

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Didalam penelitian ini memerlukan beberapa tinjauan pustaka yang diambil dari beberapa jurnal penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan judul penelitian dan pokok pembahasan, yang nantinya digunakan sebagai bahan rujukan atau pendukung penelitian yang dilakukan, berikut ini beberapa jurnal diantaranya :

2.1.1 Tinjauan Terhadap Literatur 1

Zaman sekarang teknologi telah berkembang dengan pesat. Teknologi diciptakan untuk membantu atau mempermudah pekerjaan manusia salah satunya di bidang pembelajaran. Dengan berkembangnya teknologi, media belajar pun berubah dari sistem konvensional ke perangkat yang bersifat mobile. Menerjemahkan merupakan salah satu kegiatan belajar yang ada di sekolah. Dengan menerjemahkan, seseorang dapat mengartikan kata dari satu bahasa ke bahasa lain untuk memahami bahasa yang diterjemahkan. Bahasa sebagai sarana komunikasi merupakan hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Tanpa bahasa manusia akan mengalami kesulitan dalam berkomunikasi. (Priyanto and Ulinuha 2017)

2.1.2 Tinjauan Terhadap Literatur 2

Bangsa Indonesia memiliki banyak suku beragam, setiap suku memiliki adat istiadat dan budaya yang berbeda pula. Begitu juga dengan bahasa, masing-masing suku memiliki bahasa daerah yang berbeda-beda untuk dapat berkomunikasi dan berinteraksi dengan masyarakat dan lingkungan sekitarnya.

Bahasa daerah penting untuk memperkaya perbendaharaan bahasa Indonesia. Bahasa Indonesia sebagai bahasa nasional dan Bahasa negara, yang dimiliki semua masyarakat Indonesia. Rumpun Bahasa Batak adalah sekelompok bahasa yang dipakai di Sumatra Utara. Kelompok ini dimasukkan ke dalam kelompok yang dijuluki Northwest Sumatra-Barrier Island dalam rumpun bahasa Melayu-Polinesia. Permasalahan terdapat pada masyarakat pendatang atau etnik lain yang merasa kesulitan dalam berkomunikasi dengan masyarakat asli yang sehari-harinya menggunakan Bahasa Batak Angkola. Sehingga masyarakat pendatang memiliki keinginan untuk belajar Bahasa Batak Angkola untuk dapat berkomunikasi dan berbaur dengan masyarakat di Tapanuli bagian Selatan. Selain itu perbedaan Bahasa Batak Angkola dengan bahasa Indonesia sangat jauh berbeda. Beberapa (Aldinii and Soyusiawaty 2014)

2.1.3 Tinjauan Terhadap Literatur 3

Pada era informasi ini berbagai macam bahasa internasional dengan mudah diterjemahkan menggunakan media daring seperti Google Translate, seperti bahasa Inggris, Mandarin, Jepang, Jerman, dan sebagainya. Peneliti pemrosesan bahasa alamiah juga membuat penulisan huruf khusus, seperti Jepang dengan Katakana, Hiragana, dan Kanji atau huruf Mandarin. Akan tetapi pada Javanese Google Translate, huruf khusus untuk aksara Jawa tidak dapat ditemukan sampai pada saat makalah ini ditulis. Pada proses penerjemahan bahasa Jawa menjadi aksara Jawa diperlukan pemenggalan kata bahasa Jawa. Proses pemenggalan kata bahasa Jawa dilakukan menggunakan finite state automata (FSA) untuk mengenali dan mencari pola suku kata. FSA menentukan jenis setiap huruf dalam bahasa Jawa sehingga mempermudah konfigurasi penyusunan aksara Jawa yang

dihasilkan. Demikian halnya pada proses penulisan aksara huruf Jawa, juga diperlukan penentuan urutan masukan menggunakan FSA. Hal ini diperlukan untuk menyesuaikan aturan atau penyusunan huruf Jawa yang didukung oleh fitur Graphite Javanese Scripts. Jika urutan penambahan aksara Jawa terbalik, maka penulisan aksara Jawa terpisah dengan aksara dasarnya.(Yohanes, Robert, and Nugroho 2017)

