



Penerapan Speech Recognition Pada Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak

Yuliadi^{1,*}, Mohammad Taufan Asri Zaen², Rusdan³, Rodianto¹, Yunanri W¹

¹ Prodi Teknik Informatika, Fakultas Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi Sumbawa, Kabupaten Sumbawa, Indonesia

² Program Studi Sistem Informasi, STMIK Lombok, Lombok Tengah, Indonesia

³ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama NTB, Mataram, Indonesia

Email: ^{1,*}yuliadi@uts.ac.id, ²opanzain@gmail.com, ³rusdanulum@gmail.com, ⁴rodiando@uts.ac.id, ⁵yuanri@uts.ac.id,

Email Penulis Korespondensi: yuliadi@uts.ac.id

Abstrak—Bahasa adalah bagian yang penting suatu negara maupun daerah dalam berkomunikasi antar individu secara formal dan informal. Namun menjadi kendala, tidak semua masyarakat luar maupun asli penduduk Pulau Lombok (Suku Sasak) memahami dialek dari Sasak Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat. Selain itu, dalam pertemuan formal maupun informal sudah jarang penggunaan Bahasa sasak tersebut dalam berkomunikasi. Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah media yang membantu dalam berinteraksi berupa kamus. Kamus Bahasa Sasak yang disajikan dalam aplikasi yang berbasis mobile dengan memanfaatkan suara sebagai masukan yang dikenal dengan teknologi *Speech Recognition*. Aplikasi dibangun menggunakan metodologi *prototype* dan *tools* pemrograman menggunakan Pemrograman *Embarcadero Delphi 10.32*. serta *SQLite* sebagai *database*. Hasil penelitian ini adalah membangun Aplikasi mobile Kamus Bahasa Sasak menggunakan *Speech Recognition* berupa memanfaatkan suara sebagai masukan.

Kata Kunci: Bahasa; Mobile; Prototype; Database; Aplikasi

Abstract—Language is an important part of a country or region in communicating between individuals formally and informally. However, it becomes an obstacle, not all outsiders and native residents of Lombok Island (Sasak Ethnic) understand the dialect of Sasak, Lombok Island, West Nusa Tenggara. In addition, in formal and informal meetings, it is rare to use the Sasak language in communicating. Based on these problems we need a media that helps in interacting in the form of a dictionary. The Sasak Language Dictionary is presented in a mobile-based application by utilizing voice as input which is known as *Speech Recognition* technology. The application is built using a *prototype* methodology and programming tools using *Embarcadero Delphi 10.32* Programming, and *SQLite* as *database*. The result of this study is to build a Sasak Language Dictionary mobile application using *Speech Recognition* in the form of utilizing voice as input.

Keywords: Language; Mobile; Prototype; Database; Application

1. PENDAHULUAN

Bahasa Sasak adalah salah satu bahasa daerah di Indonesia yang digunakan komunikasi oleh masyarakat suku Sasak di Pulau Lombok. Secara administratif, bahasa Sasak digunakan oleh empat kabupaten dan satu kota, yakni Lombok Barat, Lombok Tengah, Lombok Timur, Lombok Utara, dan Kota Mataram. Dialek bahasa Sasak secara fundamental tidak mengikuti wilayah administratif tersebut. Bahasa Sasak yang digunakan di Lombok secara dialek dan lingkup kosakatanya dapat digolongkan kedalam beberapa bahasa sesuai dengan wilayah penuturnya: Meriak-Meriku (Lombok Selatan), Meno-Mene dan Ngeno-Ngene (Lombok tengah), Ngeto-Ngete (Lombok Tenggara), dan Kuto-Kete (Lombok Utara). Ada empat dialek yang umum digunakan oleh daerah di Lombok yakni Dialek Pejanggik (Lombok Tengah), Dialek Petung Bayan (Lombok Utara), Dialek Selaparang (Lombok Timur dan Lombok Barat), Dan Dialek Pujut (Lombok Tengah) [1].

