

**PENGEMBANGAN APLIKASI PENERJEMAH BAHASA LAMPUNG
BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN *FRAMEWORK STREAMLIT***

(Skripsi)

**Oleh:
PRESILLIA BR SIANTURI
NPM.1915061035**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**PENGEMBANGAN APLIKASI PENERJEMAH BAHASA LAMPUNG
BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN *FRAMEWORK STREAMLIT***

**Oleh:
PRESILLIA BR SIANTURI**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

**Pada
Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2023

ABSTRAK

PENGEMBANGAN APLIKASI PENERJEMAH BAHASA LAMPUNG BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN *FRAMEWORK STREAMLIT*

Oleh

PRESILLIA BR SIANTURI

Bahasa Lampung merupakan salah satu Bahasa daerah yang memiliki nilai sejarah dan kebudayaan yang penting di Indonesia. Namun, penggunaan Bahasa Lampung mengalami penurunan yang signifikan, terutama di kalangan generasi muda yang tidak memiliki pemahaman yang cukup tentang bahasa ini. Penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi penerjemah Bahasa Lampung menggunakan model *waterfall*. Aplikasi ini dirancang sebagai layanan kamus *online* Bahasa Lampung yang dapat diakses melalui komputer dengan koneksi internet. Pengguna dapat dengan mudah menterjemahkan kalimat dari Bahasa Lampung ke Bahasa Indonesia atau sebaliknya. Pengembangan aplikasi ini menggunakan REST API dari *web bade.id* dan desain antarmuka pengguna (UI) menggunakan *framework Streamlit*. Aplikasi ini juga di-*deploy* menggunakan *Streamlit Cloud* untuk memudahkan akses pengguna. Hasil pengujian *blackbox* menunjukkan bahwa semua fungsi dan fitur aplikasi berhasil diuji dengan tingkat keberhasilan 100%. Pengujian *User Experience Questionnaire* (UEQ) juga dilakukan, hasilnya menunjukkan *mean* pada aspek daya Tarik yaitu 0,8, kejelasan yaitu 2,1, efisiensi yaitu 1,8, ketepatan yaitu 1,9, dan stimulasi yaitu 1,8 dan termasuk dalam kategori *Excellent*, sedangkan aspek kebaruan dengan *mean* 1.2 termasuk dalam kategori *Good*. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna merasa puas dan nyaman saat menggunakan aplikasi ini.

Keywords : *bade.id*, REST API, *Streamlit*, *Streamlit Cloud*, Translasi, *web*.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A WEB-BASED LAMPUNG LANGUAGE TRANSLATION APPLICATION USING THE STREAMLIT FRAMEWORK

By

PRESILLIA BR SIANTURI

Lampung Language is one of the local languages that holds significant historical and cultural value in Indonesia. However, the usage of Lampung Language has experienced a significant decline, especially among the younger generation who lacks sufficient understanding of this language. This research proposes the development of a Lampung Language translation application using the waterfall model. The application is designed as an online dictionary service for Lampung Language accessible through a computer with an internet connection. Users can easily translate sentences from Lampung Language to Indonesian or vice versa. The development of this application utilizes the REST API from the bade.id website, and the user interface (UI) design is implemented using the Streamlit framework. This application is also deployed using Streamlit Cloud to facilitate user access. Blackbox testing results showed that all application functions and features were successfully tested with a 100% success rate. User Experience Questionnaire (UEQ) testing was also conducted, with the results showing a mean score of 0.8 for Attractiveness, 2.1 for Clarity, 1.8 for Efficiency, 1.9 for Accuracy, and 1.8 for Stimulation, all falling into the Excellent category. The novelty aspect, with a mean score of 1.2, falls into the Good category. These results indicate that users are satisfied and comfortable when using this application.

Keywords: bade.id, REST API, Streamlit, Streamlit Cloud, Translation, web.

Judul Skripsi

**: PENGEMBANGAN APLIKASI
PENERJEMAH BAHASA LAMPUNG
BERBASIS *WEB* MENGGUNAKAN
*FRAMEWORK STREAMLIT***

Nama Mahasiswa

: Presillia Br Sianturi

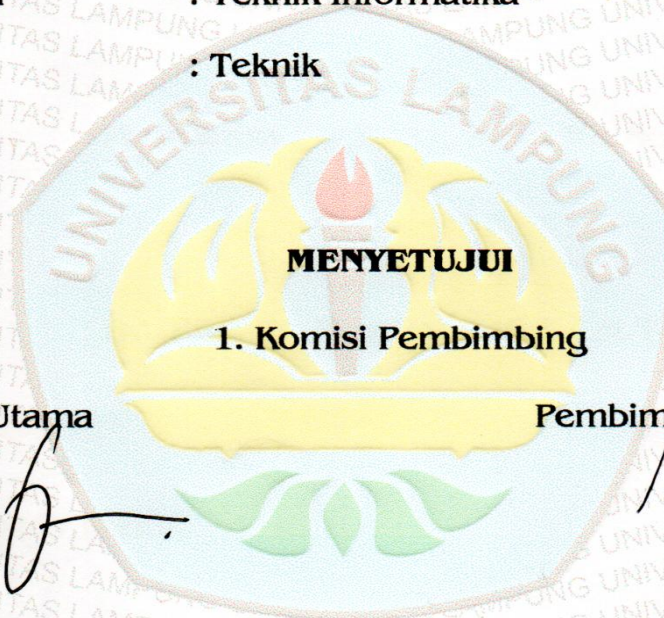
Nomor Pokok Mahasiswa : 1915061035

Program Studi

: Teknik Informatika

Fakultas

: Teknik



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Ing. Hery Dian Septama, S.T.
NIP 19850915 200812 1 001

Pembimbing Pendamping

Mahendra Pratama, S.T., M.Eng.
NIP 19911215 201903 1 013

2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Herlinawati, S.T., M.T.
NIP 19710314 199903 2 001

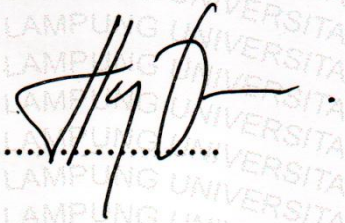
Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Mona Arif Muda, S.T., M.T.
NIP 19711112 200003 1 002

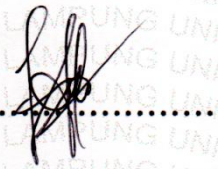
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

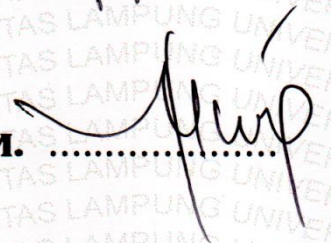
Ketua : **Ing. Hery Dian Septama, S.T.**



Sekretaris : **Mahendra Pratama, S.T., M.Eng.**



Penguji : **Dr. Eng. Ir. Mardiana, S.T., M.T., IPM.**



2. Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. *f*

NIP 19750928 200112 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **6 Juni 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini , menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “Pengembangan Aplikasi Penerjemah Bahasa Lampung Berbasis *Web* Menggunakan *Framework Streamlit*” dibuat oleh saya sendiri. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum atau akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 26 Juni 2023

Pembuat pernyataan,



Presillia Br Sianturi

NPM. 1915061035

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bengkulu, pada tanggal 3 Oktober 2000. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Sabar Okuli Sianturi dan Ibu Ellys Kristina DS. Penulis menyelesaikan pendidikannya di SD Negeri 06 Ketahun pada tahun 2013, SMP Negeri 3 Ketahun pada tahun 2016, dan SMA Negeri 5 Kota Bengkulu pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis melakukan beberapa kegiatan, antara lain:

1. Menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Lampung, Departemen Pendidikan dan Pengembangan Diri Divisi Kerohanian pada tahun 2020.
2. Menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Lampung, Departemen Pendidikan dan Pengembangan Diri Divisi Minat dan Bakat pada tahun 2021.
3. Menjadi Koordinator Forum Komunikasi Mahasiswa Kristen Fakultas Teknik, Sie Kelompok Kecil pada tahun 2021-2022.
4. Menjadi anggota Tim kerja pada pelatihan kepemimpinan (GOSPEL) dan dies natalis UKM Kristen Universitas Lampung pada tahun 2021.
5. Mengikuti kegiatan Kampus merdeka program Kredensial Mikro Mahasiswa Indonesia (KMMI) pada bidang *Internet of things* (IOT) pada tahun 2021.
6. Mengikuti program Magang di PT Kazee Digital Indonesia sebagai Data Scientist pada Desember 2021 – Februari 2022.
7. Menjadi *Awardee* Beasiswa Bank Indonesia pada tahun 2022.

8. Memperoleh juara favorite lomba *Master of ceremony* pada *Library weeks with Bank Indonesia* pada tahun 2022.
9. Menjadi anggota Generasi Baru Indonesia Komisariat Universitas Lampung, Divisi Kemitraan dan Kerjasama pada tahun 2022.
10. Mengikuti program Studi Independen Kampus Merdeka dari Kementerian Pendidikan dan Budaya dengan mengambil kelas *AI for Gen Z* di *Orbit Future Academy* pada tahun 2022.
11. Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Sinar Betung, Kecamatan Talang Padang, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2022.
12. Mengikuti program Magang Bersertifikat Kampus Merdeka dari Kementerian Pendidikan dan Budaya sebagai *Area Marketing* di PT Nutrifood Indonesia Indonesia pada tahun 2022.

MOTTO

“Pada akhirnya yang peduli akan diri ini adalah dirimu sendiri. *So, take care of your self.* Jadilah kuat.”

(Presillia Br Sianturi)

“Selama hidup di dunia hal yang paling ku pelajari adalah bagaimana susahnya manusia bertanggung jawab dari hal yang mereka lakukan.”

(Presillia Br Sianturi)

“*Breathe, darling. This is just a chapter. It’s not your whole Story.*”

(S.O. Lurie)

“Pada dasarnya manusia dilahirkan untuk berjuang.”

(no name)

“*Faith without works is dead.*”

(James 2:26)

“Lakukan segalanya dengan kasih.”

(1 Korintus 16:14)

Karya ini Penulis persembahkan dengan penuh rasa terima kasih kepada mereka yang telah memberikan semangat dan kekuatan kepada Penulis.

Kepada diri sendiri yang sudah berjuang dengan baik.

Kedua orang tua, Ibu Ellys Kristina DS dan Bapak Sabar Okuli Sianturi

Abang penulis Ari Gunawan Sianturi, adik penulis Albert Wijaya Sianturi dan Livia Lorenzsa Sianturi.

Seluruh Keluarga tercinta,

Seluruh Dosen dan teman — teman seperjuangan Teknik Informatika dan Teknik Elektro Universitas Lampung yang terus membantu,

Serta Universitas Lampung sebagai tempat menuntut ilmu penulis selama masa perkuliahan ini.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Penerjemah Bahasa Lampung Berbasis *Web* menggunakan *Framework Streamlit*”. Selama menjalani pengerjaan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung;
2. Ibu Herlinawati, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Mona Arif Muda, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung dan telah membantu proses kelancaran pengerjaan penelitian.
4. Ing. Hery Dian Septama, S.T., selaku pembimbing utama dan juga pembimbing akademik atas bimbingan, saran, motivasi dan kesabaran kepada penulis selama penyelesaian skripsi dan juga selaku pembimbing akademik yang membimbing penulis dari awal perkuliahan hingga dinyatakan sebagai sarjana Teknik.
5. Bapak Mahendra Pratama, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing Pendamping yang selalu memberikan dukungan serta bimbingan agar menjadi lebih baik.
6. Dr. Eng.Ir. Mardiana, S.T.,M.T.,IPM..., selaku penguji skripsi atas bimbingan serta masukan dalam penyelesaian skripsi.

7. Seluruh Dosen Teknik Elektro dan Informatika atas bimbingan dan kesabarannya dalam mendidik penulis.
8. Mbak Rika dan seluruh staff Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu penulis dalam segala urusan administrasi.
9. Bapak Eko Hendratno selaku pemilik *REST API* dari aplikasi penerjemah bade.id.
10. Ibu Ellys Kristina dan Bapak Sabar Sianturi selaku orang tua penulis begitu pula Ari, Albert dan Enca selaku saudara kandung penulis yang memberikan semangat baik moral maupun materi dan meberikan doa yang terbaik bagi penulis.
11. Ibu Roma DS, Ibu Sriwahyuni, dan Bapak Lenistan Nainggolan selaku tante dan om dari penulis yang telah merawat dan menjadi orang tua bagi penulis di perantauan.
12. Seluruh teman – teman grup laut yaitu : Tania, Nabila, Royyan, Irfan, Ais, Rachel, Iqbal, Surya, Agung, Rama, Sanjaya, dan Naufal yang menemani masa perkuliahan penulis dari saat mahasiswa baru sampai sekarang dan menjadi teman bertukar pikiran selama pengerjaan skripsi.
13. Rexi Soaloon Pakpahan selaku orang terkasih bagi penulis yang bersedia menjadi partner yang memberikan waktu dan pikirannya serta memberikan semangat bagi penulis selama pengerjaan skripsi berlangsung.
14. Seluruh teman – teman seperjuangan 2019 atas kebersamaan yang diberikan selama masa perkuliahan.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu serta memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, 26 Juni 2023

Penulis,

Presillia Br Sianturi

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat penelitian	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Orbit Future Academy</i>	7
2.2 <i>Machine Translation (MT)</i>	8
2.3 Penerjemah	10
2.3 Application Programming Interface (API).....	13
2.4 <i>Bade.id</i>	14
2.5 Bahasa Lampung	17
2.6 Aplikasi	18
2.7 <i>Web</i>	19
2.8 Model <i>waterfall</i>	21
2.9 <i>Streamlit</i>	22

2.10	<i>Streamlit Cloud</i>	23
2.11	Pengujian <i>Blackbox</i>	24
2.12	<i>User Experience Questionnaire</i> (UEQ).....	26
2.13	<i>Pilot Testing</i>	30
2.14	Penelitian Terkait	31
III.	METODOLOGI PENELITIAN.....	41
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	41
3.2	Alat Penelitian	42
3.3	Tahapan Penelitian	43
3.3.1	Analisis	43
3.3.2	Desain	44
3.3.2	Implementasi.....	49
3.3.3	Pengujian.....	49
IV.	PEMBAHASAN	51
4.1	Hasil dan Pembahasan	51
4.1.1	Analisis.....	51
4.1.2	Desain.....	56
4.1.3	Implementasi.....	67
4.1.4	Pengujian.....	80
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1	Kesimpulan.....	95
5.2	Saran.....	96
	DAFTAR PUSTAKA	97
	LAMPIRAN.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Benchmark Interval untuk Skala UEQ.....	29
Tabel 2. 2 penelitian terkait.....	31
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	41
Tabel 3. 2 Alat Penelitian.....	42
Tabel 3. 3 Definisi <i>Use Case</i>	46
Tabel 4. 1 Desain <i>database</i>	66
Tabel 4. 2 tabel <i>database</i> riwayat pencarian.....	78
Tabel 4. 3 riwayat pencarian	78
Tabel 4. 4 table pengujian endpoint	82
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian	83
Tabel 4. 6 Hasil uji reliabilitas pada instrumen penelitian.....	88
Tabel 4. 7 Data Hasil Kuisisioner UEQ (User Experience Question).....	89
Tabel 4. 8 Hasil uji reliabilitas pada hasil UEQ.....	90
Tabel 4. 9 Data hasil perubahan nilai UEQ (<i>user experience question</i>).	91
Tabel 4. 10 Hasil rata-rata data UEQ.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 persentase tingkat penetrasi internet berdasarkan usia di Indonesia[3].....	3
Gambar 2. 1 Bagan sederhana proses terjemahan dengan terjemahan mesin [7] ..	10
Gambar 2. 2 Proses Penerjemahan Menurut Nida dan Taber [9].	13
Gambar 2. 3 tampilan <i>web</i> bade.id.....	14
Gambar 2. 4 tampilan JSON keluaran REST API	15
Gambar 2. 5 Ilustrasi Model Waterfall[19].....	21
Gambar 2. 6 Daftar User Experience Questionnaire (Indonesian Version)[27]. ...	26
Gambar 3. 1 model pengembangan <i>waterfall</i>	43
Gambar 3. 2 Arsitektur Aplikasi	45
Gambar 3. 3 Tampilan <i>Sidebar</i>	47
Gambar 3. 4 Halaman Translasi.....	47
Gambar 3. 5 Halaman Aksara	48
Gambar 3. 6 Halaman Tentang	48
Gambar 3. 7 database riwayat	49
Gambar 4. 1 proses penerjemah	51
Gambar 4. 2 Dokumentasi endpoint translator	53
Gambar 4. 3 Respon endpoint.....	54
Gambar 4. 4 Usecase Diagram User	57
Gambar 4. 5 Activity diagram menu utama aplikasi.....	58
Gambar 4. 6 Activity diagram translasi	59
Gambar 4. 7 Activity Diagram Aksara	60
Gambar 4. 8 <i>activity diagram</i> tentang.....	61
Gambar 4. 9 <i>Flowchart</i> Aplikasi.....	62