2.1.4 Tinjauan Terhadap Literatur 4

Bangsa Indonesia memiliki suku yang beraneka ragam, setiap suku memiliki adat istiadat yang berbeda-beda. Begitu pula dengan bahasa di Indonesia ini tiap suku menggunakan bahasa daerah yang berbeda-beda, bahasa merupakan alat komunikasi yang penting bagi manusia, dengan bahasa kita dapat mengetahui informasi yang kita butuhkan, selain itu kita dapat menyampaikan ide dan gagasan kita melalui bahasa. Bahasa muncul dan berkembang karena interaksi antar individu dalam suatu masyarakat. Sehubungan dengan peran penting bahasa sebagai bagian dari komunikasi dalam kehidupan manusia. Bahasa Indonesia adalah Bahasa Melayu yang dijadikan sebagai bahasa resmi Republik Indonesia dan bahasa persatuan bangsa Indonesia. Masing-masing suku di Indonesia menggunakan bahasa daerah yang berbeda-beda untuk dapat berkomunikasi dengan masyarakat di lingkungan sekitarnya. Salah satu bahasa daerah yang ada di Indonesia adalah Bahasa Bali dan merupakan Bahasa Ibu yang digunakan sebagai alat komunikasi oleh semua masyarakat Bali tetapi sekarang semakin terabaikan dan makin merosot posisinya terutama di kalangan anak muda. Hal itu terjadi karena pengaruh turis pendatang dan arus globalisasi yang semakin deras. Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka perlu digiatkan

pembelajaran tentang bahasa Bali agar bahasa Bali tidak punah. Dengan memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak upaya yang dapat dilakukan untuk membantu pembelajaran bahasa Bali. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan membuat suatu aplikasi yang dapat menerjemahkan kata atau kalimat dalam bahasa nasional (Indonesia) ke bahasa Bali. (Resmawan, Arthana, and Sunarya 2015)

2.1.5 Tinjauan Terhadap Literatur 5

Umumnya kamus atau penerjemah elektronik akan menerjemahkan kata atau kalimat yang diketik oleh user melalui keyboard atau keypad sebagai inputan kata. Jika kata atau kalimat terlalu panjang, proses input terkadang mengalami masalah, misal salah ketik atau waktu input yang relatif panjang sehingga program mengeluarkan output yang salah. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk memudahkan dan mempersingkat proses input tersebut, salah satunya menggunakan teknologi Optical Character Recognition (OCR). Implementasi OCR pada smartphone dengan sistem operasi Android dapat memudahkan untuk mengambil gambar karena smartphone sudah didukung dengan kamera sehingga user tidak perlu lagi mengetikkan kalimat yang ingin diterjemahkan. Platform Android merupakan salah satu generasi mobile phone yang sangat banyak digunakan di Indonesia sehingga menjadikannya sebagai generasi baru platform mobile yang menarik untuk dikembangkan. Implementasi OCR dalam smartphone Android dipilih karena pada akhir 2015 diperkirakan sekira 55 juta pengguna smartphone di Indonesia. Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, dibutuhkan sebuah sistem menggunakan OCR sebagai mesin penerjemah sehingga dapat memudahkan user melakukan translasi bahasa satu ke bahasa yang

lain tanpa harus mengetikkan kata. Penggunaan sistem ini nantinya akan membuat penerjemahan kata menjadi lebih mudah. (Setiawan, Sujaini, and Pn 2017)

2.1.6 Tinjauan Terhadap Literatur 6

Bahasa lampung merupakan identitas penting dari kebudayaan lampung. Juka tidak ada upaya menjaga bahasa lampung maka akan mengakibatkan sirnanya kebudayaan masyarakat lampung. Upaya menjaga dan melestarikan bahasa daerah tidak hanya dilakukan oleh pemerintah pusat melainkan membutuhkan peran aktif pemerintah daerah, masyarakat, serta institusi Pendidikan atau Lembaga Pendidikan. Setiap provinsi memilikibahasa daerah, baik yang berbentuk tulisan maupun ucapan termasuk salah satunya provinsi lampung yang memiliki bahasa daerah dengan dua dialek yaitu *Api* dan *Nyo*. Upaya pemerintah provinsi lampung untuk melestarikan bahasa lampung, salah satunya diberikan melalui Pendidikan bahasa lampung sebagai muatan local wajib dari mulai sekolah tingkat dasar sampai sekolah tingkat menengah atas. Hal ini sesuai peraturan gubernur no 39 tahun 2014 tentang mata pelajaran bahasa dan aksara lampung sebagai muatan local wajib pada jenjang satuan Pendidikan dasar sampai menengah atas dan didukung oleh ketersediaan buku ajar mulai dari SD, SMP, dan SMA berikut dengan kamus bahasa lampung tersebut. (Abidin 2017)