Menurut Depdiknas (2005) menyatakan Bahasa adalah ucapan pikiran dan perasan manusia secara teratur, yang mempergunakan bunyi sebagai alatnya. Sedangkan menurut Harun Rasyid, Mansyur dan Suratno (2009) bahasa merupakan sebuah ucapan yang struktur dan makna bebas, sebagai tanda menyimpulkan tujuan [2]. Pada intinya, fungsi dari Bahasa sebagai alat komunikasi untuk mengekspresikan diri dalam beradaptasi dan alat kontrol sosial pada lingkungan tertentu [3].

Bahasa Sasak sebagai media komunikasi antarsuku Sasak yang berdomisili di Pulau Lombok. Saat ini, bahasa Sasak interaksi dalam pertemuan formal maupun non formal jarang digunakan oleh etnis Sasak seringkali menggunakan bahasa Indonesia. Selain itu, percampuran etnis yang tinggal di Pulau Lombok dan beberapa masyarakat Sasak dalam komunikasi lebih banyak menggunakan Bahasa Indonesia sehingga bahasa Sasak terabaikan [4]. Untuk melestarikan dan meningkatkan pemahaman masyarakat lokal dan luar Lombok tentang bahasa Sasak dibutuhkan sebuah media penterjemah yang berjalan pada perangkat mobile.

Perangkat mobile merupakan sebuah perangkat *smartphone* yang dimanfaatkan bagi pengguna dengan mobilitas tinggi menggunakan sistem operasi android. Android merupakan salah satu sistem operasi untuk telepon seluler yang pengguna menggunakan gerakan sentuh, misalnya menggeser, mengetuk, untuk memanipulasi objek di layar, serta *keyboard virtual* untuk menulis teks [5]. Aplikasi merupakan media pemecahan masalah dengan menggunakan teknik pemrosesan data yang berpacu pada sebuah komputansi sesuai pemrosesan data yang di harapkan [6].

Dalam berinteraksi menggunakan *instrument* (alat) untuk menerjemahkan kosa kata. Salah satu instrument yang bisa digunakan sehingga perbedaan bahasa tidak menjadi kendala dalam berinteraksi untuk membantu dalam komunikasi adalah kamus [7]. Penyajian kamus haruslah sesuai dengan teknologi yang berkembang pada



masyarakat Indonesia pada umumnya yakni *smartphone* [8]. Saat ini teknologi *smartphone* berbasis sistem operasi android sudah banyak penggunanya.

Dalam penelitian ini penulis mengembangkan aplikasi android dengan menerapkan *speech recognition*. *Speech recognition* merupakan sebuah proses komputer untuk melakukan identifikasi suara yang diucapkan oleh pengguna tanpa identitas terkait. Dalam aktivitasnya *speech recognition* menjalankan aplikasi komputer dengan menggunakan suara sebagai masukan dengan parameter yang pengucapan dan tingkat penekanan suara yang dicocokkan dengan *template database* yang tersedia [9].

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk melakukan pengembangan aplikasi android kamus Bahasa Sasak menggunakan *speech recognition* yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Suku Sasak pada khususnya dan masyarakat luar pada umumnya sebagai penterjemah Bahasa Sasak. Diharapkan Aplikasi ini sebagai media interaksi yang dimanfaatkan masyarakat asli dan masyarakat luar dalam berkomunikasi. Serta sebagai media untuk melestarikan Bahasa Sasak yang menjadi warisan kebudayaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Andriana terkait dengan penggabungan *speech recognition* sebagai teknologi kendali pengganti fungsi mouse menggunakan suara. *Speech recognition* yang melakukan mengkonversi bahasa lisan ke dalam input data kemudian sistem akan mengidentifikasi kata yang diucapkan [9]. Penelitian yang dilakukan oleh M. Tri Satria Jaya terkait dengan penerapan *speech recognition* pada permainan teka-teki silang menggunakan metode *hidden markov model* (HMM) berbasis desktop. HMM mengidentifikasi ucapan *user* berupa huruf-huruf yang memiliki arti [10]. Penelitian yang dilakukan oleh Khairunizam terkait dengan pemanfaatan *speech recognition* dalam memutar musik dan pencarian menggunakan suara serta mengontrol musik dengan perintah sebelumnya, selanjutnya, berhenti, mainkan, dan keluar [11]. Dan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad terkait dengan penggunaan *Speech Recognition* pada aplikasi Kamus Bahasa Indonesia-Sumbawa dengan menggunakan suara sebagai input dalam proses penterjemahan Bahasa Sumbawa – Bahasa Indonesia dan sebaliknya [8].