Gambar 4. 10 Tampilan <i>Sidebar</i>	63
Gambar 4. 11 Halaman Translasi	64
Gambar 4. 12 Halaman Aksara	65
Gambar 4. 13 Halaman Tentang	66
Gambar 4. 14 tampilan <i>sidebar</i> aplikasi	68
Gambar 4. 15 <i>source code</i> implementasi <i>interface sidebar</i>	68
Gambar 4. 16 <i>layout</i> halaman translasi	69
Gambar 4. 17 potongan <i>source code</i> pada halaman translasi	69
Gambar 4. 18 tampilan interface yang menampilkan hasil terjemahan	70
Gambar 4. 19 tampilan interface yang dengan pilihan bahasa yang sama.....	71
Gambar 4. 20 tampilan interface tranlasi pilihan bahasa lampung ke lampung	71
Gambar 4. 21 halaman translasi tanpa mengisi text box.....	72
Gambar 4. 22 <i>layout</i> halaman aksara	72
Gambar 4. 23 potongan <i>source code</i> halaman aksara	73
Gambar 4. 24 <i>layout</i> halaman tentang	74
Gambar 4. 25 potongan <i>source code</i> halaman tentang	74
Gambar 4. 26 Diagram alur komunikasi aplikasi.....	75
Gambar 4. 27 potongan pemanggilan REST API dengan URL dan pendeklarasian Bahasa	76
Gambar 4. 28 logika pemrograman untuk translasi Bahasa.....	77
Gambar 4. 29 dokumnetasi testing endpoint method GET dengan postman.....	81
Gambar 4. 30 hasil keluaran endpoint method GET	81
Gambar 4. 31 Daftar Kuisisioner untuk pengguna	86
Gambar 4. 32 Grafik <i>Benchmark</i> data hasil UEQ.....	93

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahasa Lampung merupakan salah satu Bahasa daerah yang ada di Indonesia yang berasal dari provinsi Lampung. Bahasa Lampung memiliki terdiri dari 2 dialek yaitu dialek A dan O. Bahasa daerah merupakan identitas pokok dan warisan kebudayaan Indonesia yang harus dipertahankan agar tidak punah. Pemerintah Provinsi Lampung berupaya melalui dinas pendidikan dan kebudayaan setempat untuk membuka kembali program S1 Bahasa Lampung di Universitas Lampung guna mengembangkan Bahasa Lampung sebagai budaya lokal[1]. Sejalan dengan hal tersebut, Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia mengeluarkan keputusan Nomor 30/E/0/2021 tentang Izin Pembukaan Program Studi Pendidikan Bahasa Lampung Program Sarjana pada Universitas Lampung, 10 Februari 2021.

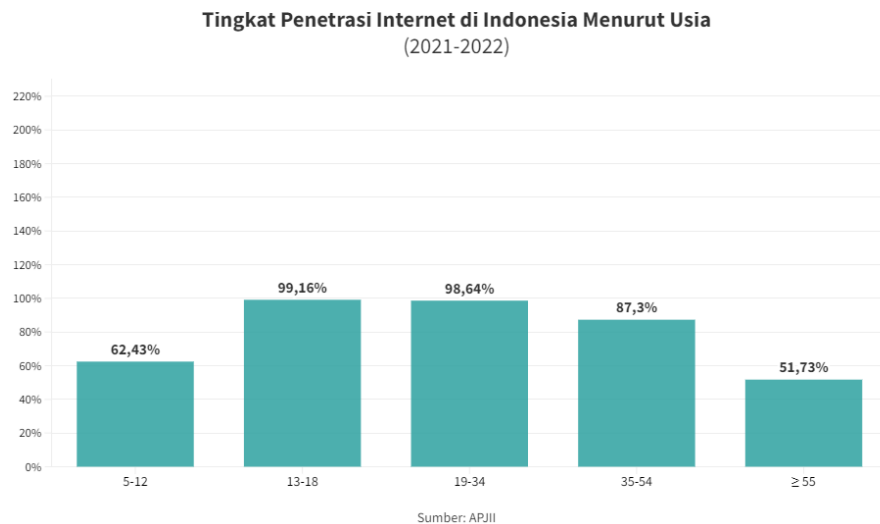
Pelestarian Bahasa Lampung sangatlah penting mengingat adanya gejala kepunahan Bahasa Lampung . Bahasa Lampung dialek A hampir sama dengan dialek O, hanya saja dapat dibedakan atas beberapa subdialek. Bahasa Lampung dialek A terdiri atas dialek Pesisir, Pubian, Way Kanan, Sungkai, dan Komerang. Dialek Pesisir dipakai di sepanjang Pesisir Lampung, seperti Kalianda, Kota Agung, Putih Doh, Krui, dan Liwa. Dialek Pubian dipakai di daerah Natar, Pagelaran, Padangratu. Margakaya, Gedongtataan, Gedongdalom, Kedaton, dan Kedamaian. Dialek Way Kanan dipakai di kawasan Blambangan Umpu, dan Baradatu. Dialek Sungkai menyebar di daerah Sungkai. Bahasa Lampung dialek A menyebar di seluruh pelosok provinsi Lampung. baik bagian Selatan, Utara, Barat, dan Tengah. Bahasa Lampung dialek O dengan Logat Abung Dipertuturkan Etnis Lampung yang yang berdomisili di Kabupaten Lampung Utara mencakup

Kecamatan Kotabumi, Abung Barat, Abung Timur dan Abung Selatan. Lampung Tengah di Kecamatan Gunung Sugih, Punggur, Terbanggi Besar, Seputih Raman, Seputih Banyak, Seputih Mataram dan Rumbia. Lampung Timur di Kecamatan Sukadana, Metro Kibang, Batanghari, Sekampung dan Way Jepara. Lampung Selatan mencakup desa Muaraputih dan Negararatu. Kota Metro di Kecamatan Metro Raya dan Bantul. Kota Bandar Lampung mencakup kelurahan Labuhanratu, Gedungmeneng, Rajabasa, Jagabaya, Langkapura, dan Gunungagung (kelurahan Segalamider). Sedangkan Bahasa Lampung Logat Menggala Dipertuturkan Warga Etnis Lampung yang bertempat tinggal di Kabupaten Tulang Bawang mencakup Kecamatan Menggala, Tulang Bawang Udik, Tulang Bawang Tengah, Gunung Terang dan Gedung Aji.

Jumlah penutur bahasa daerah Lampung sebagai "bahasa ibu" di wilayah Lampung semakin menurun dan diperkirakan hanya sekitar 1,19 juta orang. Menurut pemerhati Bahasa Lampung Agus Sri Danardana, di Bandarlampung, mengatakan, penurunan jumlah penutur bahasa daerah itu karena banyaknya `ulun` atau penduduk asli Lampung saat ini. Ia mengatakan, jumlah penutur Lampung diperkirakan akan berkurang mengingat banyak penduduk asli yang mengalihkan "bahasa ibu" anaknya dari bahasa daerah ke bahasa Indonesia[2]. Penggunaan Bahasa Lampung yang semakin menurun juga didukung oleh banyaknya generasi muda keturunan asli maupun pendatang yang tidak mengerti Bahasa Lampung. Hal ini disebabkan kurang mengenal dan maraknya sosialisasi pelestarian Bahasa Lampung terutama teknologi dalam media pembelajaran Bahasa Lampung.

Penggunaan teknologi sebagai sarana pembelajaran khususnya bagi generasi muda sudah menjadi suatu kebutuhan. Salah satu teknologi yang sangat sering digunakan adalah internet. Internet merupakan suatu jaringan komunikasi yang terhubung secara global atau internasional. Adanya perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi menyebabkan banyaknya informasi sehingga diperlukan adanya bantuan internet untuk melakukan penelusuran atau pencarian. Menurut hasil survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) Remaja Indonesia paling banyak menggunakan internet dibandingkan kelompok usia lainnya, di mana tingkat penetrasi internet di kelompok usia 13-18 tahun mencapai 99,16% pada

2021-2022 [3]. Meskipun penggunaan internet paling tinggi berada dikelompok usia remaja, namun, hampir semua kelompok usia menggunakan internet seperti ditunjukkan pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 persentase tingkat penetrasi internet berdasarkan usia di Indonesia[3]

Meskipun penggunaan internet digunakan hampir di semua kelompok usia, pemanfaatan internet untuk sarana pembelajaran masih terbilang sedikit. Kamus bahasa daerah di Bade..id adalah sebuah fitur yang memungkinkan pengguna untuk mencari kata atau frasa dalam bahasa daerah yang ada di Indonesia. Situs ini menyediakan kamus bahasa daerah untuk beberapa daerah di Indonesia, seperti Jawa, Sunda, Bali, termasuk Lampung. Aplikasi ini juga memberikan REST API terbuka untuk berbagai kebutuhan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dikembangkan aplikasi tersebut berupa Layanan kamus *online* Bahasa Lampung yang dapat diakses melalui komputer yang mempunyai fasilitas internet. Aplikasi ini dapat dengan mudah untuk menterjemahkan bahasa Lampung ke Bahasa Indonesia maupun sebaliknya sehingga dapat menjadi sarana pembelajaran untuk masyarakat Lampung yang ingin belajar Bahasa Lampung. Kamus *online* ini dapat memudahkan seseorang untuk belajar karena bersifat *online* sehingga dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun selama masih terkoneksi dengan internet.

Dalam pengembangan aplikasi tersebut, diperlukan framework yang tepat dalam pengembangan *front end* pada aplikasi penerjemah Bahasa Lampung yang akan di

kembangkan. Framework Streamlit dirancang khusus untuk pengembangan aplikasi *data science* dan *machine learning* dengan fokus pada kemudahan penggunaan. Dengan antarmuka yang intuitif dan pengaturan minimum yang diperlukan, Streamlit memungkinkan pengembang untuk fokus pada pengembangan fitur dan fungsionalitas aplikasi daripada menghabiskan waktu berlebihan. Selain itu, Streamlit menawarkan fitur interaktif yang sangat penting untuk aplikasi penerjemah bahasa. Dalam konteks aplikasi ini, pengguna dapat memasukkan teks dalam bahasa Lampung dan mendapatkan hasil terjemahan secara real-time. Streamlit memungkinkan tampilan dinamis dan responsif, memastikan pengalaman pengguna yang lancar dan hasil terjemahan yang cepat. Streamlit dapat dengan mudah memungkinkan penggunaan algoritma pemrosesan bahasa alami dan analisis teks.

Dalam perbandingan dengan framework lain seperti Flask, Django, dan Dash, Streamlit menawarkan pendekatan yang lebih langsung dan fokus pada aplikasi interaktif dengan cepat. Dalam konteks aplikasi penerjemah bahasa Lampung, di mana kecepatan pengembangan dan responsivitas sangat penting, Streamlit muncul sebagai pilihan yang paling sesuai. Dengan mempertimbangkan semua faktor tersebut, penggunaan framework Streamlit untuk membangun "Aplikasi penerjemah bahasa Lampung berbasis web" dianggap sebagai solusi yang optimal, karena memungkinkan pengembangan aplikasi dengan cepat, interaktif, dan responsif, sambil mempertahankan kemudahan integrasi dengan pustaka Python yang relevan[4].

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

Bagaimana mengembangkan aplikasi translasi Bahasa Lampung berbasis *Web* menggunakan *framework streamlit*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

Mengembangkan aplikasi translasi bahasa Lampung menggunakan *framework streamlit*.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai upaya pelestarian Bahasa Lampung dan meningkatkan minat pengguna untuk mempelajari Bahasa Lampung.
2. Memudahkan masyarakat dalam melakukan pembelajaran Bahasa Lampung secara *Online*.
3. Mempermudah pengguna dalam dalam berkomunikasi dengan Bahasa Lampung.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah yaitu:

1. Pada pengembangan aplikasi ini hanya mengembangkan aplikasi translasi Bahasa Lampung dan Bahasa Indonesia berbasis *web*.
2. Pengembangan aplikasi ini menggunakan REST API terbuka dari bade.id sehingga data set dari aplikasi tersebut mengikuti aplikasi sebelumnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam pembahasan laporan penelitian ini, sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab Pendahuluan ini berisi tentang latar belakang penelitian pengembangan aplikasi, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan penelitian Pengembangan Aplikasi Penerjemah Bahasa Lampung Berbasis *Web* Menggunakan *Framework Streamlit*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini berisi tentang penelitian sebelumnya dan pengetahuan tentang Bahasa Lampung, *streamlit*, REST API, dan *machine Translation* tentang penelitian Pengembangan Aplikasi Penerjemah Bahasa Lampung Berbasis Web Menggunakan *Framework Streamlit*.

BAB III METODE PENULISAN

Pada Bab ini berisi tentang mengenai metode dan perancangan dari sistem yang digunakan dalam penelitian Pengembangan Aplikasi Penerjemah Bahasa Lampung Berbasis Web Menggunakan *Framework Streamlit*.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab pembahasan berisi tentang hasil penelitian berupa aplikasi untuk menterjemahkan Bahasa Lampung. pada bab ini menjelaskan tentang hasil Pengembangan Aplikasi Penerjemah Bahasa Lampung Berbasis Web Menggunakan *Framework Streamlit*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran pengembang hasil penelitian lanjutan untuk hasil yang lebih baik lagi dari penelitian Pengembangan Aplikasi Penerjemah Bahasa Lampung Berbasis Web Menggunakan *Framework Streamlit*.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Orbit Future Academy*

Orbit Future Academy (OFA) adalah sebuah lembaga pendidikan yang berfokus pada pengembangan dan pelatihan teknologi informasi. Lembaga ini didirikan dengan tujuan untuk menciptakan generasi muda yang kreatif, inovatif, dan berkompeten dalam bidang teknologi informasi. OFA menawarkan berbagai macam program pelatihan dan sertifikasi dibidang teknologi informasi, seperti pemrograman *web*, pengembangan aplikasi *mobile*, analisis data, keamanan siber, dan lain-lain. Lembaga ini memiliki tim pengajar yang ahli dan berpengalaman dibidangnya, serta didukung oleh fasilitas dan teknologi yang modern. Selain itu, OFA juga memiliki kemitraan dengan perusahaan dan institusi terkemuka dibidang teknologi informasi untuk memberikan pengalaman kerja dan pengembangan karir yang lebih baik bagi para siswanya. Dengan demikian, OFA diharapkan dapat membantu menghasilkan tenaga kerja yang berkualitas dan siap bersaing di era digital.