2.1.7 Tinjauan Terhadap Literatur 7

Bahasa lampung digunakan oleh masyarakat lampung untuk berkomunikasi sehari-hari baik dalam lingkungan keluarga maupun pada acara adat. Bahasa lampung termasuk dalam kelas Austronesia dalam keluarga bahasa melayu Polinesia. Bahasa lampung memiliki dua dialek utama yang hidup berdampingan dan keduanya aktif digunakan oleh masing-masing pengguna

dialek tersebut. Dialek yang dimaksud adalah dialek A (api) dan dialek o (nyo) yang mengacu pada kata apa. Upaya pelestarian dan pemertahanan bahasa lampung juga telah dilakukan oleh pihak akademis. Salah satunya dalam bidang leksikografi yakni pembuatan kamus bahasa lampung. Penelitian uji coba penerjemahan bahasa lampung dialek api telah dilakukan menggunakan korpus paralel berupa 3000 pasangan kalimat bahasa lampung dan terjemahannya dalam bahasa Indonesia menggunakan metode Deep Learning. (Fakhrurozi, Abidin, and Ariyani n.d.)

2.1.8 Tinjauan Terhadap Literatur 8

Kondisi saat ini di Indonesia, dari 617 bahasa daerah yang teridentifikasi terdapat 15 bahasa daerah yang dinyatakan punah dan 139 lainnya dalam status terancam punah. Informasi ancaman kepunahan bahasa daerah dinyatakan oleh dadang sunendar selaku kepala Badan Pembinaan dan Pembangunan Bahasa Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui hasil risetnya, usai menghadiri kongres Bahasa Daerah Nusantara di Gedung Merdeka Bandung pada tahun 2016. Dalam konteks menghadiri ancaman kepunahan tersebut, pelestarian bahasa daerah menjadi teramat penting karena bahasa merupakan salah satu identitas penting suatu daerah. Bahasa daerah merupakan bentuk ekspresi kultural utama suatu etnis atau daerah, tidak terkecuali untuk bahasa lampung. Bahasa lampung merupakan identitas penting dari kebudayaan lampung. Jika tiak ada upaya menjaga bahasa lampung maka akan mengakibatkan sirnanya kebudayaan masyarakat lampung. (Permata and Abidin 2020)

Tabel 2. 1 Daftar jurnal

No	Pengarang	Tahun	Judul
1	Priyanto, Adhi Ulinnuha, Fanji	2017	Perencanaan Aplikasi Penerjemah Bahasa Indonesia ke Bahasa Jawa Untuk Media Bantu Belajar Siswa SMK Salafiyah Berbasis Android
2	Aldinii, Fujiarti Soyusiawaty, Dewi	2014	Aplikasi Terjemahan Bahasa Indonesia Ke Bahasa Angkola Atau Sebaliknya Berbasis Android
3	Yohanes, Banu Wirawan Robert, Teofilus Nugroho, Saptadi	2017	Sistem Penerjemahan Bahasa Jawa – Aksara Jawa Berbasis Finite State Automata
4	Resmawan, Komang Trya Chandra Arthana, I Ketut Resika Sunarya, I Made Gede	2015	Pengembangan Aplikasi Kamus Dan Penerjemah Bahasa Indonesia – Bahasa Bali Menggunakan Metode Rule Based Berbasis Android
5	Setiawan, Aldi Sujaini, Herry Pn, Arif Bijaksana	2017	Implementasi Optical Character Recognition (OCR) Pada Mesin Penerjemah Bahasa Indonesia Ke bahasa Inggris
6	Abidin, Zaenal	2017	Penerapan Neural Machine Translation untuk Eksperimen Penerjemahan secara Otomatis pada Bahasa Lampung – Indonesia