Dalam pembuatan aplikasi ini penulis menggunakan pemrograman Delphi dan SQLite personal sebagai database. Delphi merupakan aplikasi pemrograman turunan dari bahasa pascal dikenal dengan *Embarcadero Delphi*. Pemrograman Delphi merupakan lingkungan pengembangan terintegrasi untuk aplikasi *Microsoft Windows*, awalnya dikembangkan oleh Borland dan sekarang dimiliki *Embarcadero Technologies* [12]. *SQLite Database* adalah suatu sistem operasi android yang digunakan untuk membuat *relational database*. SQLite sebagai *Database Manajemen Sistem* (DBMS) yang digunakan mengelola database dalam pengembangan aplikasi kamus Bahasa Sasak android ini [12].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 *Speech Recognition*

Speech Recognition merupakan suatu proses mengolah suara digital yang dikontrol dengan aplikasi untuk mengenali adanya perintah suara yang dideteksi. Teknologi ini bekerja dengan menangkap suara manusia yang diubah menjadi format digital dan diterjemahkan dalam suatu sistem dengan membandingkan informasi masukan yang sudah berupa format digital tersebut yang selanjutnya menjalankan suatu instruksi tersebut [13]. Proses *Speech Recognition* dengan merubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Proses untuk mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan oleh satu orang atau banyak orang yang diinputkan melalui mikrofon (ASR). Kemudian melakukan identifikasi untuk mengenali apa yang diucapkan oleh penggunanya. ASR adalah singkatan dari *Automatic Speaker Recognition* yang digunakan untuk mengenali seseorang dari frasa yang diucapkan [14].

Pada umumnya, *speech recognition* memproses sinyal suara yang masuk dan menyimpannya dalam bentuk digital. Hasil proses digitalisasi dikonversi ke dalam bentuk spektrum suara yang akan dianalisa dengan membandingkannya dengan *template* suara pada *database* sistem [9]. Dengan pemanfaatan *speech recognition* pada aplikasi penterjemah Bahasa Sasak sesuai dengan perkembangan teknologi *smartphone* pada masyarakat umumnya.