OFA didirikan pada tahun 2016 dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup melalui inovasi, edukasi, dan pelatihan keterampilan. Label Orbit merupakan kelanjutan dari warisan mendiang Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie (presiden Republik Indonesia ke-3) dan istrinya, Dr. Hasri Ainun Habibie. Mereka berdua telah menjadi penggerak dalam mendukung perkembangan inovasi dan teknologi pendidikan di Indonesia. OFA mengkurasi dan melokalkan program/kursus internasional untuk *upskilling* atau *reskilling* pemuda dan tenaga kerja menuju pekerjaan masa depan. Hal ini sesuai dengan slogan OFA, yakni “*Skills-for-Future Jobs*”.

Pada *project* akhir studi independen yang dilakukan tim memilih fokus cabang dari

kecerdasan buatan yaitu *Machine Translation* (MT). Sebelum menentukan topik, tim berdiskusi mengenai permasalahan yang akan dibahas. Penentuan tema dipilih berdasarkan riset jurnal dan diskusi oleh seluruh anggota tim. Berdasarkan kesepakatan dan hasil diskusi, maka ditentukan topik *Capstone Project* untuk tim adalah aplikasi translasi Bahasa daerah. Tujuan dibuatnya aplikasi adalah untuk membantu pengguna dalam mempelajari Bahasa Lampung. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan dapat melestarikan budaya dan meningkatkan minat masyarakat dalam mempelajari Bahasa Lampung.

2.2 *Machine Translation* (MT).

Machine translation (MT) adalah suatu teknologi yang memungkinkan komputer untuk menerjemahkan teks dari satu bahasa ke bahasa lain secara otomatis. Teknologi ini menggunakan model statistik atau model berbasis aturan untuk memahami dan mengolah teks dari bahasa sumber dan menghasilkan teks dalam bahasa target. Teknologi MT terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi pemrosesan bahasa alami dan pembelajaran mesin, sehingga kualitas terjemahan yang dihasilkan semakin baik dari waktu ke waktu. Beberapa aplikasi MT yang umum digunakan adalah *Google Translate*, *Microsoft Translator*, dan *Amazon Translate*. MT sangat berguna untuk membantu orang dalam berkomunikasi dan memahami bahasa asing, baik dalam konteks pribadi maupun profesional. Namun, teknologi ini masih memiliki kelemahan dalam mengatasi perbedaan budaya, nuansa, dan konteks yang dapat mempengaruhi arti dari teks yang diterjemahkan. MT secara harfiah berarti “terjemahan mesin”. Ini menunjukkan bahwa MT adalah teknologi penerjemahan satu bahasa ke bahasa lain melalui mesin penerjemah secara otomatis. MT adalah proses menggunakan kecerdasan buatan untuk menerjemahkan teks secara otomatis dari satu bahasa ke bahasa lain tanpa keterlibatan manusia. Dengan menggunakan berbagai algoritma, pola, dan *database* besar dari terjemahan yang ada, teknologi MT dapat dengan cepat menghasilkan teks terjemahan dalam jumlah besar tanpa keterlibatan manusia sama sekali[5].

1. Metode Machine Translation

Ada empat metode utama terjemahan mesin :

1. *Rules-based machine translation* menerapkan aturan bahasa dan kosakata tertentu, yang dibuat oleh pakar bahasa dengan cara yang mirip dengan cara mamenerapkan aturan tata bahasa dan sintaksis saat membuat teks dalam bahasa asli kami.
2. *Statistical machine translation* bergantung pada analisis sejumlah besar terjemahan manusia yang ada untuk menemukan analog terdekat dari segmen target. Akibatnya, mungkin ada beberapa masalah dengan pasangan bahasa di mana ungkapannya benar-benar berbeda.
3. *Neural machine translation* (NMT) adalah sebuah pendekatan baru dalam penerjemahan mesin yang menggunakan arsitektur RNNs pada bagian *encoder* dan *decoder*-nya.
4. *Hybrid machine translation* biasanya menggunakan tipe statistik dan saraf pada saat yang bersamaan. Perusahaan menggunakan metode ini sebagai cara yang aman untuk memberikan akurasi dan memastikan kontrol, alih-alih hanya mengandalkan satu solusi[6].

Jenis machine translation yang digunakan pada aplikasi penerjemah Bahasa Lampung ini metode rule-based. Hal ini dikarenakan output dari penerjemah dari REST API yang digunakan terlihat mengandung kamus-kamus kata yang telah diprogram sebelumnya untuk diterjemahkan ke dalam bahasa Lampung dan aksara Lampung.

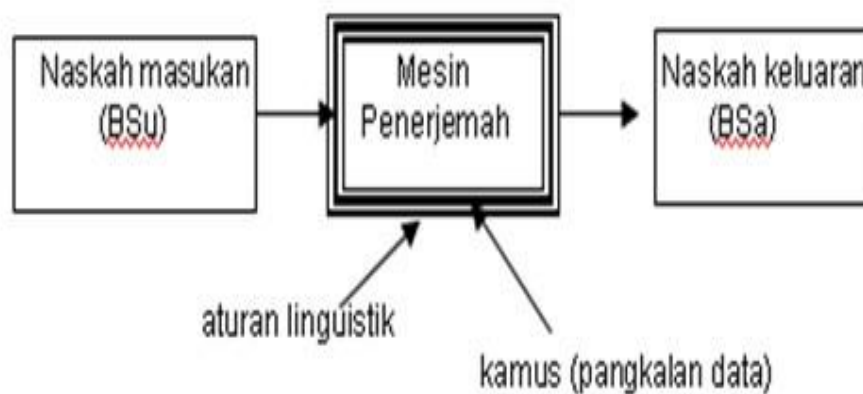
2. Cara kerja Machine Translation

Secara umum, ada lima proses penerjemahan dengan teknologi MT *Tools*:

1. Analisis morfologi (*morphological analysis*): Langkah pertama ini menganalisis teks sumber secara permukaan, apakah sebuah kata termasuk kata benda, kata sifat, atau yang lain, serta penentuan sub-kategorinya (jamak/tunggal, gender, tata bahasa, dan lain-lain.)
2. Kategorisasi leksikal (*lexical categorisation*): Dalam langkah ini, konteks kata

dianalisis untuk menentukan makna kata tersebut.

3. Pemindahan leksikal (*lexical transfer*): Dalam langkah ini, terjadi proses pemilihan kata dalam bahasa tujuan dari kamusnya.
4. Pemindahan struktur (*structural transfer*): Menyusun kata ke dalam frasa dengan struktur yang benar, “*concordance*“, dll.
5. Pembentukan morfologi (*morphological generation*): Langkah terakhir ini akan menyusun kalimat dalam bahasa tujuan[7].



Gambar 2. 1 Bagan sederhana proses terjemahan dengan terjemahan mesin [7]

Machine terjemahan pada aplikasi penerjemah Bahasa Lampung ini menggunakan REST API dari bade.id. REST API yang digunakan menggunakan JSON (JavaScript Object Notation) untuk pertukaran data antara server dan klien. Jenis machine translation yang digunakan pada aplikasi penerjemah Bahasa Lampung ini menggunakan metode rule-based. Hal ini dikarenakan output dari penerjemah dari REST API yang digunakan terlihat mengandung kamus-kamus kata yang telah diprogram sebelumnya untuk diterjemahkan ke dalam bahasa Lampung dan aksara Lampung.

2.3 Penerjemah

1. Pengertian Penerjemahan

Penerjemahan selalu melibatkan dua bahasa, yaitu bahasa sasaran (*source*

language) dan bahasa target (*target language*). Penerjemahan (*translation*) merupakan serangkaian kegiatan yang bertujuan memadupadankan bahasa sumber ke dalam bahasa sasaran secara akurat. Penerjemahan secara pengertian umum adalah kegiatan mengalihkan bahasa sumber menjadi bahasa sasaran. Sebenarnya tidak hanya itu, penerjemahan tidak sekadar pengalihan. Akan tetapi, dalam proses penerjemahan juga terdapat pengalihan makna yang di dalamnya terdapat aspek budaya. Setiap bahasa memiliki memiliki kaidah kebahasaan yang berbeda sehingga tugas penerjemah adalah mengalihkan bahasa satu ke bahasa lain, tetapi maknanya harus tetap bisa dipahami secara utuh. Penerjemah harus mampu mentransfer makna dan maksud dari bahasa sumber ke dalam bahasa target secara efektif. Keefektifan yang dimaksud adalah kemampuan suatu kata, frasa, atau kalimat untuk dapat dipahami oleh pembaca secara baik dan benar sehingga hanya memiliki satu penafsiran makna. Oleh karena itu, penguasaan dua bahasa tersebut oleh penerjemah haruslah sama baiknya sehingga penerjemah mampu memilih diksi-diksi yang tepat sesuai maksud dan tujuan teks sumber dan sesuai dengan pembaca bahasa sasaran[4]. menurut para ahli berikut penjelasan mengenai penerjemah:

1. Menurut Nida dan Teber (1974), penerjemahan merupakan kegiatan mendefinisikan yang lebih menekankan pada pesan. Menurutnya lebih lanjut, terjemahan merupakan upaya menyampaikan kembali pesan –bukan hanya makna—yang terkandung dalam bahasa asal ke dalam bahasa target dengan mencari padanan yang paling dekat dan mudah dipahami.
2. Larson (1998) yang memandang penerjemahan tidak hanya mengalihkan bahasa satu ke bahasa lainnya, tetapi juga harus disesuaikan dengan konteks budayanya. Dari kedua definisi tersebut tampak bahwa pengalihan pesan dalam terjemahan itu merupakan hal yang utama. Hal-hal yang dapat mengubah pesan teks sumber seharusnya sangat dihindari termasuk segala pendapat dan ideologi penerjemah. Kesetiaan kepada teks bahasa sumber merupakan hal utama jika dilihat dari definisi tersebut.
3. McGuire (1980) menjelaskan penerjemahan merupakan usaha menjadikan bahasa sumber ke bahasa sasaran sehingga makna keduanya menjadi hampir mirip dan struktur bahasa sumber dapat dipertahankan setepat mungkin.

4. Brislin (1976) menjelaskan penerjemahan adalah proses pengalihan buah pikiran dan gagasan dari satu bahasa (sumber) ke dalam bahasa lain (sasaran), dalam bentuk tulisan maupun lisan, baik kedua bahasa[8].

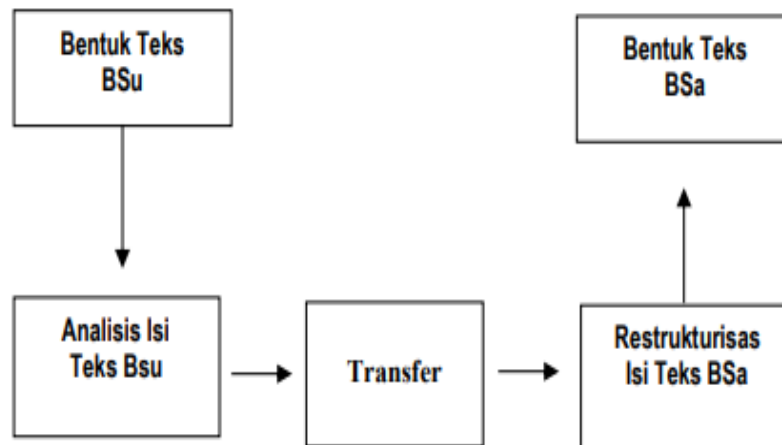
Berdasarkan pendapat beberapa ahli di atas, penerjemahan bisa dikatakan sebagai proses penulisan atau pengulangan pesan dari bahasa asal ke bentuk bahasa sasaran tanpa mengurangi makna terkandung dalam bahasa aslinya.

2. Proses Penerjemahan

ada beberapa model proses penerjemahan, namun menurut proses penerjemahan Nida, yang kemudian dikembangkan dengan Taber, pertama-tama penerjemah menganalisis pesan \sumber untuk mencapai bentuknya yang paling sederhana dan paling jelas secara struktural dan kemudian melakukan restrukturisasi untuk bahasa penerima yang paling sesuai dengan . Selanjutnya Nida dan taber, menjelaskan secara lebih rinci ketiga tahapan proses tersebut penerjemahan yang harus dilakukan oleh penerjemah. Pertama menganalisis teks bahasa sumber yang disusun dari:

- a) analisis hubungan gramatikal;
- b) analisis arti dari setiap kata dan kombinasinya setiap kata.

Yang kedua adalah tahap transfer yaitu materi yang telah dianalisis pada tahap pertama ditransfer dalam pikiran penerjemah dari bahasa sumber ke bahasa sasaran. Terakhir adalah restrukturisasi material yang telah dipindahkan sedemikian rupa sedemikian rupa sehingga dapat diterima sepenuhnya terhadap pembaca[9].



Gambar 2. 2 Proses Penerjemahan Menurut Nida dan Taber [9].

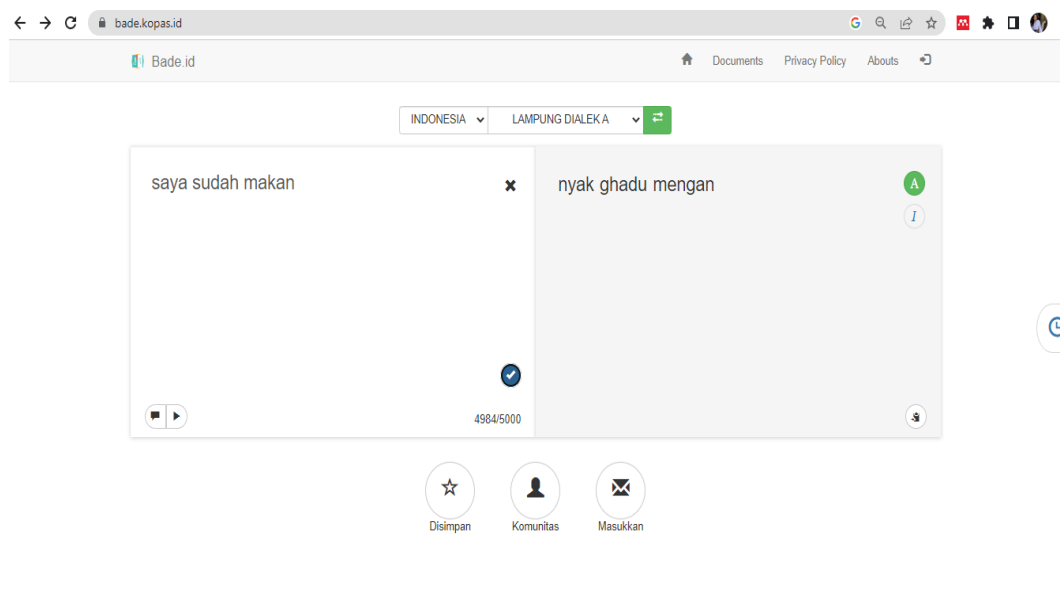
2.3 Application Programming Interface (API)

Application Programming Interface (API) adalah antarmuka yang memungkinkan sistem atau aplikasi untuk berkomunikasi dan bertukar data dengan sistem atau aplikasi lain. Desain API yang baik harus memperhatikan faktor-faktor seperti kejelasan, konsistensi, skalabilitas, keamanan, dokumentasi, dan kemudahan penggunaan. Sebuah API yang dirancang dengan baik dapat membantu memudahkan integrasi antara sistem atau aplikasi yang berbeda, dan meningkatkan interoperabilitas dan fleksibilitas dalam lingkungan komputasi yang terdistribusi. Untuk mencapai hal ini, desainer API harus mempertimbangkan kebutuhan pengguna, termasuk fitur dan fungsionalitas yang dibutuhkan, serta format data dan metode akses yang mudah dipahami. Penggunaan format data standar seperti JSON atau XML juga dapat membantu memastikan interoperabilitas dan kemudahan penggunaan antara sistem atau aplikasi yang berbeda. Selain itu, penamaan sumber daya dan metode akses HTTP juga merupakan aspek penting dalam desain API, dengan tujuan membuat API mudah dimengerti dan digunakan oleh pengguna. Dengan merancang API yang efektif dan mudah digunakan, sistem atau aplikasi dapat meningkatkan nilai bisnis dan kepuasan pengguna[10]. *Representational State Transfer (REST)* adalah gaya arsitektur untuk membangun API. RESTful API didasarkan pada prinsip-prinsip arsitektur REST yang diperkenalkan oleh Roy

Fielding dalam disertasinya pada tahun 2000. RESTful API adalah sebuah protokol yang digunakan untuk mengakses sumber daya (*resource*) dalam sebuah sistem terdistribusi, seperti *web services*. API ini beroperasi melalui protokol HTTP dan menerapkan metode CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) untuk memanipulasi data.