7	Fakhrurozi, Jafar Abidin, Zaenal Ariyani, Farida		Purwarupa Aplikasi Mesin Penerjemah Bahasa Lampung Dialek Api berbasis Kamus Bahasa Lampung Menggunakan Bahasa Pemograman Python Prototype of Application Machine Translation Lampung Language Sentence of Api Dialect Dictionary Based Using Python Programmin
8	Permata, Permata Abidin, Zaenal	2020	Statistical Machine Translation Pada Bahasa Lampung Dialek Api Ke Bahasa Indonesia

2.2 Landasan Teori

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan maka penulis menyusun landasan teori yang berkaitan dengan penelitian yaitu sebagai berikut :

2.2.1 Aplikasi

Aplikasi merupakan program yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pengguna dalam menjalankan pekerjaan tertentu. Jadi aplikasi merupakan sebuah program yang dibuat dalam sebuah perangkat lunak dengan komputer untuk memudahkan pekerjaan atau tugas-tugas seperti penerapan, penggunaan dan penambahan data yang dibutuhkan (Priyanto and Ulinuha 2017)

2.2.2 Mesin Penerjemah

Mesin penerjemah (machine translation) merupakan alat penerjemah otomatis pada sebuah teks dari satu bahasa ke bahasa lainnya. Ada beberapa pendekatan untuk machine translation seperti pendekatan dengan menggunakan aturan rule-based machine translation), pendekatan dengan menggunakan contoh

(example-based machine translation), dan pendekatan dengan menggunakan model statistik (statistical machine translation). Dalam mesin penerjemah statistik, terdapat 3 komponen yang terlibat dalam proses penerjemahan dari satu bahasa ke bahasa lain yaitu : language model, translation model, dan decoder. (Setiawan, Sujaini, and Pn 2017)

2.2.3 Kamus

Kamus merupakan salah satu fasilitas yang dapat membantu masyarakat untuk mengetahui dan memahami bahasa suatu daerah. Kamus sebagai media terjemahan yang sudah ada memiliki banyak keterbatasan yaitu hanya berupa list daftar kata. Pada umumnya fasilitas penerjemah kata tersebut hanya dibuat dalam bentuk *list* atau daftar kata yang disediakan terbatas, selain itu kamus yang disediakan belum menyediakan fasilitas penerjemah kalimat dan pencari kata. (Aldinii and Soyusiawaty 2014)

2.2.4 Bahasa Indonesia

Bahasa Indonesia merupakan “lambang” bangsa Indonesia. Dalam hal ini, bahasa Indonesia dapat dikatakan memiliki kedudukan yang setara dan serasi dengan lambang kebangsaan yang lain, seperti bendera merah putih, garuda Pancasila, dan lagu kebangsaan Indonesia Raya. Ini berarti, dengan bahasa Indonesia, bangsa Indonesia menyatakan jati dirinya, menyatakan sifat, perangai, dan wataknya sebagai bangsa Indonesia. (Priyanto and Ulinuha 2017)

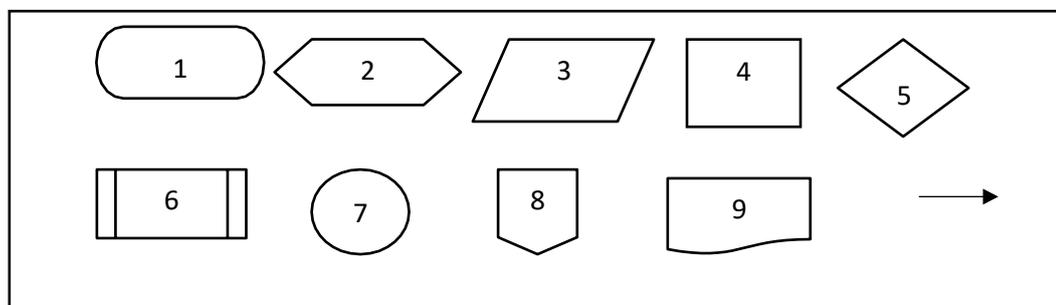
2.2.5 Bahasa Pemrograman Python

Menurut Utami dan Rarharjo (2004) dalam bukunya menerangkan, program yang berbentuk bahasa mesin yang hanya dapat diproses oleh sebuah komputer.