2.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

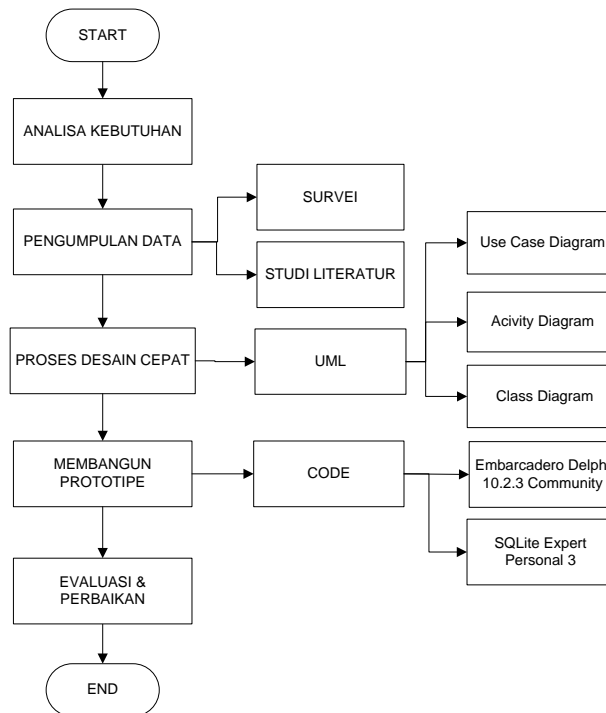
Metode pengembangan yang digunakan oleh penulis adalah *prototype*. *Prototype* merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak, yang menerapkan model fisik kerja sistem sebagai versi awal dari sistem sendiri. Adapun langkah-langkah dalam *prototyping*, yakni Pengumpulan Kebutuhan, Proses desain cepat, Membangun prototipe dan Evaluasi dan perbaikan [15]–[18]. Kegiatan pengumpulan kebutuhan yang aktivitas melibatkan pertemuan antara pengembang dan pelanggan untuk menentukan tujuan secara menyeluruh sesuai kebutuhan perangkat lunak yang dibuat. Dalam implementasi mengumpulkan kebutuhan mengidentifikasi kebutuhan berupa garis besar kebutuhan dasar dari sistem yang akan dibuat. Kegiatan tersebut dilakukan pengembang dalam bentuk survei. Adapun tahapan pengembangan yang dilakukan dengan menerapkan metodenya adalah:



- a. Proses desain cepat
Proses desain cepat berfokus pada representasi kebutuhan pengguna berdasarkan aspek perangkat lunak dari sudut pengguna yang mencakup input, proses dan output. Proses desain cepat tersebut berupa pembuata *Use Case Diagram, Activity Diagram* dan *Class Diagram*.
- b. Membangun Prototipe
Dalam desain cepat yang sudah dibuat sudah mengarah ke pembangunan prototipe dari Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition*. Prototipe yang dibuat berupa sketsa antar muka sebagai media komunikasi antara pengguna dengan aplikasi. Hasil prototipe ini menjadi standar antar muka yang nanti dalam implementasi program tersebut. Untuk detailnya prototipe pada uraian hasil dan pembahasan.
- c. Evaluasi dan perbaikan
Hasil prototipe yang sudah diimplementasi dalam bentuka aplikasi akan dievaluasi oleh pengguna untuk menyesuaikan kebutuhan perangkat lunak. Prototipe yang dibuat disesuaikan dengan standar kebutuhan pengguna, yang representasi oleh pengembang dalam pengembangan secara jelas dan detil apa yang perlu dilakukannya.

2.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan suatu aktivitas yang berupa Langkah-langka penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian untuk menghasilkan output sesuai dengan keinginan. Berikut diagram metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut;



Gambar 1. Diagram Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menerapkan dua metode penelitian, yakni metode pengumpulan data dan metode pengembangan perangkat lunak. Metode pengumpulan data adalah tahap awal dilakukan dalam penelitian yang aktivitas untuk mencari informasi terkait pemecahan permasalahan dengan studi literatur mencari beberapa jurnal penelitian terdahulu yang sudah dilakukan dan survei dengan mengamati secara langsung studi kasus pada obyek yang akan menggunakan perangkat lunak. Studi literatur sebagai referensi dasar dalam penelitian sedangkan survei sebagai metode yang digunakan untuk mendapatkan data-data yang digunakan untuk mendefinisikan kebutuhan sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut uraian hasil implementasi dari Aplikasi Android Kamus Bahasa Sasak menggunakan *Speech Recognition* dalam bentuk rancangan sistem dan antar muka sebagai media interaksi dengan pengguna. Hasil tersebut adalah:

3.1 Rancangan Sistem

Rancangan sistem berupa representasi kebutuhan pengguna berdasarkan aspek perangkat lunak dari sudut pengguna yang mencakup input, proses dan output. Adapun hasil proses desain cepat tersebut adalah:



a. *Use Case Diagram*

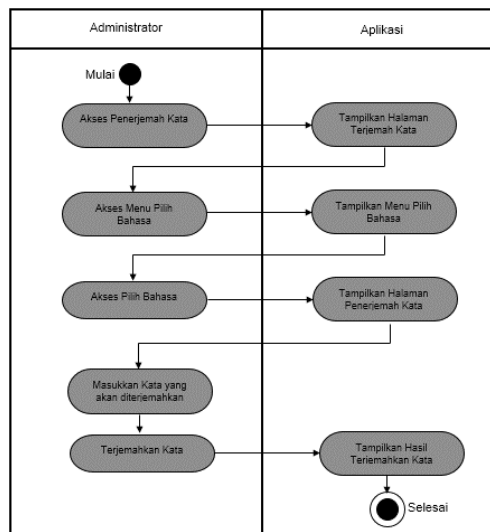
Use case diagram merupakan gambaran awal dari proses sistem Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition* yang dibangun dimana menampilkan beberapa aktor yang terlibat dalam hal ini admin yang memasukkan kosakata dari aplikasi dan user sebagai pengguna biasa. Berikut gambaran *use case diagram* Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition* tersebut adalah:



Gambar 2. *Use Case Diagram*

b. *Activity Diagram*

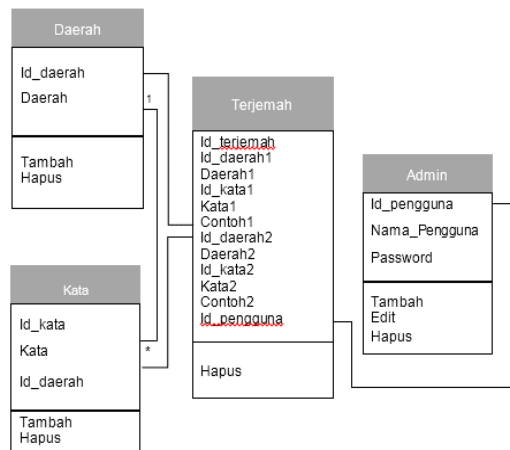
Activity diagram merupakan gambaran aktivitas dari sistem Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition* yang dibangun dimana menampilkan awal aktivitas yang dikerjakan oleh masing-masing aktor hingga berakhir pada aktor tertentu. Berikut gambaran *activity diagram* Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition* tersebut adalah:



Gambar 3. *Activity Diagram*

c. *Class Diagram*

Class diagram adalah sebuah proses menggambarkan struktur *class* berupa identitas kelas lengkap dengan atribut dan metodenya serta hubungan satu sama lain dari Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition*. Berikut gambaran *class diagram* Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition* tersebut adalah:



Gambar 4. Class Diagram

3.2 Membangun Prototipe

Dalam desain cepat yang sudah dibuat sudah mengarah ke pembangunan prototipe dari Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition*. Prototipe yang dibuat berupa sketsa antar muka sebagai media komunikasi antara pengguna dengan aplikasi. Hasil prototipe ini menjadi standar antar muka yang nanti dalam implementasi program tersebut. Untuk detailnya prototipe pada uraian hasil dan pembahasan.

a. Halaman Utama

Halaman Utama Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak menggunakan *Speech Recognition* adalah tampilan awal yang muncul ketika pengguna membuka aplikasi tersebut. Berikut tampilan antar muka halaman Utama Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition* ini adalah:



Gambar 5. Halaman Utama

b. Halaman Admin

Halaman Menu Admin adalah halaman yang digunakan pengelola aplikasi untuk memasukkan pengetahuan yang dibutuhkan aplikasi. Halaman ini terdiri dari submenu Penerjemah (kamus), tambah dan hapus kata, tambah dan hapus daerah, tambah dan hapus terjemah dan dan Logout. Berikut tampilan antar muka halaman utama Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition* ini adalah:

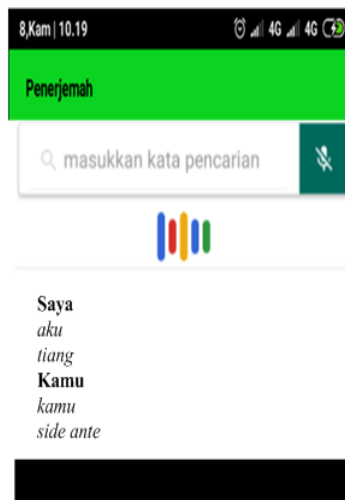


Gambar 6. Halaman Menu Admin



c. Halaman Penerjemah

Halaman penerjemah adalah halaman yang terpenting dari Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak menggunakan *Speech Recognition*. Halaman ini diakses oleh pengguna untuk menemukan arti kata dari kata yang akan dicari terjemahannya. Berikut tampilan antar muka halaman penterjemah Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak Menggunakan *Speech Recognition* ini adalah:



Gambar 7. Halaman Penterjemah

3.3 Evaluasi dan perbaikan

Hasil prototipe yang sudah diimplementasi dalam bentuk aplikasi akan dievaluasi oleh pengguna untuk menyesuaikan kebutuhan perangkat lunak. Prototipe yang dibuat disesuaikan dengan standar kebutuhan pengguna, yang representasi oleh pengembang dalam pengembangan secara jelas dan detail apa yang perlu dilakukannya. Evaluasi dan perbaikan dilakukan oleh pengguna dari aplikasi tersebut untuk mengetahui kesesuaian fungsi yang ada pada aplikasi. Berikut ini hasil evaluasi dan perbaikan dapat dilihat pada tabel dibawah ini adalah:

Tabel 1. Hasil Evaluasi dan Perbaikan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Menambah kosa kata dan terjemahan pada halaman kosa kata	Berhasil menyimpan data kosa kata dan terjemahan	Berhasil menyimpan data kosa kata dan terjemahan	Berhasil
2.	Menghapus kosa kata dan terjemahan pada halaman kosa kata	Berhasil menghapus data kosa kata dan terjemahan	Berhasil menghapus data kosa kata dan terjemahan	Berhasil
3.	Mengubah kosa kata dan terjemahan pada halaman kosa kata	Berhasil mengubah data kosa kata dan terjemahan	Berhasil mengubah data kosa kata dan terjemahan	Berhasil
4.	Melakukan proses translate dengan <i>Speech Recognition</i>	Terjemahan yang terkait dengan kosa kata yang dimasukkan melalui voice	Berhasil menampilkan hasil terjemahan	Berhasil

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis mengambil kesimpulan, yakni Telah dibuat sebuah Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak menggunakan *Speech Recognition*. Aplikasi ini sebagai media sarana interaksi bagi masyarakat luar mapun bagian dari suku untuk mengetahui arti kata dari setiap dialek yang ada di Pulau Lombok. Aplikasi kamus bahasa sasak yang dapat bekerja dengan memanfaatkan suara sebagai inputan yang akan diproses tanpa pengguna memanfaatkan *keyboard* sebagai alat masukan. Selain itu, aplikasi kamus bahasa sasak ini dapat membantu pengguna dalam menerjemahkan Bahasa Indonesia ke Bahasa sasak. Berdasarkan hasil evaluasi dan perbaikan dapat disimpulkan bahwa pengimplementasian *speech recognition* pada aplikasi berjalan dengan baik. Penggunaan aplikasi dalam proses penambahan, menghapus dan mengubah kosa kata dan terjemahan berhasil serta sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, untuk proses terjemahan dengan memanfaatkan *voice* sebagai masukan berhasil menampilkan hasil terjemahannya.



UCAPAN TERIMAKASIH

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa sehingga penelitian ini bisa terselesaikan. Dalam kesempatan ini, peneliti menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih pada pihak-pihak dan keluarga yang membantu dalam proses penelitian ini berupa doa dan moril.