2.4 Bade.id

Aplikasi Bade.id adalah aplikasi penerjemah bahasa daerah yang dikembangkan Berkarya Kopas Project. Aplikasi ini bertujuan untuk memfasilitasi pengguna dalam menerjemahkan bahasa daerah ke bahasa Indonesia atau sebaliknya. Bahasa daerah yang disediakan untuk dapat diterjemahkan cukup beragam yaitu mencapai 28 jenis Bahasa daerah. Aplikasi ini mendukung penerjemahan dari bahasa daerah yang ada di Indonesia, seperti bahasa Lampung, Bahasa Jawa, bahasa Sunda, bahasa Minang, bahasa Batak, bahasa Bugis, dan masih banyak lagi. Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur suara yang memungkinkan pengguna untuk mendengarkan cara pengucapan kata-kata dalam bahasa daerah yang ingin diterjemahkan.



Gambar 2. 3 tampilan *web* bade.id

Aplikasi ini sangat berguna bagi mereka yang ingin mempelajari bahasa daerah Indonesia atau bagi mereka yang sering berkomunikasi dengan orang-orang yang menggunakan bahasa daerah. Aplikasi Bade.id juga membantu dalam melestarikan

bahasa daerah yang ada di Indonesia, karena memungkinkan pengguna untuk terus menggunakan dan mempelajari bahasa daerah yang berbeda-beda.

```
{
  "mode": "2",
  "bahasa": "lampung_o",
  "success": true,
  "response": {
    "indonesia": "kata yang diterjemahkan",
    "daerah": [
      {
        "k": "bitti",
        "t": 1
      },
      {
        "k": "sai",
        "t": 1
      },
      {
        "k": "diterjemahkan",
        "t": 0
      }
    ],
    "aksara": [
      {
        "k": "bit/ti",
        "t": 1
      },
      {
        "k": "sI",
        "t": 1
      },
      {
        "k": "diterjemahkan",
        "t": 0
      }
    ],
    "alternatif": []
  }
}
```

Gambar 2. 4 tampilan JSON keluaran REST API

Layanan web ini menyediakan halaman documents yang berisi link REST API terbuka untuk digunakan dalam berbagai kebutuhan yang mana dalam hal ini digunakan dalam penelitian ini. Dalam menggunakan REST API yang diberikan penyedia layanan memberikan cara dan tabel ID Bahasa yang akan dipanggil dalam menggunakan link REST API yang disediakan, link yang dipakai adalah sebagai berikut:

["https://bade.jasaedukasi.com/translator?versi=2&mode=x&bahasa=y&text=z"](https://bade.jasaedukasi.com/translator?versi=2&mode=x&bahasa=y&text=z)

cara penggunaan REST API yaitu sebagai berikut:

- x adalah mode dari terjemah jika bernilai 2 maka (indonesia-daerah) jika 1 maka (daerah-indonesia)
- y adalah bahasa id dari bahasa daerah, untuk id dari bahasa daerah bisa dilihat tabel berikut:

- z adalah string kata atau kalimat yang diterjemahkan contohnya `text=kata+yang+diterjemahkan[11]`.

Pada endpoint REST API ini menggunakan JSON (JavaScript Object Notation) untuk pertukaran data antara server dan klien. Respons JSON diberikan melalui protokol HTTP dalam format teks yang dapat diinterpretasikan oleh klien yang mengakses API.

Dokumentasi endpoint tersebut merupakan respons dari API penerjemah bahasa yang menerima permintaan untuk menerjemahkan kata dari bahasa Indonesia ke bahasa Lampung menggunakan aksara Lampung. Dokumen tersebut berisi informasi tentang hasil terjemahan dalam format JSON yang terdiri dari beberapa bagian:

1. "mode": "2" - menunjukkan mode terjemahan yang digunakan, dalam hal ini mode 2 berarti terjemahan bahasa Indonesia ke bahasa Lampung dengan penggunaan aksara Lampung.
2. "bahasa": "lampung_o" - menunjukkan bahasa target terjemahan, yaitu bahasa Lampung dengan penggunaan aksara Lampung.
3. "success": true - menunjukkan apakah permintaan berhasil atau tidak. Jika nilai success adalah true, maka permintaan berhasil dan respons dapat diterima. Jika false, maka terjadi kesalahan dalam permintaan atau terdapat masalah pada API.
4. "response": berisi informasi hasil terjemahan yang terdiri dari:
 - a. "indonesia": "kata yang diterjemahkan" - menunjukkan kata yang diterjemahkan dari bahasa Indonesia ke bahasa Lampung.
 - b. "daerah": [] - menunjukkan hasil terjemahan dalam bentuk kata Lampung dengan penggunaan aksara Latin.
 - c. "aksara": [] - menunjukkan hasil terjemahan dalam bentuk kata Lampung dengan penggunaan aksara Lampung.
 - d. "alternatif": [] - menunjukkan alternatif terjemahan lain yang mungkin untuk kata tersebut.

Penelitian ini menggunakan REST API terbuka dari bade.id sebagai sumber data untuk aplikasi yang dibangun. Namun, aplikasi penerjemah Bahasa Lampung pada penelitian ini hanya dapat mengikuti dataset yang sudah ada dalam API tersebut. Pengelola API memiliki kebijakan untuk membatasi akses ke dataset tertentu, sehingga aplikasi mengandalkan dataset yang disediakan oleh pemilik API. Dalam penelitian ini berfokus untuk mengoptimalkan penggunaan dataset yang ada dan mengembangkan fitur-fitur aplikasi yang dapat memberikan manfaat kepada pengguna. Aplikasi yang dikembangkan juga terbuka untuk mencari sumber daya data alternatif jika diperlukan, agar aplikasi yang dikembangkan tetap memberikan nilai tambah dan kegunaan kepada pengguna.

2.5 Bahasa Lampung

Bahasa Lampung merupakan salah satu bahasa dari ±746 bahasa daerah yang berada di Indonesia dan ±6000 bahasa di Dunia[11]. Bahasa Lampung (Bahasa Lappung atau Bahasa Lampung) atau rumpun bahasa Lampungik adalah sebuah bahasa atau kelompok dialek Austronesia dengan jumlah penutur jati sekitar 5,19 juta, terutama dari kalangan suku Lampung beserta rumpunnya di selatan Sumatra, Indonesia. Terdapat dua atau tiga ragam bahasa Lampung, yaitu: Lampung Api (juga disebut Pesisir atau dialek A), Lampung Nyo (juga disebut Abung atau dialek O), dan Komerling. Ragam terakhir terkadang dianggap sebagai bagian dari Lampung Api, tetapi terkadang juga dianggap sebagai bahasa yang berdiri sendiri terpisah dari bahasa Lampung. Kontak bahasa selama berabad-abad telah mengaburkan batas antara bahasa Lampung dan bahasa Melayu, sehingga keduanya sempat digolongkan ke dalam subkelompok yang sama dalam kajian-kajian lama, seperti misalnya dalam klasifikasi linguistik Isidore Dyen pada 1965, yang menempatkan bahasa Lampung ke dalam "Malayic Hesion" bersama bahasa-bahasa Malayan (mencakup bahasa Melayu, Minangkabau, dan Kerinci), Aceh dan Madura[12].

Bahasa Lampung terdiri dari beberapa dialek, salah satunya adalah dialek A dan O. Perbedaan antara dialek A dan O terutama terletak pada pengucapan dan vokal yang digunakan. Dialek A umumnya menggunakan vokal a dalam kata-kata,

sedangkan dialek O menggunakan vokal o. Selain itu, pengucapan dalam dialek A cenderung lebih keras dan tegas, sedangkan dialek O cenderung lebih lembut dan melodi. Contoh perbedaan antara dialek A dan O dalam bahasa Lampung dapat dilihat pada kata "aik" (arti: air) dan "oik" (arti: air) yang menggunakan vokal a dan o secara berbeda. Meskipun terdapat perbedaan dalam pengucapan dan vokal yang digunakan, baik dialek A maupun O masih dapat saling dimengerti dan dipahami oleh penutur bahasa Lampung dari kedua dialek tersebut.

Bahasa Lampung sendiri tidak mengenal adanya tingkatan seperti halnya yang terdapat didalam bahasa Jawa dan bahasa Sunda. Meskipun begitu, sama halnya dengan bahasa yang lain, bahasa Lampung memiliki ragam atau variasi. Bahasa Lampung mempunyai dua subdialek. Pertama, sub-dialek A (api) yang umumnya dipakai masyarakat suku Lampung yang beradat Lampung Saibatin. Kedua, sub-dialek O (nyo) yang dipakai oleh masyarakat suku Lampung yang beradat Lampung Pepadun). Dengan demikian bahasa Lampung adalah bahasa daerah yang penuturnya merupakan Ulun Lampung dan juga identitas Provinsi Lampung yang harus dilestarikan[13].

2.6 Aplikasi

Menurut Hasan Abdurahman dan Asep Ririh Riswaya (2014), aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan. Pengertian aplikasi secara umum adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya, aplikasi merupakan suatu perangkat komputer yang siap pakai bagi *user*.

Pengertian aplikasi menurut para ahli :

1. Pengertian aplikasi menurut Jogiyanto (1999:12) adalah penggunaan dalam suatu komputer, instruksi(*instruction*) atau pernyataan(*statement*) yang disusun sedemikian sehingga komputer dapat memproses *input* menjadi *output*.
2. Pengertian aplikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna.
3. Menurut Wikipedia, aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna[14].

Berdasarkan kategori pengembangannya, aplikasi *mobile* dibagi menjadi aplikasi native, aplikasi *web*, dan aplikasi hybrid. Aplikasi native dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman seperti Java atau C++ untuk Android, Objective-C atau Swift untuk iOS, dan C#, Visual Basic atau C++ untuk Windows Phone. Aplikasi native dikembangkan secara terbatas untuk sistem operasi tertentu. Aplikasi *web* dikembangkan menggunakan teknologi *web* (HTML, CSS, Javascript) dan server-side *code* seperti Node.js, PHP, ASP.NET, dan lain sebagainya. Aplikasi web dikembangkan dengan mengambil sebagian atau seluruh informasi pada *web*. Aplikasi *hybrid* dikembangkan dengan kombinasi aplikasi *native* dan aplikasi *web*. Tujuan pengembangan aplikasi *hybrid* supaya dapat dijalankan pada lintas platform[15].

2.7 Web

Web adalah nama yang sering kita sebutkan untuk *World Wide Web*. *Web* adalah bagian dari Internet yang terdiri dari halaman-halaman yang dapat diakses oleh browser *Web* pada dasarnya adalah sistem *server* Internet yang mendukung dokumen yang diformat secara khusus. Dokumen tersebut diformat dalam bahasa markup yang disebut HTML (*HyperText Markup Language*) yang mendukung tautan ke dokumen lain, serta *file* grafik, audio, dan video[16].

1. Pengertian *web* menurut para ahli

1. Menurut A. Taufiq Hidayatullah, *Web* adalah bagian paling terlihat sebagai jaringan terbesar dunia, yakni internet. 14
2. Menurut Haer Talib, *Web* adalah sebuah tempat di internet yang mempunyai nama dan alamat.
3. Menurut Boone (Thomsom), *Web* adalah koleksi sumber informasi kaya grafis yang saling berhubungan satu sama lain dalam internet yang lebih besar.
4. Menurut Feri Indayudha, *Web* adalah suatu program yang dapat memuat film, gambar, suara, serta musik yang ditampilkan dalam internet.
5. Menurut Yuhafizar, *Web* adalah suatu metode untuk menampilkan informasi di internet, baik berupa teks, gambar, suara maupun video yang interaktif dan mempunyai kelebihan untuk menghubungkan (*link*) satu dokumen dengan dokumen lainnya (*hypertext*) yang diakses melalui sebuah browser[17].

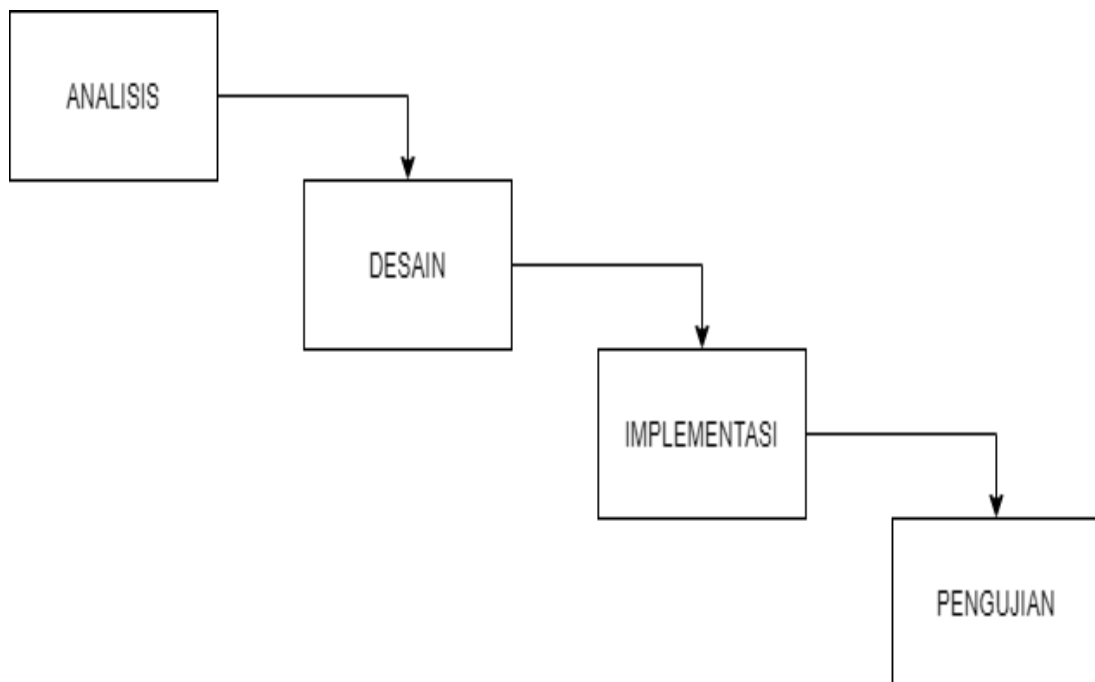
2. Jenis – jenis *website*

Secara umum, situs *web* digolongkan menjadi 3 jenis yaitu sebagai berikut:

1. *Website Statis* adalah *web* yang mempunyai halaman tidak berubah. Artinya adalah untuk melakukan perubahan pada suatu halaman dilakukan secara manual dengan mengedit *code* yang menjadi struktur dari situs itu.
2. *Website Dinamis* merupakan *website* yang secara struktur diperuntukan untuk update sesering mungkin. Biasanya selain utama yang bisa diakses oleh *user* pada umumnya, juga disediakan halaman backend untuk mengedit kontent dari *website*. Contoh umum mengenai *website* dinamis adalah *web* berita atau *web* portal yang di dalamnya terdapat fasilitas berita, polling dan sebagainya.
3. *Website Interaktif* adalah *web* yang saat ini sedang *booming*. Salah satu contoh *website* interaktif adalah blog dan forum. Di *website* ini *user* bisa berinteraksi dan beradu argumen mengenai apa yang menjadi pemikiran mereka[18].