Maka suatu program ditulis dalam bentuk bahasa tingkat tinggi maka program akan di proses dahulu sebelum dijalankan dalam komputer. Bahasa pemrograman python yang tersedia di bawah lisensi *open source*. Python adalah bahasa *scripting* dengan sintaks yang lurus ke depan dan mudah dipelajari. (dalam jurnal Toifur and Abidin 2019)

2.2.6 Flowchart

Flowchart merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya yang merupakan gambaran secara grafik yang terdiri dari symbol – symbol dari algoritma dalam satu program yang menyatakan alur program. Bagan alir dokumen merupakan bagan alir yang menggambarkan arus dokumen – dokumen dan laporan – laporan termasuk tembusannya pada sebuah sistem. (Jogiyanto 2005 dalam jurnal Rita Irviani & Sri Ningsih, 2014)



Gambar 2. 1 Simbol Dalam Flowchart

Nama dan fungsi *symbol – symbol* flowchart pada gambar 2.1 adalah sebagai berikut : (Jogiyanto 2005 dalam jurnal Rita Irviani & Sri Ningsih, 2014)

- 1) *Terminator*, berfungsi permulaan / akhir program
- 2) *Preparation*, berfungsi proses inisialisasi / pemberian harga awal
- 3) *Input / output* data, berfungsi proses *input / output* data

- 4) *Process*, berfungsi proses perhitungan / proses pengolahan data
- 5) *Decision*, berfungsi perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk Langkah selanjutnya.
- 6) *Predefined process* (sub program), berfungsi permulaan sub program / proses menjalankan sub program.
- 7) *On page connector*, berfungsi penghubung bagian – bagian *flowchart* yang berada pada satu halaman.
- 8) *Off page connector*, berfungsi penghubung bagian – bagian *flowchart* yang berada pada halaman berbeda.
- 9) *Document*
- 10) *Garis alir (Flow line)*, berfungsi arah aliran program.

2.2.7 Mysql

Mysql (My Structured Query Language) adalah sebuah system manajemen database bersifat open source. *Mysql* adalah salah satu jenis database server yang sangat populer, karena *mysql* menggunakan *sql* sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya. *Mysql* bersifat open source, *software* ini dilengkapi dengan *source code* (kode yang dipakai untuk membuat *mysql*), bentuk *executablenya* atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam sistem operasi. (Luqman 2011 dalam jurnal Rita Irviani & Sri Ningsih, 2014)

2.2.8 Xampp

Xampp merupakan server yang paling banyak digunakan untuk keperluan belajar php secara mandiri, terutama bagi programmer pemula. Fiturnya lengkap namun gampang di gunakan oleh programmer php pemula. Selain gratis, fiturnya tergolong lengkap dan gampang digunakan oleh programmer php tingkat awal,

yang perlu dilakukan hanyalah menjalankan module *apache* yang ada di dalam Xampp tersebut. (Hartati 2020)

2.2.9 Penerjemahan

Penerjemahan adalah pengalihan makna dari bahasa sumber ke dalam bahasa sarana. Dalam penerjemahan terjadi penggantian bentuk bahasa sumber dengan bentuk bahasa sarana. Dalam menerjemahkan bahasa sumber ke bahasa sasaran, bentuk boleh diubah tapi makna harus tetap dipertahankan. (Iarson 2008 dalam jurnal Fatah et al. 2016)