REFERENCES

- [1] G. Sarwadi, M. Mahsun, and B. Burhanuddin, "Lexical Variation of Sasak Kuto-Kute Dialect in North Lombok District," *J. KATA*, vol. 3, no. 1, p. 155, 2019.
- [2] Z. A. Riska Pebrijayanti, "Perancangan Aplikasi Mobile Kamus Istilah Komputer Untuk Mahasiswa Baru Bidang Ilmu Komputer Berbasis Android," vol. 4, no. 1, pp. 57–64, 2018.
- [3] A. Maslan, Y. Setiono, and F. Alfazri, "Pengembangan Smart Application Translation Aneka Bahasa Sulawesi Berbasis Android," vol. 02, no. 01, pp. 55–64, 2016.
- [4] Mugni, "Pemertahanan Bahasa Sasakpada Keluarga Bangsawan Lombok (Studi Etnografi di Kabupaten Lombok Timur)," *J. Linguistik, Satra dan Pendidik.*, vol. 1, no. 1, 2016.
- [5] S. R. U. A. S. Oktaviano Koalu, "Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Bahasa Tountemboan Menggunakan Speech Recognition," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 269–278, 2019.
- [6] M. Erlinda, "Perancangan Aplikasi Mobile Kamus Istilah Komputer Untuk Mahasiswa Baru Bidang Ilmu Komputer Berbasis Android," *J. Teknol. DAN OPEN SOURCE*, vol. 3, no. 1, pp. 30–43, 2020.
- [7] N. D. Sofya, S. Esabella, and Rodianto, "Rancang Bangun Aplikasi Kamus Bahasa Sumbawa Berbasis Android," *J. Matrik*, vol. 17, no. 1, p. 36, 2017.
- [8] Muhammad, S. Hidayat, and A. Z. Amrullah, "Speech Recognition Untuk Aplikasi Kamus Bahasa Indonesia-Sumbawa Berbasis Android," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 126–137, 2019.
- [9] Andriana; Olly V; Riyanto S; Ganjar T; Zulkarnain, "Speech Recognition Sebagai Fungsi Mouse Untuk Membantu Pengguna Komputer Dengan Keterbatasan Khusus," in *Jurnal.Umj.Ac.Id*, 2016, no. November, pp. 1–7.
- [10] B. S. Tri Satria Jaya, Diah Puspitaningrum, "Penerapan Speech Recognition Pada Permainan Teka-Teki Silang Menggunakan Metode Hidden Markov Model (HMM) Berbasis Desktop," *J. Rekrusif*, vol. 4, no. 1, pp. 119–129, 2016.
- [11] J. Khairunizam, Danuri, "Aplikasi Pemutar Musik Menggunakan Speech Recognition," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 97, 2017.
- [12] Khairunnazri, Muh. Fahrurrozi, and Lalu Puji Indra Kharisma, "Aplikasi Kamus Bahasa Sasak Halus Menggunakan Android," *Tek. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 1, no. 1, pp. 28–33, 2020.
- [13] A. A. A. P. A. William Alexander Vincent, I Putu Satwika, "Implementasi Speech Recognition Dalam Melakukan Automasi Pada Perangkat Elektronik Rumah Menggunakan ESP8266," *Progresif J. Ilm.*, pp. 13–24, 2020.
- [14] R. Aditya, A. Muid, and U. Ristian, "Tempat Sampah Otomatis Speech Recognition Menggunakan Pocketsphinx," vol. 15, no. 1, 2020.
- [15] D. Purnomo, "Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi," *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61, 2017.
- [16] M. Shalahuddin and Sukamto, *Rekayasa perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: INFORMATIKA, 2018.
- [17] M. S. Rossa A.S., *Rekayasa Perangkat Lunak*. Informatika Bandung, 2016.
- [18] J. Simarmata, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi, 2010.