2.8 Model *waterfall*

Model *waterfall* adalah salah satu model pengembangan perangkat lunak yang paling banyak digunakan di industri perangkat lunak. Model ini mengikuti aliran linear, artinya setiap tahapan pengembangan dilakukan secara berurutan dan tahap selanjutnya dimulai setelah tahap sebelumnya selesai dilakukan. Model *waterfall* ini juga dikenal dengan nama model tradisional atau model klasik. Berikut adalah gambar model air terjun:



Gambar 2. 5 Ilustrasi Model Waterfall[19].

Menurut Rosa A.S. & Shalahuddin (2014) model *waterfall* menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, dan tahap pengujian.

1. Analisis kebutuhan perangkat lunak Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk mendapatkan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan pengguna. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu didokumentasikan.
2. Desain Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur

perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini perlu didokumentasikan.

3. Pembuatan kode program Desain yang telah ada ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.
4. Pengujian Pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari sisi logis dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisasi kesalahan dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.[19]

Model *waterfall* cocok digunakan pada proyek-proyek perangkat lunak yang kebutuhannya sudah jelas dan stabil serta tidak mengalami perubahan yang signifikan. Kekurangan dari model ini adalah tidak fleksibel, sehingga sulit untuk menyesuaikan dengan perubahan kebutuhan pengguna

2.9 *Streamlit*

Streamlit adalah sebuah framework open-source yang memungkinkan para pengembang *data science* dan *machine learning* untuk membuat aplikasi *web* interaktif dengan cepat dan mudah menggunakan bahasa pemrograman Python. Dengan menggunakan *Streamlit*, para pengembang dapat membuat aplikasi *web* yang menampilkan data secara interaktif, grafik, tabel, dan fitur interaktif lainnya dengan mudah[21].

Streamlit menyediakan berbagai pustaka dan fitur yang dapat membantu para pengembang dalam membangun aplikasi *web* dengan cepat dan mudah, seperti *tools* untuk memvisualisasikan data, fitur interaktif seperti *dropdown* dan *slider*, serta dukungan untuk integrasi dengan berbagai pustaka Python populer seperti Pandas, Numpy, dan Matplotlib. Selain itu, *Streamlit* juga menyediakan fitur-fitur yang mempermudah pengembangan aplikasi *web*, seperti autoreload, dimana aplikasi akan secara otomatis reload saat terjadi perubahan pada kode. *Streamlit*

juga menyediakan dukungan untuk *deployment* ke berbagai platform *cloud*, seperti AWS dan *Google Cloud*.

Dalam pengembangan aplikasi *web* menggunakan *Streamlit*, para pengembang dapat memanfaatkan berbagai pilihan tema dan tampilan antarmuka (UI) yang dapat disesuaikan sesuai dengan kebutuhan aplikasi. *Streamlit* juga menyediakan dokumentasi yang lengkap serta komunitas yang aktif, sehingga para pengembang dapat dengan mudah memperoleh dukungan dan informasi yang dibutuhkan[22].

2.10 *Streamlit Cloud*

Streamlit Cloud adalah platform *cloud* yang memungkinkan pengembang *data science* dan *machine learning* untuk menyajikan aplikasi interaktif secara *online* tanpa perlu menangani infrastruktur atau hosting. Dengan *Streamlit Cloud*, pengembang dapat memuat aplikasi Python mereka dan menyajikannya dalam hitungan menit. *Streamlit Cloud* memiliki berbagai fitur yang berguna untuk mempercepat pengembangan aplikasi, seperti dukungan terhadap beberapa pustaka Python populer seperti *Pandas*, *Numpy*, dan *Matplotlib*. Selain itu, *Streamlit Cloud* juga menyediakan berbagai pilihan tampilan antarmuka (UI) yang dapat diatur dan disesuaikan agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Platform ini juga dilengkapi dengan fitur kolaborasi yang memungkinkan beberapa pengguna untuk bekerja pada aplikasi yang sama secara bersamaan. Selain itu, pengguna juga dapat memantau kinerja aplikasi mereka melalui *dashboard* yang disediakan oleh *Streamlit Cloud*. *Streamlit Cloud* menawarkan layanan yang cepat, aman, dan andal, dengan harga yang terjangkau. Platform ini dapat membantu pengembang *data science* dan *machine learning* untuk menghemat waktu dan biaya dalam mengembangkan dan menyajikan aplikasi interaktif secara *online*.

Berikut tahapan untuk melakukan *deployment* aplikasi *streamlit* di *streamlit cloud*:

1. Siapkan Akun GitHub

Buat akun GitHub di sini: <https://github.com/> dan buat repositori Github yang baru dengan mengunggah *file* aplikasi *streamlit* yang telah dibuat.

2. Siapkan Akun *Streamlit Cloud*

Buat akun cloud *Streamlit* di sini: <https://streamlit.io/cloud> , setelah masuk, pilih 'Aplikasi baru' dan 'Hubungkan ke GitHub'. Masuk ke akun GitHub yang dibuat sebelumnya.

3. Terapkan Aplikasi

Di layar berikutnya, cari repositori GitHub yang dibuat sebelumnya dengan mengetikkan namanya di bawah 'Repositori'. Ubah 'Jalur *file* utama' menjadi nama *file streamlit app* dan pilih terapkan. Publikasikan aplikasi yang telah dibuat di *Streamlit Cloud*[23].

2.11 Pengujian *Blackbox*

Pengujian blackbox atau sering juga disebut dengan pengujian fungsional adalah salah satu teknik pengujian perangkat lunak yang dilakukan tanpa memperhatikan struktur internal program. Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukkan *input* ke dalam sistem dan mengamati *output* yang dihasilkan oleh sistem. Tujuan dari pengujian blackbox adalah untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam memenuhi persyaratan fungsional atau kebutuhan pengguna. Pengujian blackbox sangat penting dalam pengembangan perangkat lunak karena memungkinkan pengujian sistem dari sudut pandang pengguna akhir, yang dapat membantu mengidentifikasi kekurangan dan masalah pada perangkat lunak sebelum dilepas ke pasar. Pengujian blackbox juga membantu memastikan bahwa perangkat lunak dapat berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan persyaratan yang telah ditetapkan.

Terdapat beberapa teknik pengujian blackbox yang dapat digunakan dalam pengujian perangkat lunak, di antaranya adalah teknik pengujian ekivalensi, teknik pengujian batas, teknik pengujian kasus pengguna, dan teknik pengujian pemodelan perilaku. Masing-masing teknik memiliki karakteristik dan kegunaannya sendiri dalam pengujian perangkat lunak. Berikut penjelasan mengenai beberapa teknik pengujian blackbox:

1. Teknik Pengujian Ekivalensi

Teknik pengujian ekivalensi digunakan untuk menguji *input* yang memiliki karakteristik serupa dalam satu kategori, sehingga dapat dikelompokkan menjadi satu kelompok yang sama. Dalam teknik ini, setiap kelompok diwakili oleh satu atau beberapa nilai pengujian. Kemudian, *input* dalam kelompok yang sama dianggap memiliki hasil yang sama atau setidaknya mendekati hasil yang sama. Teknik pengujian ekivalensi sangat efektif untuk mengurangi jumlah pengujian yang harus dilakukan, karena hanya perlu menguji beberapa *input* yang mewakili setiap kelompok.

2. Teknik Pengujian Batas

Teknik pengujian batas digunakan untuk menguji *input* pada batas atau nilai maksimum dan minimum dari setiap kategori. Teknik ini berguna untuk mengidentifikasi masalah yang muncul saat *input* mendekati batas nilai maksimum atau minimum. Contohnya, ketika menguji aplikasi yang memproses nilai numerik, pengujian batas dapat digunakan untuk menguji nilai terkecil dan terbesar yang dapat diterima oleh aplikasi.

3. Teknik Pengujian Kasus Pengguna

Teknik pengujian kasus pengguna melibatkan penggunaan skenario pengguna nyata untuk menguji perangkat lunak. Dalam teknik ini, pengujian dilakukan dengan cara mengikuti langkah-langkah yang diambil oleh pengguna saat menggunakan perangkat lunak, mulai dari memasukkan *input* hingga menghasilkan *output*. Teknik pengujian kasus pengguna membantu mengidentifikasi masalah dan kesalahan yang mungkin terjadi selama penggunaan perangkat lunak oleh pengguna nyata.

4. Teknik Pengujian Pemodelan Perilaku

Teknik pengujian pemodelan perilaku digunakan untuk menguji sistem dengan mengamati perilaku atau respons sistem terhadap berbagai *input*. Dalam teknik ini, digunakan model perilaku untuk menguji berbagai *input* dan melihat hasil yang dihasilkan oleh sistem. Model perilaku ini dapat digunakan untuk memprediksi respons sistem terhadap *input* yang berbeda. Teknik pengujian pemodelan perilaku dapat membantu mengidentifikasi kesalahan dan masalah yang mungkin terjadi saat sistem digunakan[24].

2.12 User Experience Questionnaire (UEQ)

User Experience Questionnaire (UEQ) merupakan *framework* yang menyediakan impresi yang menyeluruh dari aspek usability sampai kepada aspek user experience. UEQ juga menyediakan *tool* analisis yang akurat dan mudah diinterpretasikan, *framework* ini juga gratis. *User Experience* mendeskripsikan perasaan subyektif pengguna terhadap produk yang mereka gunakan. UEQ memungkinkan pengukuran user experience dari produk interaktif secara langsung dan cepat[25]. UEQ telah diaplikasikan diberbagai penelitian seperti evaluasi dari perangkat lunak bisnis, *website* dan *web services*, serta social networks[26].UEQ memiliki 6 faktor dengan total 26 item dengan format *seven stage semantic differential* dimana urutan dari pernyataan negatif dan positif pada kuisisioner diacak untuk melihat konsistensi jawaban responden, adapun detail dari item tersaji pada Gambar 2.6.

	1	2	3	4	5	6	7		
menyusahkan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menyenangkan	1
tak dapat dipahami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dapat dipahami	2
kreatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	monoton	3
mudah dipelajari	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sulit dipelajari	4
bermanfaat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	kurang bermanfaat	5
membosankan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mengasyikkan	6
tidak menarik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menarik	7
tak dapat diprediksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dapat diprediksi	8
cepat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lambat	9
berdaya cipta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	konvensional	10
menghalangi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mendukung	11
baik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	buruk	12
rumit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sederhana	13
tidak disukai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menggembirakan	14
lazim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	terdepan	15
tidak nyaman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	nyaman	16
aman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak aman	17
memotivasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak memotivasi	18
memenuhi ekspektasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak memenuhi ekspektasi	19
tidak efisien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	efisien	20
jelas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	membingungkan	21
tidak praktis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	praktis	22
terorganisasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	berantakan	23
atraktif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak atraktif	24
ramah pengguna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak ramah pengguna	25
konservatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	inovatif	26

Gambar 2. 6 Daftar User Experience Questionnaire (Indonesian Version)[27].

Tidak seperti kebanyakan *tools* seperti SUMI dan IsoMetrics yang memiliki banyak item dan pernyataan, kuisisioner ini dirancang agar responden dapat menjawab setiap item dengan efisien. *Tools* dan metode yang ada lebih berfokus kepada kriteria dari usability (kegunaan) produk, tetapi kuisisioner ini lebih berfokus kepada reaksi dan impresi pengguna terhadap produk dimana didalamnya terdapat aspek hedonis dan pragmatis. Aspek hedonis berorientasi pada impresi, tampilan, serta dorongan, dan untuk aspek pragmatis berorientasi pada efisiensi, learnability. UEQ juga merupakan *tools* dimana pengguna dapat memberikan rating/kesannya terhadap produk secara cepat dan spontan, serta analisis rasional yang lebih mendalam harus dihindari. Kuisisioner seharusnya tidak memaksa responden untuk membuat pernyataan yang abstrak mengenai pengalamannya dengan produk atau mengingat detail yang mudah untuk dilupakan atau tidak diperhatikan oleh pengguna. Detail bisa didapatkan dengan melakukan observasi langsung ketika user sedang berinteraksi dengan produk. Kuisisioner ini melihat persepsi subyektif pengguna terhadap sebuah produk dan dampak yang langsung dirasakan pengguna setelah menggunakan produk [25].

Kuesioner UEQ atau User Experience Questionnaire, termasuk salah satu kuesioner yang hasilnya dapat digunakan dalam usability testing untuk mengukur tingkat user experience suatu produk dengan cepat. UEQ dapat diunduh di www.ueq-online.org. Terdapat 6 skala dengan total 26 elemen yang dikategorikan berdasarkan skala-skala pengukuran yang terdapat pada UEQ [9].

Analisis ini menghasilkan kuesioner final dengan 26 item yang dikelompokkan ke dalam enam skala:

1. Daya Tarik: Kesan keseluruhan terhadap produk. Apakah pengguna menyukainya atau tidak? Apakah produk tersebut menarik, menyenangkan, atau menyenangkan? 6 item: menjengkelkan / menyenangkan, baik / buruk, tidak disukai / menyenangkan, tidak menyenangkan / menyenangkan, menarik / tidak menarik, ramah / tidak ramah.