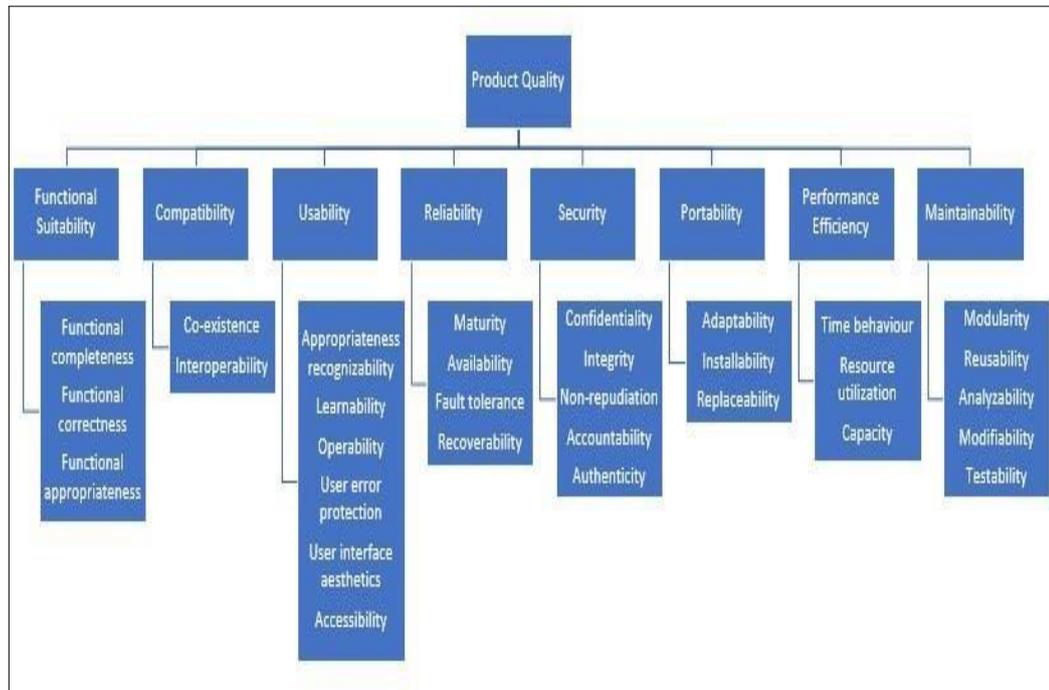
2.2.10 ISO 25010

ISO/IEC 25010 merupakan model kualitas sistem dan perangkat lunak yang menggantikan ISO 9126 tentang software *engineering*. Produk *quality* ini juga digunakan untuk tiga model kualitas yang berbeda untuk produk perangkat lunak antara lain:

1. Kualitas dalam model penggunaan
2. Model kualitas produk dan
3. Data model kualitas

Model kualitas produk terdiri dari delapan karakteristik yang berhubungan dengan sifat statis perangkat lunak dan sifat dinamis dari sistem computer. Model ini berlaku untuk sistem computer dan produk perangkat lunak. Karakteristik yang didefinisikan oleh model tersebut relevan untuk semua produk perangkat lunak dan sistem computer. Karakteristik dan subkarakteristik memberikan terminology yang konsisten untuk menentukan, mengukur dan mengevaluasi kualitas sistem dan perangkat lunak. Mereka juga menyediakan seperangkat karakteristik kualitas yang sesuai dengan persyaratan kualitas yang

dapat dibandingkan untuk kelengkapan.



Gambar 2. 2 Model kualitas ISO 24010

Menurut (Gunawan and Triantoro2 2017) karakteristik kualitas ISO 25010 adalah sebagai berikut :

1. *Functional Suiability*

Sejauh ini mana perangkat lunak mampu menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan yang dapat digunakan dalam kondisi tertentu. Karakteristik ini dibagi menjadi beberapa karakteristik:

- a. *Functional completeness*, sejauh mana fungsi yang disediakan mencakup semua tugas dan sasaran pengguna tertentu.
- b. *Functional Correctness*, sejauh mana suatu produk atau sistem memberikan hasil yang besar sesuai kebutuhan.
- c. *Functional appropriateness*, sejauh mana fungsi yang disediakan mampu memfasilitasi penyelesaian tugas dan sasaran tertentu.

2. *Compatibility*

Sejauh ini suatu produk sistem atau komponen dapat bertukar informasi dengan produk, sistem atau komponen dan melakukan fungsi lain yang diperlukan secara bersama ketika berbagai perangkat keras dan *environment* perangkat lunak yang sama. Karakteristik ini menjad dua karakte:

- a. *Co-existence*, sejauh mana suatu produk atau sistem dapat melakukan fungsi yang diperlukan secara efisien sambil berbagi sumber daya dengan produk atau sistem lain tanpa merukan produk atau sistem.
- b. *Interoperability*, sejauh mana dua atau lebih produk atau komponen sistem dapat bertukar informasi dan menggunakan informasi dan menggunakan informasi itu.