2. Kejelasan: Apakah mudah untuk mengenal produk tersebut? Apakah mudah untuk dipelajari? Apakah produk tersebut mudah dipahami dan jelas? 4 item: sulit dipahami / dapat dipahami, mudah dipelajari / sulit dipelajari, rumit / mudah, jelas / membingungkan.
3. Efisiensi: Apakah pengguna dapat menyelesaikan tugas mereka tanpa usaha yang tidak perlu? Apakah interaksi efisien dan cepat? Apakah produk bereaksi cepat terhadap masukan pengguna? 4 item: cepat / lambat, tidak efisien / efisien, tidak praktis / praktis, teratur / berantakan.
4. ketepatan: Apakah pengguna merasa mengontrol interaksi tersebut? Apakah dia bisa memprediksi perilaku sistem? Apakah pengguna merasa aman saat bekerja dengan produk tersebut? 4 item: tidak dapat diprediksi / dapat diprediksi, menghalangi / mendukung, aman / tidak aman, memenuhi harapan / tidak memenuhi harapan.
5. Stimulasi: Apakah penggunaan produk tersebut menarik dan memotivasi? Apakah menyenangkan untuk digunakan? 4 item: bernilai / rendah, membosankan / menarik, tidak menarik / menarik, memotivasi / memotivasi.
6. kebaruan: Apakah produk tersebut inovatif dan kreatif? Apakah menarik perhatian pengguna? 4 item: kreatif / membosankan, inovatif / konvensional, biasa / berkepal, konservatif / inovatif.[28]

Berdasarkan pertanyaan akan yang akan diajukan terdapat pertanyaan yang diawali dengan kata positif dan negative. Setiap pertanyaan yang diawali kalimat positif maupun negative tersebut memiliki perhitungan yang berbeda untuk hasil perubahan nilainya. Berikut rumus untuk perubahan nilai setiap pertanyaan:

- Jika kata negative paling mendekati skala 1 maka:
Data asli – 4 = data perubahan
- Jika kata positif paling mendekati skala 1 maka:
4 – data asli = data perubahan

Untuk mengetahui makna dari nilai yang dihasilkan oleh setiap skala UEQ dilakukan dengan membandingkan nilai hasil perhitungan setiap skala dengan nilai

pada Tabel dibawah ini:

Tabel 2. 1 Benchmark Interval untuk Skala UEQ[28]

	Daya Tarik (<i>attractiveness</i>)	Kejelasan (<i>perspicuity</i>)	Efisiensi (<i>efficiency</i>)	Ketepatan (<i>dependability</i>)	Stimulasi (<i>stimulation</i>)	Kebaruan (<i>novelty</i>)
Excellent	≥1,75	≥1,9	≥1,78	≥1,65	≥1,55	≥1,4
Good	≥1,52 <1,75	≥1,56 <1,9	≥1,47 <1,78	≥1,48 <1,65	≥1,31 <1,55	≥1,05 <1,4
Above Average	≥1,17 <1,52	≥1,08 <1,56	≥0,98 <1,47	≥1,14 <1,48	≥0,99 <1,31	≥0,71 <1,05
Below Average	≥0,7 <1,17	≥0,64 <1,08	≥0,54 <0,98	≥0,78 <1,14	≥0,5 <0,99	≥0,3 <0,71
Bad	<0,7	<0,64	<0,54	<0,78	<0,5	<0,3

Nilai *Cronbach-Alpha* adalah ukuran konsistensi internal suatu skala atau set item. Nilai ini mengindikasikan sejauh mana semua item dalam skala tersebut mengukur konstruk yang serupa. Formula untuk menghitung *Cronbach-Alpha* adalah $\alpha = n * r / (1 + (n - 1) * r)$, di mana r adalah korelasi rata-rata antara item dalam skala dan n adalah jumlah item dalam skala pada UEQ[29]. Pada UEQ *tools* yang telah disediakan *web* resmi UEQ yaitu <https://www.ueq-online.org/> *Cronbach-Alpha* dapat dilihat pada tab *Scale consistency* seperti berikut:

Daya tarik		Kejelasan		Efisiensi		Ketepatan		Stimulasi		Kebaruan	
Items	Correlation	Items	Correlation	Items	Correlation	Items	Correlation	Items	Correlation	Items	Correlation
1, 12	0,58	2, 4	0,44	9, 20	0,46	8, 11	0,50	5, 6	0,47	3, 10	0,29
1, 14	0,74	2, 13	0,19	9, 22	0,32	8, 17	0,37	5, 7	0,54	3, 15	0,72
1, 16	0,70	2, 21	0,70	9, 23	0,50	8, 19	0,53	5, 18	0,51	3, 26	0,25
1, 24	0,56	4, 13	0,05	11, 17	0,28	20, 22	0,71	6, 7	0,86	10, 15	0,47
1, 25	0,46	4, 21	0,70	20, 23	0,57	11, 19	0,41	6, 18	0,76	10, 26	0,20
12, 14	0,75	13, 21	0,34	22, 23	0,60	17, 19	0,63	7, 18	0,73	15, 26	0,51
12, 16	0,79	Average	0,40	Average	0,53	Average	0,45	Average	0,65	Average	0,41
12, 24	0,77	Alpha	0,73	Alpha	0,82	Alpha	0,77	Alpha	0,88	Alpha	0,73
12, 25	0,71	Conf. Int.	0,51	Conf. Int.	0,66	Alpha	0,58	Alpha	0,78	Conf. Int.	0,51
14, 16	0,63	Alpha (5%)	0,85	Alpha (5%)	0,90	Alpha (5%)	0,87	Alpha (5%)	0,93	Alpha (5%)	0,85
14, 24	0,74										
14, 25	0,49										
16, 24	0,60										
16, 25	0,69										
24, 25	0,69										
Average	0,66										
Alpha	0,92										
Alpha	0,86										
Alpha (5%)	0,96										

Gambar 2 1 Scale konsistensi pada UEQ tools

2.13 Pilot Testing

Pilot testing merupakan studi kecil untuk menguji protokol penelitian, instrument pengumpulan data, strategi perekrutan sampe dan teknik penelitian lainnya untuk mempersiapkan studi yang lebih besar sehingga dapat mengidentifikasi area masalah potensi dan kekurangan dalam instrument protokol penelitian sebelum implementasi studi yang lebih besar[30].

Dalam *pilot testing*, peneliti melakukan uji coba terhadap instrumen atau metode penelitian pada sekelompok kecil subjek yang mewakili populasi yang diteliti. Kemudian, data yang diperoleh dari pilot testing dianalisis untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan instrumen atau metode penelitian serta memperbaikinya sebelum digunakan secara resmi. Dengan melakukan pilot testing, peneliti dapat mengoptimalkan instrumen atau metode penelitian sehingga dapat menghasilkan data yang valid dan reliabel. Selain itu, pilot testing juga membantu peneliti memperkirakan waktu, biaya, dan sumber daya lain yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian secara keseluruhan.

2.14 Penelitian Terkait

Tabel 2. 2 penelitian terkait

Judul	Peneliti	Tahun	Hasil Penelitian
Pengembangan Aplikasi Penerjemah Bahasa Indonesia bahasa Jawa Pada Platform Berbasis Android	Iman Santoso	2017	pengembangan aplikasi penerjemah Bahasa Indonesia dan Bahasa Jawa dengan unggah-ungguh basa pada platform Android menggunakan Android Studio.
Sistem Penerjemah Teks Bahasa Inggris Ke Dalam Bahasa Jawa Krama Dengan Pendekatan Berbasis Aturan (<i>Rule Based</i>)	Dea Savira, Yuni Widiastiwi	2019	aplikasi penerjemah teks bahasa Inggris ke dalam bahasa Jawa krama berbasis <i>web</i> menggunakan pendekatan berbasis aturan (<i>rules based</i>) dengan tingkat akurasi 88,89%

Tabel 2. 2 penelitian terkait (lanjutan)

Judul	Peneliti	Tahun	Hasil Penelitian
Rancang Bangun Aplikasi Kamus Bahasa Dan Aksara Lampung Dan Dialek O Berbasis Android	Muhammad Fauzan Azima,Siti Nur Laila	2020	sebuah sistem aplikasi Kamus Bahasa dan Aksara Lampung Berbasis Android yang dikembangkan menggunakan metode <i>Agile Development Method</i> .
Rancang Bangun Kamus <i>Online</i> Berbasis <i>Web</i> Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Mysql	Adang Permana	2015	Aplikasi Kamus <i>Online</i> berbasis <i>Web</i> menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Mysql.
Deploy Machine Learning Models to Production With Flask, Streamlit, Docker, and Kubernetes on Google Cloud Platform.	Pramod Singh	2021	Buku ini membahas opsi menampilkan model Machine Learning sebagai layanan web menggunakan Flask dan Streamlit.

Tabel 2. 2 penelitian terkait (lanjutan)

Judul	Peneliti	Tahun	Hasil Penelitian
Perancangan Aplikasi kamus Bahasa Minang-Indonesia Dan Indonesia - Minang Menggunakan Algoritma Levenshtein	Novita Sari, Khairul Ummi	2020	Aplikasi kamus Bahasa Minang yang menggunakan Bahasa pemrograman Java dengan pernagkat luak android studio dengan pengolahan data menggunakan <i>SQLite database</i> .
Aplikasi Daily Calorie Berbasis Web Menggunakan Restful Api Golang	Haryoko,Aditya Himawan, Andriyan Dwi Putra.	2023	Aplikasi Daily Calorie yang berfungsi sebagai buku harian makanan dan mampu melacak kebutuhan kalori yang dibutuhkan pada masing – masing individu dengan aplikasi yang terintegrasi dengan Open API.

Tabel 2. 2 penelitian terkait (lanjutan)

Judul	Peneliti	Tahun	Hasil Penelitian
Pengembangan Aplikasi Kamus Bahasa Aceh Berbasis Mobile	Sahibul Nuzul Firdaus	2023	Aplikasi kamus bahasa Aceh berbasis mobile yang menambahkan tanda-tanda diakritik pada data menggunakan algoritma Jaro-Winkler. Aplikasi kamus bahasa Aceh ini menggunakan teknologi seperti gaya arsitektur REST (client-server).

Tabel 2. 2 penelitian terkait (lanjutan)

Judul	Peneliti	Tahun	Hasil Penelitian
Metode Pembelajaran Mesin untuk Memprediksi Emisi Manure Management	Widi Hastomo, Nur Aini, Adhitio Satyo Bayangkari Karno, L.M. Rasdi Rere	2022	Penelitian ini fokus pada simulasi dan prediksi emisi manure management yang menghasilkan CO ₂ dengan menggunakan metode pembelajaran mesin LSTM (long short-term memory) dan GRU (gated recurrent unit). Pada penelitian ini digunakan graphical user interface (GUI) Streamlit.

Adapun Penelitian terdahulu terkait dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis :

1. Pengembangan Aplikasi Penerjemah Bahasa Indonesia bahasa Jawa Pada Platform Berbasis Android

Aplikasi ini dirancang dan dikembangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Iman Santoso. Penelitian ini menghasilkan aplikasi Ukara Jawa sebagai alat penerjemah Bahasa Indonesia dan Bahasa Jawa dengan unggah-ungguh basa pada

platform Android. Aplikasi dikembangkan menggunakan tool Android Studio. Hasil pengujian kualitas aspek *functionality suitability* dilakukan oleh tiga ahli dan menunjukkan semua fungsi aplikasi dapat dijalankan dengan benar sehingga kualitas aplikasi mempunyai skala “Sangat Layak” dengan persentase 100%. Dalam melakukan penelitian ini, Iman Santoso menggunakan metode penelitian yaitu Research and development dengan menggunakan model pengembangan waterfall. Model pengembangan waterfall meliputi: analisis, desain, implementasi, dan pengujian [31].

2. Sistem Penerjemah Teks Bahasa Inggris Ke Dalam Bahasa Jawa Krama Dengan Pendekatan Berbasis Aturan (*Rule Based*).

Penelitian ini dilakukan oleh Dea Savira dan Yuni Widiastiwi pada tahun 2019. Peneliti menjelaskan dengan adanya aplikasi terjemahan Bahasa daerah diharapkan mampu dalam melestarikan budaya daerah khususnya jawa. Pada pembuatan perancangan sistem penerjemah bahasa Inggris – Jawa krama ini, peneliti menggunakan pendekatan berbasis aturan (*rule based*). Dalam pembuatannya aplikasi menggunakan proses *parsing*, dimana sistem melakukan pencocokan aturan sintaks terhadap data masukan dari pengguna. akurasi dari aplikasi ini menghasilkan nilai persentase sebesar 88,89% [32].

3. Rancang Bangun Aplikasi Kamus Bahasa Dan Aksara Lampung dan Dialek O Berbasis Android.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Fauzan Azima dan Siti Nur Laila menjelaskan bahwa Kurangnya penutur asli dan media belajar bahasa lampung yang lengkap menjadi salah satu faktor penyebab sulitnya belajar Bahasa Lampung di masyarakat.. Aplikasi ini dapat diakses siapapun termasuk masyarakat umum dan dapat membantu Balai Pengembangan Teknologi Pendidikan (BPTP) Propinsi Lampung dalam melaksanakan, mengimplementasikan teknologi informasi dibidang pengembangan dan pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran. Dalam pembuatan aplikasi ini bahasa pemrograman yang digunakan yaitu Java menggunakan aplikasi Android Studio. Sedangkan untuk back end kelola data kamus menggunakan sistem berbasis *web service* yang dikirimkan melalui json

data. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem aplikasi Kamus Bahasa dan Aksara Lampung Berbasis Android yang dikembangkan menggunakan metode *Agile Development Method* [11].

4. Rancang Bangun Kamus *Online* Berbasis *Web* Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Mysql.

Penelitian yang dilakukan oleh Adang Permana ini menjelaskan bahwa pembuatan aplikasi berupa kamus ini agar translate bahasa inggris ke bahasa Indonesia menjadi lebih mudah tanpa harus dibebani dengan bentuk kamus manual yang luar biasa besar dan tebal yang tidak memungkinkan seseorang untuk membawanya kemanapun. Kamus *online* ini diharapkan memudahkan seseorang untuk belajar karena bersifat *online* sehingga dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun selama masih terkoneksi dengan internet. Aplikasi berbasis *web* yang dibuat menggunakan PHP dan Mysql ini dapat menterjemahkan Bahasa Indonesia ke Bahasa Inggris maupun sebaliknya dan dapat diakses secara *online*[33].

5. Perancangan Aplikasi kamus Bahasa Minang-Indonesia Dan Indonesia-Minang Menggunakan Algoritma Levenshtein.

Penelitian yang dilakukan oleh Novita Sar dan Khairul Ummi ini menjelaskan bahwa aplikasi android studio dapat dimanfaatkan untuk pembuatan aplikasi penerjemah Bahasa Minang yang mana nantinya dapat berguna dalam pembelajaran Bahasa Minang tanpa harus datang ke daerah Minang. Aplikasi yang dirancang ini menggunakan metode levenshtein. metode levenstein merupakan algoritma yang dipakai dengan luas untuk bermacam-macam bidang, contohnya mesin untuk mencari pada browser, untuk mengecek ejaan atau biasa di sebut *spell checking*, untuk mengenal pembicaraan atau biasa disebut *speech recognition*, analisis DNA, dll[34].

6. Aplikasi *Daily Calorie* Berbasis *Web* Menggunakan RESTful API Golang

Penelitian ini membahas tentang pengembangan sebuah aplikasi berbasis *web* yang digunakan untuk memantau dan mengelola asupan kalori harian. Aplikasi *Daily Calorie* ini memanfaatkan RESTful API terbuka untuk menerima permintaan dari

pengguna, seperti menambahkan makanan, menghapus makanan, atau mengambil total kalori harian. Data makanan dikirim dan diterima dalam format JSON melalui permintaan HTTP, POST, dan GET. Selain itu, aplikasi ini juga menyediakan antarmuka *web* yang interaktif bagi pengguna untuk mengelola asupan kalori [35].

7. Pengembangan Aplikasi Kamus Bahasa Aceh Berbasis Mobile.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah kesalahan penulisan atau pengetikan kosakata dalam aplikasi kamus bahasa Aceh yang tidak memperhatikan tanda-tanda diakritik yang penting dalam sistem penulisan bahasa Aceh. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi kamus bahasa Aceh berbasis mobile yang menambahkan tanda-tanda diakritik pada data kosakata dan memiliki fitur recommendation list menggunakan algoritma *Jaro-Winkler*. Aplikasi kamus bahasa Aceh ini menggunakan teknologi seperti gaya arsitektur REST (*client-server*), bahasa pemrograman Dart dan Flutter untuk pengembangan aplikasi mobile, dan bahasa pemrograman Golang dengan *Gin Web Framework* untuk pengembangan backend, serta database PostgreSQL. Pengembangan aplikasi ini juga melibatkan metode studi literatur dan data preprocessing untuk pengumpulan data, serta *Personal Extreme Programming* (PXP) sebagai pendekatan pengembangan aplikasi [36].