3. *Usability*

sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan, *efisiensi*, dan kepuasan tertentu dalam konteks penggunaan.

Karakteristik ini dibagi menjadi beberapa yaitu :

- a. *Appropriateness recognizability*, sejauh mana pengguna dapat mengetahui apakah suatu sistem atau produk sesuai dengan kebutuhan mereka.
- b. *Learnabilty*, sejauh mana suatu produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu yang belajar untuk menggunakan sistem atau produk secara *efisien*, efektif, kebebasan diri *risiko* dan kepuasan dalam konteks tertentu.
- c. *Operability*, sejauh mana suatu produk atau sistem mudah dioperasikan dan dikendalikan.
- d. *User error protection*, sejauh mana suatu produk atau sistem

melindungi pengguna dari membuat kesalahan.

- e. *User interface aesthetics*, sejauh mana antarmuka pengguna suatu produk atau sistem memungkinkan interaksi pengguna yang menyenangkan dan memuaskan.
- f. *Accessibility*, sejauh mana suatu produk atau sistem dapat digunakan oleh semua orang untuk mencapai tujuan tertentu sesuai dengan konteks penggunaan.

4. Reliability

Sejauh mana suatu sistem, produk atau komponen dapat melakukan fungsi tertentu dalam kondisi tertentu selama periode waktu tertentu. Karakteristik ini dibagi menjadi beberapa sub-mecirikan, yaitu :

- a. *Maturity*, sejauh mana suatu produk atau sistem mampu memenuhi kebutuhan ada dalam keadaan normal.
- b. *Availability*, sejauh mana suatu produk atau sistem siap beroperasi dan dapat diakses ketika perlu digunakan.
- c. *Fault tolerance*, sejauh mana suatu produk atau sistem terus berjalan sebagaimana dimaksud meskipun ada kesalahan pada perangkat keras atau perangkat lunak.
- d. *Recoverability*, sejauh mana suatu produk atau sistem mampu memulihkan data yang terkena secara langsung dan mengatur ulang kondisi sistem seperti yang diinginkan ketika gangguan terjadi.

5. Security,

Sejauh mana suatu produk atau sistem melindungi informasi dan data sehingga seseorang atau sistem lain dapat mengakses data sesuai dengan jenis dan tingkat

otorisasi yang dimiliki. Karakteristik ini dibagi menjadi beberapa karakter yaitu :

- a. *Confidentiality*, sejauh mana suatu produk atau perangkat lunak memastikan data hanya dapat diakses oleh mereka yang berwenang untuk memiliki akses.
- b. *Integrity*, sejauh mana suatu produk atau perangkat lunak dapat mencegah akses tidak sah untuk memodifikasi data.
- c. *Non-repudiation*, sejauh mana suatu peristiwa atau Tindakan dapat dibuktikan telah terjadi, sehingga tidak terjadi penolakan terhadap peristiwa atau Tindakan tersebut.
- d. *Accountability*, sejauh mana Tindakan suatu entitas dapat ditelusuri secara unik ke entitas.
- e. *Authrnticity*, sejauh mana identitas *subjek* atau sumber daya dapat terbukti menjadi salah satu yang diklaim.

6. *Portability*,

Sejauh mana keefektifan dan *efesiensi* sebuah sistem, produk atau komponen dapat dipindahkan dari satu perangkat keras, perangkat lunak atau digunakan pada lingkungan yang berbeda. Karakteristik ini dibagi menjadi beberapa karakter yaitu :

- a. *Adabtability*, sejauh mana suatu produk atau sistem dapat disesuaikan secara *efektif* dan *efisien* pada perangkat lunak, perangkat keras, dan lingkungan yang berbeda.
- b. *Installability*, sejauh mana suatu produk atau sistem dapat berhasil diinstal atau dihapus dalam lingkungan tertentu.

- c. *Replaceability*, sejauh mana suatu produk atau sistem dapat menggantikan produk atau sistem lain yang ditentukan untuk tujuan yang sama dalam lingkungan yang sama.

7. *Performance Efeciency*

Kinerja relatif terhadap sumber daya yang digunakan dalam kondisi tertentu.