8. Metode Pembelajaran Mesin untuk Memprediksi Emisi Manure Management

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji upaya Indonesia dalam menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) melalui skema nationally determined contribution (NDC). Target yang ingin dicapai adalah penurunan emisi GRK sebesar 29% melalui skema business as usual (BAU) atau 41% dengan bantuan internasional. Penelitian ini fokus pada simulasi dan prediksi emisi manure management yang menghasilkan CO₂eq dengan menggunakan metode pembelajaran mesin LSTM (long short-term memory) dan GRU (gated recurrent unit). Penelitian menggunakan enam kombinasi lapisan tersembunyi dan dataset yang diperoleh dari repositori fao.org. Pada penelitian ini digunakan graphical user interface (GUI) Streamlit. Streamlit adalah kerangka kerja *web* yang ditujukan untuk menyebarkan model dan visualisasi dengan mudah menggunakan bahasa Python, yang cepat dan minimalis tetapi juga memiliki tampilan yang cukup baik serta ramah pengguna. Tersedia

widget bawaan untuk masukan pengguna, seperti pengunggahan gambar, penggeser, masukan teks, dan elemen hypertext markup language (HTML) lain yang sudah dikenal, seperti checkboxes dan radio buttons. Setiap kali pengguna berinteraksi dengan aplikasi Streamlit, skrip Python dijalankan kembali dari atas ke bawah. Hal ini merupakan sebuah konsep penting yang perlu diingat saat mempertimbangkan berbagai status aplikasi yang akan dipilih. Streamlit merupakan aplikasi yang tidak berbayar dan pengguna tidak perlu memiliki pengetahuan pengembangan front-end yang mahir untuk mengoperasikannya [37].

9. Deploy Machine Learning Models to Production With Flask, Streamlit, Docker, and Kubernetes on Google Cloud Platform.

Buku karya Pramod Singh ini membahas berbagai opsi untuk menampilkan model *Machine Learning* sebagai layanan web menggunakan kerangka kerja seperti Flask dan Streamlit. Buku ini membahas bahwa Flask adalah kerangka kerja *web* open source yang ringan yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python untuk mengembangkan aplikasi *web*. *Flask* memudahkan dalam implementasi aplikasi pembelajaran mesin sebagai layanan *web*. Satu kelemahan penggunaan Flask adalah karena merupakan kerangka kerja *web* yang ringan, kapasitasnya terbatas dalam menangani aplikasi yang kompleks. Kelemahan lainnya adalah sebagian besar ilmuwan data tidak nyaman menggunakan HTML dan JavaScript untuk membuat antarmuka aplikasi. Oleh karena itu, Singh melihat alternatif yang jauh lebih sederhana dalam mengimplementasikan aplikasi pembelajaran mesin menggunakan Streamlit. Hal ini membuat lebih mudah dalam mengembangkan antarmuka pengguna yang sederhana dibandingkan dengan Flask. Streamlit adalah alternatif dari Flask untuk menerapkan model pembelajaran mesin sebagai layanan *web*. Keuntungan terbesar menggunakan Streamlit adalah memungkinkan pengembang untuk menggunakan kode HTML di dalam file aplikasi Python. Itu pada dasarnya tidak memerlukan template terpisah dan pemformatan CSS untuk UI front-end. Namun, disarankan agar membuat folder terpisah untuk template dan panduan gaya untuk aplikasi yang lebih kompleks. Penggunaan Streamlit mirip dengan Flask, tetapi membutuhkan lebih sedikit kode HTML dan CSS serta dapat berinteraksi dengan model/aplikasi

di belakang layar. Pada dasarnya tujuan penggunaan Streamlit yaitu untuk menghindari banyak hal tentang template, HTML, dan CSS, serta mempermudah penerapan model deep learning [38].

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari 2023 sampai dengan Juni 2023 yang bertempat di Universitas Lampung. Berikut adalah tabel 3.1. yang menunjukkan jadwal kegiatan penelitian yang dilakukan.

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Aktivitas	Februari 2023				Maret 2023				April 2023				Mei 2023				Juni 2023			
		Minggu ke -																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur	■	■	■	■	■	■														
2	Analisis Kebutuhan							■	■												
3	Desain									■	■										
4	Implementasi											■	■	■	■	■	■				

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian (lanjutan)

No	Aktivitas	Februari 2023				Maret 2023				April 2023				Mei 2023				Juni 2023			
		Minggu ke -																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
6	Testing																				
8	Pelaporan																				

3.2 Alat Penelitian

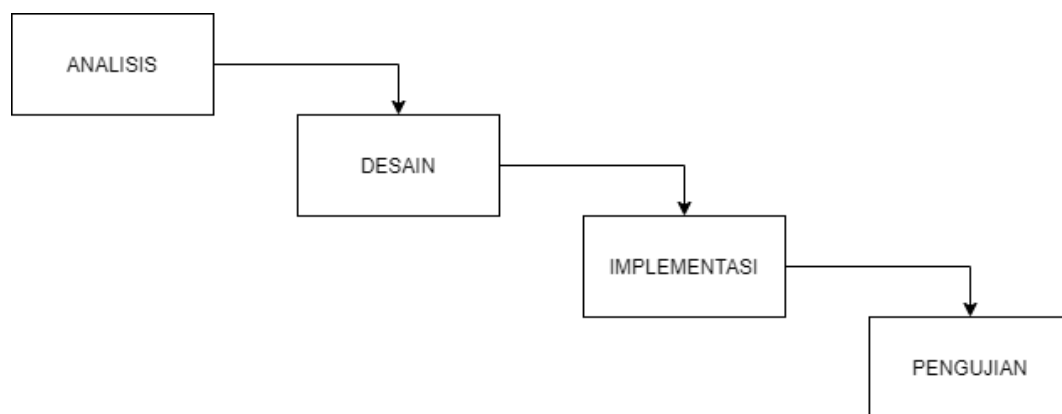
Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Alat Penelitian

No	Nama Alat	Spesifikasi	Deskripsi
1.	Laptop	Acer Z476-31TB, 4GB DDR3L memory, 500MB HDD.	Perangkat keras yang digunakan dalam proses pembuatan Aplikasi
2.	Aplikasi <i>Visual Studio Code</i>	<i>Version 1.74.3</i>	Perangkat lunak yang digunakan dalam proses pembuatan Aplikasi
3.	<i>streamlit</i>	-	<i>Framework</i> yang digunakan untuk membangun <i>website</i>
4.	<i>Sreamlit cloud</i>	-	<i>Platform cloud</i> untuk <i>deployment</i> aplikasi

3.3 Tahapan Penelitian

Model pengembangan pada penelitian ini menggunakan model *waterfall*. Tahapan model SDLC *waterfall* dimulai dari analisis, desain, pengodean, hingga tahap pengujian. Tahapan pengodean pada penelitian ini disebut dengan tahapan implementasi karena dilakukan implementasi desain ke dalam kode program. Tahapan model *waterfall* digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. 1 model pengembangan *waterfall*

3.3.1 Analisis

Tahap ini merupakan tahapan awal dalam pengembangan perangkat lunak, di mana pengembang melakukan analisis kebutuhan pengguna dan menentukan spesifikasi yang diperlukan dalam pengembangan perangkat lunak. Analisis dilakukan sebagai langkah awal peneliti untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan pengguna. Analisis dilakukan peneliti dengan kajian literatur. Analisis dilakukan dengan mengacu pada aplikasi yang telah ada untuk mendapatkan kriteria aplikasi yang akan dikembangkan. Tahap ini melibatkan analisis terhadap aplikasi penerjemah lain yang sudah ada, seperti Google Translate, aplikasi penerjemah Bahasa Jawa karya Iman Santoso, dan aplikasi penerjemah lainnya. Pengembang melakukan kajian literatur untuk mengevaluasi fitur dan fungsionalitas yang telah ada dalam aplikasi-aplikasi tersebut. Misalnya, Google Translate adalah salah satu aplikasi penerjemah yang populer dan banyak digunakan. Analisis dilakukan dengan mengacu pada fitur-fitur yang terdapat dalam Google Translate, seperti kemampuan menyajikan arti penerjemahan, fitur pencarian, serta kemampuan

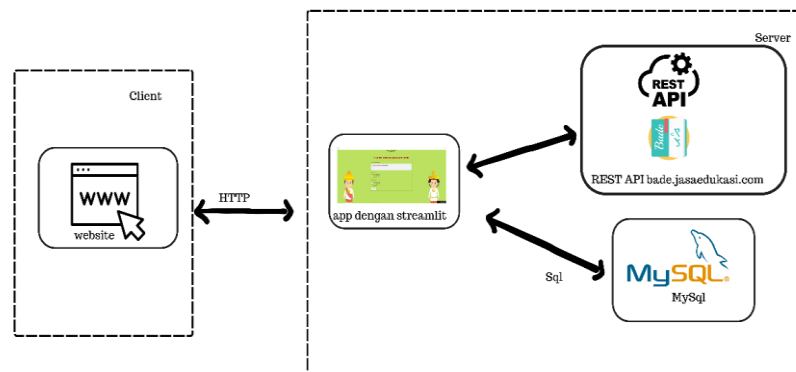
untuk mengganti bahasa asal dan bahasa tujuan penerjemahan. Selain itu, dalam proses analisis juga dikaji beberapa aplikasi penerjemah lain yang memiliki fitur-fitur yang relevan dengan pengembangan aplikasi translasi Bahasa Lampung. Dari hasil analisis ini, pengembang dapat mendapatkan wawasan yang berguna dalam menentukan spesifikasi dan kriteria aplikasi yang akan dikembangkan. Dari hasil analisis didapatkan pendekatan bahwa:

- a. Aplikasi translasi Bahasa Lampung berbasis *web* digunakan untuk mendukung pembelajaran Bahasa Lampung.
- b. Aplikasi dapat menyajikan arti penerjemahan.
- c. Aplikasi memiliki fitur pencarian seperti tombol pencarian.
- d. Aplikasi memiliki fitur tukar bahasa asal dan bahasa tujuan penerjemahan.
- e. Aplikasi memiliki *sidebar* untuk mempelajari aksara Lampung untuk menambah pengetahuan tentang budaya Lampung.
- f. Aplikasi terdapat halaman tentang aplikasi tersebut.
- g. Aplikasi dapat menyimpan riwayat penerjemahan dari pengguna yang nantinya dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi.

3.3.2 Desain

Pada tahap ini, pengembang perangkat lunak akan membuat rancangan arsitektur sistem secara keseluruhan. Dalam rancangan arsitektur ini akan dijelaskan komponen-komponen sistem beserta fungsinya. Setelah rancangan arsitektur sistem selesai, tim pengembang akan membuat desain detil sistem. Desain detil sistem ini akan menjelaskan setiap komponen sistem secara terperinci. Contoh dari desain detil sistem adalah diagram kelas, diagram aktivitas, diagram *use case*, dan lain-lain. Tahap selanjutnya yaitu pengembang akan membuat desain basis data atau *database* yang akan digunakan dalam perangkat lunak yang dibuat. Pada penelitian ini basis data yang digunakan adalah basis data dari REST API dari *web bade.id*. Tahap selanjutnya adalah Desain interface pengguna. Tahap ini akan menentukan tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) pada perangkat lunak yang dibuat. Desain antarmuka ini harus memperhatikan kebutuhan pengguna dan prinsip desain antarmuka pengguna yang baik.

1. Arsitektur Aplikasi



Gambar 3. 2 Arsitektur Aplikasi

Aplikasi yang dirancang pada penelitian ini menerapkan gaya arsitektur REST (REpresentational State Transfer). Salah satu dari prinsip REST adalah penerapan pola desain client-server, dimana masalah disisi client dan masalah disisi server dipisah. Streamlit dan Bahasa pemrograman python digunakan untuk menangani masalah antarmuka pengguna disisi client, sedangkan disisi server menggunakan REST API terbuka dari bade.id dan database MySQL untuk menangani masalah penyimpanan data untuk riwayat penerjemahan yang terhubung dengan aplikasi yang menggunakan framework streamlit. Pada Gambar 3.2 dapat dilihat gambaran dari arsitektur aplikasi yang akan dirancang.

2. Flowchart Aplikasi

Flowchart membantu mengidentifikasi kesalahan, meningkatkan logika alur, memfasilitasi kolaborasi tim, mempermudah pemahaman pengguna, berfungsi sebagai dokumen penyimpanan, dan mendukung perencanaan dan pengorganisasian pengembangan aplikasi. ketika memasuki aplikasi ketika pengguna memilih *sidebar* translasi pengguna harus memilih Bahasa asal yaitu antara Bahasa Lampung dan Bahasa Indonesia. setelah itu, pengguna akan memilih Bahasa tujuan untuk menterjemahkan Bahasa asal. Setelah memilih Bahasa asal dan tujuan maka selanjutnya pengguna memasukkan kalimat yang akan diterjemahkan. Setelah itu pengguna akan menekan tombol terjemahkan dan aplikasi akan menampilkan hasil terjemahan dari kalimat masukan dari pengguna.

Jika pengguna memilih *sidebar* aksara maka sistem akan menampilkan aksara Lampung. Jika pengguna tidak memilih aksara maka pengguna memilih *sidebar* tentang. Ketika pengguna memilih tombol tentang maka sistem akan menampilkan penjelasan tentang aplikasi dan pengembang.

3. Usecase Diagram

Use case diagram dibuat untuk memodelkan interaksi antara aktor (pengguna) dengan sistem yang sedang dikembangkan. Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi, menggambarkan, dan memvisualisasikan fungsionalitas utama dari sistem atau aplikasi penerjemah Bahasa Lampung yang akan dikembangkan. diagram aplikasi merupakan hak yang dimiliki oleh sebuah *user* pada saat menggunakan aplikasi. *User* dapat memasukkan kalimat yang akan ditranslasi dan kemudian memilih Bahasa asal dan tujuan dan menerjemahkan kalimat tersebut. Selain itu, *user* dapat memberikan masukan pada pilihan masukan di *sidebar* aplikasi. Selain itu, pengembang dapat melakukan maintenance terhadap aplikasi dan melihat riwayat penerjemahan yang dilakukan pengguna. Berikut merupakan tabel dari definisi usecase e yang akan dibuat :

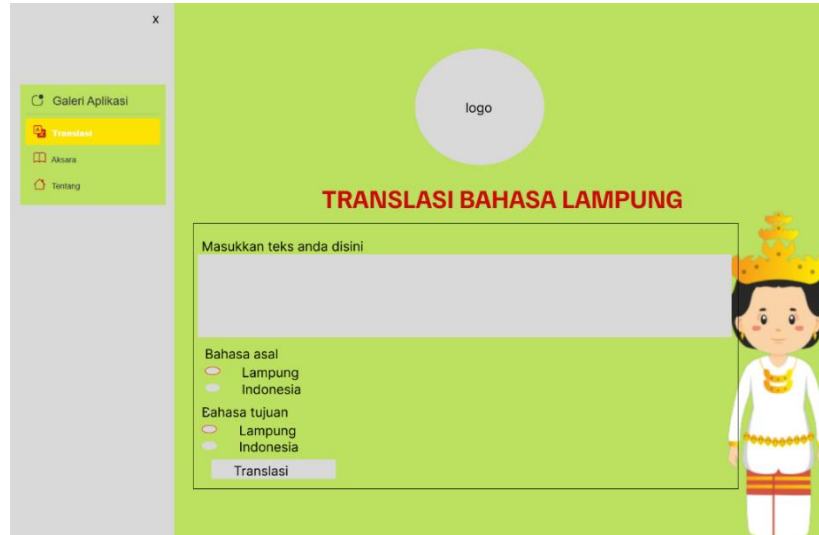
Tabel 3. 3 Definisi *Use Case*

<i>NO</i>	<i>Usecase</i>	Deskripsi
1	<i>Input</i> kalimat	Pada tahapan ini dimana <i>user</i> memasukkan kalimat yang akan diterjemahkan
2	Memilih Bahasa asal dan tujuan	Pada tahapan ini dimana <i>user</i> memilih Bahasa asal dan tujuan. Dimana pilihan yang ada yaitu Bahasa Lampung dan Bahasa Indonesia.
3	menterjemahkan	Pada tahapan ini <i>user</i> dapat memilih tombol translasi untuk menterjemahkan kalimat yang telah dimasukkan sebelumnya.
4	Mempelajari aksara Lampung	Pada tahapan ini <i>user</i> dapat memilih <i>sidebar</i> aksara lampung untuk melihat aksara Lampung
5	Melihat tentang aplikasi	Pada tahapan ini <i>user</i> dapat memilih <i>sidebar</i> tentang untuk dapat melihat penjelasan tentang aplikasi dan pengembang.

5. *Mockup Aplikasi*

Pada gambar dibawah ini adalah gambaran tentang rancangan aplikasi yang ingin dibuat :

1. *Tampilan Sidebar*



Gambar 3. 3 *Tampilan Sidebar*

2. *Halaman Translasi*



Gambar 3. 4 *Halaman Translasi*

3. Halaman Aksara



Gambar 3. 5 Halaman Aksara

4. Halaman Tentang



Gambar 3. 6 Halaman Tentang

5. Desain Database riwayat

riwayat	
id_riwayat_pencarian	int
bahasa_asal	enum
bahasa_tujuan	varchar
kata	varchar
hasil_translasi	varchar

Gambar 3. 7 database riwayat

Database riwayat merupakan blueprint yang dapat membantu pengembang memvisualisasikan bagaimana *field name* dan *data type* untuk penyimpanan riwayat penerjemahan dari pengguna untuk aplikasi penerjemah Bahasa Lampung.

3.3.2 Implementasi

Pada tahapan ini bertujuan untuk mengimplementasikan prototipe dan desain sistem yang sudah disesuaikan dengan tujuan penelitian ke dalam sebuah *website*. Dan juga tujuan dari tahapan ini yaitu juga untuk membangun sistem dan penerapan metode yang ada dalam pemrograman terhadap hasil kebutuhan sistem dengan menggunakan REST API dari bade.id yang akan diintegrasikan ke dalam prototipe sehingga menghasilkan sistem yang sesuai dengan tujuan penelitian ini.

3.3.3 Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahap yang menentukan kelayakan aplikasi yang telah dikembangkan. memastikan bahwa sistem yang dibangun sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dan memenuhi kebutuhan pengguna. Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi, dengan menggunakan pengujian REST API yaitu pengujian apakah REST API terbuka yang digunakan dapat berfungsi dengan baik. Selanjutnya, *black box testing* yaitu sebuah pengujian dengan menjalankan setiap fungsi dan aplikasi. Selain itu dilakukan pula *User Experience Questionnaire* (UEQ) untuk mengukur seberapa baik pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi tersebut.

Kriteria responden UEQ pada aplikasi penerjemah bahasa Lampung adalah

mayoritas masyarakat Lampung yang sudah memiliki pengalaman menggunakan aplikasi penerjemah bahasa sejenis. Hal ini dipilih karena masyarakat Lampung memiliki pemahaman yang lebih baik tentang bahasa Lampung dan kebutuhan penerjemahan dalam konteks budaya dan lingkungan setempat. Dengan melibatkan responden yang sudah memiliki pengalaman dengan aplikasi serupa, dapat diharapkan bahwa mereka memiliki pengetahuan dan pemahaman yang lebih baik tentang kelebihan dan kekurangan dari aplikasi penerjemah bahasa tersebut. Dengan demikian, umpan balik dari responden ini dapat memberikan perspektif yang berharga dalam meningkatkan dan mengoptimalkan aplikasi penerjemah bahasa Lampung agar sesuai dengan kebutuhan dan harapan masyarakat Lampung. Pada tahapan ini, target responden yang akan diperlukan yaitu 30. Hal ini sesuai dengan syarat jumlah minimal responden pada metode UEQ yaitu 20-30 orang.[29]

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian berhasil mengembangkan sebuah aplikasi berbasis *web* yang menyediakan translasi Bahasa Lampung dengan *Framework Streamlit* menggunakan REST API dari bade.jasaedukasi.com guna melestarikan Bahasa dan kebudayaan Lampung.
2. Aplikasi Translasi Bahasa Lampung berbasis *web* dibangun dengan menggunakan *Framework Streamlit* dengan model *waterfall* yang mengintegrasikan REST API dari bade.jasaedukasi.com untuk meningkatkan kualitas, fungsionalitas, efisiensi, dan efektivitas aplikasi.
3. Aplikasi Translasi bahasa Lampung telah diuji menggunakan *blackbox testing* dan mencapai hasil pengujian 100%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi tersebut telah dilakukan dengan baik dan telah diuji untuk memastikan kualitas dan fungsionalitasnya.
4. Berdasarkan hasil kuisioner UEQ terhadap pengguna Aplikasi Translasi Bahasa Lampung, aplikasi tersebut dinilai baik dalam setiap aspek yang diukur dengan menggunakan skala UEQ. Aspek daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, dan stimulasi termasuk dalam kategori Excellent, sementara aspek kebaruan termasuk dalam kategori Good. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Translasi Bahasa Lampung memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik dan

mudah digunakan. Desain sistem dan tampilan layout yang berbeda dari aplikasi sebelumnya juga memberikan nilai tambah bagi pengguna..

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk melanjutkan penelitian ini berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengembangan aplikasi lebih lanjut dengan menambahkan *dataset* Bahasa Lampung manual sehingga terjemahan Bahasa Lampung pada aplikasi lebih lengkap.
2. Melakukan pengembangan aplikasi lebih lanjut dengan menambahkan fitur Masukan, sehingga *user* dapat memberikan masukan atau saran dari aplikasi translasi bahasa Lampung.
3. Melakukan pengembangan untuk versi android dan *iOS* sehingga dapat menjangkau *user* yang menggunakan android maupun perangkat *iPhone* dan *iPad*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Melestarikan Bahasa Lampung,” *Lampung Post*, 2019. <https://m.lampost.co/berita-melestarikan-bahasa-lampung.html> (accessed Mar. 29, 2023).
- [2] A. Hidayatullah, “Waduh, Penutur bahasa Lampung Makin Sedikit! - ANTARA News Lampung,” *Antara*, 2023. <https://lampung.antaranews.com/berita/272058/waduh-penutur-bahasa-lampung-makin-sedikit?> (accessed Mar. 29, 2023).
- [3] D. Bayu, “Remaja Paling Banyak Gunakan Internet di Indonesia pada 2022,” *DataIndonesia.id*, 2022. <https://dataindonesia.id/Digital/detail/remaja-paling-banyak-gunakan-internet-di-indonesia-pada-2022> (accessed Mar. 29, 2023).
- [4] Markus Schmitt, “Data dashboarding tools | Streamlit v.s. Dash v.s. Shiny vs. Voila vs. Flask vs. Jupyter,” 2022. <https://www.datarevenue.com/en-blog/data-dashboarding-streamlit-vs-dash-vs-shiny-vs-voila> (accessed May 15, 2023).
- [5] G. Neubig, “Neural Machine Translation and Sequence-to-sequence Models: A Tutorial,” *Lang. Technol. Inst.*, vol. 1, pp. 1–65, 2017, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1703.01619>
- [6] Z. Abidin, “Penerapan Neural Machine Translation untuk Eksperimen Penerjemahan secara Otomatis pada Bahasa Lampung – Indonesia,” *Pros. Semin. Nas. Metod. Kuantitatif*, vol. 1, no. 978, pp. 53–68, 2017.
- [7] Yasa, “Mengenal Machine Translation Tools yang Menjadi Dasar Google Translate,” *Xerpihan*, 2021. <https://xerpihan.id/blog/793/mengenal-machine-translation-tools-yang-menjadi-dasar-google-translate/> (accessed Mar. 29, 2023).

- [8] D. Rhubido, “Perseteruan Ideologi Penulis Dan Penerjemah Cerpen ‘Namanya,...’ Karya Djenar Maesa Ayu,” *J. Bhs. Indones. Sastra, dan Pengajarannya*, vol. 5, no. 2, pp. 86–94, 2019.
- [9] I. Ma’mur, *Penerjemahan : Sejarah, Konsep Dan Pemikiran*, 1st ed. banten: Media Madani, 2021.
- [10] B. Mulloy, *Crafting Interfaces that Developers Love*. Sebastopol: O’Reilly Media, 2011.
- [11] S. N. L. Muhammad Fauzan Azima, “Rancang Bangun Aplikasi Kamus Bahasa dan Aksara Lampung Dialek A dan Dialek O Berbasis Android,” *J. Tek.*, vol. 14, pp. 1–9, 2020.
- [12] “Bahasa Lampung.” https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Bahasa_Lampung (accessed Feb. 06, 2023).
- [13] A. J. Saputra, V. R. Chintana, I. Wulandari, and Y. Yosepa, “Analisis Faktor Pergeseran Penggunaan Bahasa Lampung Pada Generasi Z Di Kota Bandar Lampung,” *Sociol. J. Ilm. Mhs. Sociol.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–53, 2022, [Online]. Available: <https://jurnalsociologie.fisip.unila.ac.id>
- [14] S. R. Adi Widarma, “Perancangan Aplikasi Gaji Karyawan Pada PT. Pp London Sumatra Indonesia Tbk. Gunung Malayu Estate - Kabupaten Asahan,” *Univ. Asahan*, vol. 1, p. 10, 2017.
- [15] F. Kartika, S. Dewi, T. D. Indriasari, and Y. Prayogo, “Rancang Bangun Aplikasi Pengingat Kegiatan Akademik Berbasis Mobile Findra,” *J. Buana Inform.*, vol. 7, no. 4, pp. 303–312, 2016.
- [16] B. Damanik, “Rancangan Sistem Informasi Smp Negeri 1 Tuhemberua Kabupaten Nias Utara Menggunakan Php Codeigniter,” *J. Mahajana Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 6–15, 2021.
- [17] D. B. Pratama, “Sistem Informasi Mutasi Pegawai Berbasis Web Di Pt. Pertamina (Persero) Marketing Operation Region V Surabaya,” *Stikom Surabaya*, vol. 87, no. 1,2, pp. 149–200, 2017.
- [18] I. Zufria and M. Hasan Azhari, “Web-Based Applications in Calculation of Family Heritage (Science of Faroidh),” *QUERY J. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 50–60, 2017, [Online]. Available:

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/query/article/view/659>

- [19] M. S. Rosa A.S., *Rekayasa Perangkat Lunak: Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung, 2014.
- [20] F. N. Hasanah and R. S. Untar, *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*, 1st ed. Sidoarjo: UMSIDA PRESS, 2020. doi: 10.21070/2018/978-602-5914-09-6.
- [21] N. Hewage and D. Meedeniya, “Machine Learning Operations: A Survey on MLOps Tool Support,” no. 1, pp. 1–12, 2022, doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2202.10169>.
- [22] A. F. Hidayatullah, “Membuat Aplikasi Web Sains Data dengan Mudah Menggunakan Streamlit - Informatika UII,” 2021. <https://informatics.uii.ac.id/2021/03/15/streamlit-membuat-aplikasi-web-sains-data/> (accessed Mar. 29, 2023).
- [23] “Cloud • Streamlit.” <https://streamlit.io/cloud> (accessed Mar. 29, 2023).
- [24] R. Parlita, T. A. Nisaa’, S. M. Ningrum, and B. A. Haque, “Studi Literatur Kekurangan Dan Kelebihan Pengujian Black Box,” *Teknomatika*, vol. 10, no. 02, pp. 131–140, 2020.
- [25] B. Laugwitz, T. Held, and M. Schrepp, “Construction and evaluation of a user experience questionnaire,” pp. 63–76, 2008.
- [26] M. Rauschenberger, M. Schrepp, M. Perez-Cota, S. Olschner, and J. Thomaschewski, “Efficient Measurement of the User Experience of Interactive Products. How to use the User Experience Questionnaire (UEQ). Example: Spanish Language Version,” *Int. J. Interact. Multimed. Artif. Intell.*, vol. 2, no. 1, p. 39, 2013, doi: 10.9781/ijimai.2013.215.
- [27] “User Experience Questionnaire (UEQ).” <https://www.ueq-online.org/> (accessed May 22, 2023).
- [28] M. Schrepp, A. Hinderks, and J. Thomaschewski, “Construction of a Benchmark for the User Experience Questionnaire (UEQ),” *Int. J. Interact. Multimed. Artif. Intell.*, vol. 4, no. 4, p. 40, 2017, doi: 10.9781/ijimai.2017.445.
- [29] M. Schrepp, *User Experience Questionnaire Handbook*. 2019. [Online]. Available: www.ueq-online.org

- [30] Rahma Nur Hidayah, “Perancangan User Interface Pada Web-Apps Kira Indonesia Dengan Pendekatan Design Thinking Dan Remote Usability Testing,” Universitas Islam Indonesia, 2022.
- [31] I. Santoso, “Pengembangan Aplikasi Bahasa Indonesia - Bahasa Jawa pada Platform Berbasis Android,” Universitas Negeri Yogyakarta, 2017.
- [32] D. S. RAHMAWATI, “Sistem Penerjemah Teks Bahasa Inggris Ke Dalam Bahasa Jawa Krama Dengan Pendekatan Berbasis Aturan (Rule Based),” Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta JAKARTA, 2019.
- [33] A. Permana, “Rancang Bangun Kamus Online Berbasis Web Menggunakan Bahasa Pemograman Php Dan Mysql,” *Sist. Inf. Stmik Atma Luhur Pangkalpinang*, vol. 1, no. 1.
- [34] K. U. Novita Sari, “Perancangan Aplikasi kamus Bahasa Minang Indonesia Dan Indonesia Minang Menggunakan Algoritma Levenshtein,” *J. Mhs. Fak. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1113–1124, 2020, [Online]. Available: <http://e-journal.potensi-utama.ac.id/ojs/index.php/FTIK/article/view/950>
- [35] A. D. P. Haryoko, Aditya Himawan, “Aplikasi Daily Calorie Berbasis Web Menggunakan Restful Api Golang,” *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 117–135, 2023.
- [36] S. N. Firdaus, “Pengembangan Aplikasi Kamus Bahasa Aceh Berbasis Mobile Tugas,” Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2023.
- [37] Widi Hastomo, Nur Aini, Adhitio Satyo Bayangkari Karno, and L.M. Rasdi Rere, “Metode Pembelajaran Mesin untuk Memprediksi Emisi Manure Management,” 2022. doi: 10.22146/jnteti.v11i2.2586.
- [38] P. Singh, *Deploy Machine Learning Models to Production*. Bangalore, Karnataka, India: apress media, 2021. doi: 10.1007/978-1-4842-6546-8.
- [39] S. R. Henim and R. P. Sari, “Evaluasi User Experience Sistem Informasi Akademik Mahasiswa pada Perguruan Tinggi Menggunakan User Experience Questionnaire,” *J. Komput. Terap.*, vol. 6, no. 1, pp. 69–78, 2020, doi: 10.35143/jkt.v6i1.3582.