Karakteristik ini dibagi menajdi beberapa bagian yaitu :

- a. *Time behavior*, sejauh mana respons dan pemrosesan waktu suatu produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan saat melakukan fungsi.
- b. *Resource utilization*, sejauh mana jumlah dan jenis sumber daya yang digunakan oleh suatu produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan saat melakukan fungsi.
- c. *Capacity*, sejauh mana batas parameter maksimum produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan.

8. *Maintainability*

Sejauh mana *efektifitas* dan *efisiensi* suatu produk atau sistem dapat dipertahankan. Karakteristik ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu :

- a. *Modularity*, sejauh mana suatu sistem terdiri dari komponen yang terpisah sehingga perubahan atau modifikasi pada salah satu komponen tersebut memiliki sedikit dampak pada komponen lainnya
- b. *Reusability*, sejauh mana asset dapat digunakan lebih oleh suatu sistem atau digunakan untuk membangun asset lain.
- c. *Analyzability*, tingkat *efektifitas* dan *efisiensi* untuk menilai dampak perubahan pada suatu atau lebih bagian dari suatu produk atau sistem,

untuk mendiagnosis kekurangan atau penyebab kegagalan produk, untuk mengidentifikasi bagian – bagian yang akan diubah.

- d. *Modifiability*, sejauh mana suatu produk atau sistem dapat dimodifikasi secara *efektif* dan *efisien* tanpa menurunkan kualitas produk yang ada.
- e. *Testability*, tingkat *efektifitas* dan *efisiensi* untuk membentuk kriteria pengujian suatu produk, sistem atau komponen dan tes dapat dilakukan untuk menentukan apakah kriteria tersebut telah terpenuhi.

2.2.11 BLEU

Bleu (*Bilingual Evaluation Understudy*) adalah sebuah algoritma yang berfungsi untuk mengevaluasi kualitas dari sebuah hasil terjemahan yang telah diterjemahkan oleh mesin dari satu bahasa alami ke bahasa lain. BLEU mengukur *modified n-gram precision score* antara hasil terjemahan otomatis dengan terjemahan rujukan dan menggunakan konstanta yang dinamakan *brevity penalty*.

Nilai BLEU didapat dari hasil perkalian antara *brevity penalty* dengan rata-rata geometri dari *modified precision score*. Semakin tinggi nilai BLEU, maka semakin akurat dengan rujukan. Nilai dari BLEU berada pada rentang 0 sampai 1. Suatu terjemah akan mencapai nilai 1 jika terjemahan tersebut identik dengan terjemahan rujukan. Oleh karena itu, meskipun dengan penerjemahan oleh manusia tidak mungkin akan menghasilkan nilai 1. Sangat penting untuk diketahui bahwa semakin banyak terjemahan rujukan per kalimatnya, maka akan semakin tinggi nilainya. Untuk menghasilkan nilai BLEU yang tinggi, panjang kalimat hasil terjemahan harus mendekati Panjang dari kalimat referensi dan

kalimat hasil terjemahan harus memiliki kata dan urutan yang sama dengan kalimat referensi. (Tanuwijaya 2009 dalam jurnal Hadi 2014)

$$\begin{aligned}
 BP_{BLEU} &= \begin{cases} 1 & \text{if } c > r \\ e^{(1-r/c)} & \text{if } c \leq r \end{cases} \\
 P_n &= \frac{\sum_{c \in \text{corpus } n\text{-gram}} \sum_{c \in C} \text{count}_{clip(n\text{-gram})}}{\sum_{c \in \text{corpus } n\text{-gram}} \sum_{c \in C} \text{count}_{(n\text{-gram})}} \\
 BLEU &= BP_{BLEU} \cdot e^{\sum_{n=1}^N w_n \log p_n}
 \end{aligned}$$

Gambar 2. 3 Rumus BLEU

Keterangan :

BP = *brefity penalty*

C = jumlah kata dari hasil terjemahan otomatis

r = jumlah kata rujukan

Pn = modified precission score

Wn = 1/n (standar nilai N untuk BLEU adalah 4)

Pn = jumlah n-gram hasil terjemahan yang sesuai dengan rujukan dibagi jumlah n-gram hasil terjemahan