

Speech Recognition untuk Membantu Pelafalan Hanyu Pinyin sebagai Bagian dari Edukasi Bahasa Mandarin

Henry¹, Eryc²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Internasional Batam, Indonesia
email: ¹2031119.henry@uib.edu, ²eryc.yeo@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.21107/edutic.v10i2.22633>

Diterima: 11 Oktober 2023 | Direvisi: 3 Maret 2024 | Diterbitkan : 2 Mei 2024

Abstrak

Pada era globalisasi, kemampuan berbahasa internasional semakin penting dalam bidang studi ataupun bidang bisnis. Salah satu bahasa internasional yang sering dipakai adalah bahasa Mandarin. Beberapa negara sudah mulai memasukkan bidang studi bahasa Mandarin dalam kurikulumnya, salah satunya adalah Indonesia. Perbedaan karakteristik bahasa Indonesia dan Mandarin membuat pelajar bahasa Mandarin di Indonesia cenderung melakukan kesalahan pelafalan pada bahasa Mandarin. *Speech Recognition* adalah cabang dari *artificial intelligence* yang memungkinkan komputer untuk menerima *input* berupa suara. *Speech recognition* dapat digunakan untuk merancang aplikasi yang mampu melatih kemampuan pelafalan bahasa Mandarin. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti proses perancangan dan evaluasi aplikasi berbasis *mobile* yang menggunakan *speech recognition* untuk membantu pelajar bahasa Mandarin dengan pelatihan pelafalan *hanyu pinyin*. Aplikasi ini dirancang menggunakan metode SDLC tipe *waterfall* dan menggunakan bahasa pemrograman *dart* dengan *framework flutter* dan menggunakan *package speech_to_text* dan *flutter_tts*. Pengujian aplikasi menggunakan pendekatan *black-box testing*. Pengumpulan data secara kuantitatif dilakukan dengan penyebaran kuesioner kepada 33 pengguna aplikasi yang dirancang dan hasil kuesioner menunjukkan hasil "Sangat Efektif" dari segi pengoperasian, tampilan, dan isi materi aplikasi menggunakan penilaian skala *interval likert*.

Kata Kunci: Bahasa Mandarin, *speech recognition*, *mobile learning*, *dart*, *system development life cycle*

Abstract

In the era of globalization, international language skills are increasingly important in the field of study or business. One of the international languages that is often used is Mandarin. Several countries have started to include Mandarin language studies in their curriculum, one of which is Indonesia. The differences in characteristics between Indonesian and Mandarin make Mandarin students in Indonesia tend to make pronunciation errors in Mandarin. *Speech recognition* is a branch of *artificial intelligence* that allows computers to receive *input* in the form of sound. *Speech recognition* can be used to design applications that can train Mandarin pronunciation skills. This research aims to examine the design and evaluation process of a *mobile-based* application that uses *speech recognition* to assist Mandarin language learners with *hanyu pinyin* pronunciation training. This application is designed using the *waterfall-type SDLC* method and uses the *dart* programming language with the *flutter* framework and uses the *speech_to_text* and *flutter_tts* packages. Application testing uses a *black-box testing* approach. Quantitative data collection was carried out by distributing questionnaires to 33 users of the designed application. The questionnaire showed "Very Effective" results in terms of operation, appearance, and content of the application material using a *Likert interval scale* assessment.

Keywords: *mandarin*, *speech recognition*, *mobile learning*, *dart*, *system development life cycle*



© Author (s)

PENDAHULUAN

Bahasa merupakan alat yang kita gunakan untuk berkomunikasi pada kegiatan sehari-hari. Komunikasi adalah cara berbagi informasi atau pendapat dalam bentuk tertulis maupun lisan (Puspitasari & Putra Danaya, 2022). Dalam berkomunikasi, ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar proses komunikasi berjalan secara lancar. Salah satunya adalah penggunaan ejaan yang tepat pada komunikasi tertulis (Nadaiah Fitrah et al., 2021). Sedangkan hal yang diperhatikan pada komunikasi lisan adalah pelafalan dan intonasi (Prasetyo, 2021).

Sebagai salah satu bahasa yang digunakan pada PBB, Bahasa Mandarin termasuk bahasa yang sering digunakan di dunia (Sakti, 2021). Sehingga membuat Bahasa Mandarin menjadi bahasa internasional kedua setelah bahasa Inggris. Bahasa Mandarin merupakan alat yang penting dalam memasuki dunia kerja, dengan keterampilan berbahasa Mandarin menjadi faktor penting dalam menentukan penghasilan dalam pekerjaan (Wang & Dai, 2021). Beberapa negara termasuk Indonesia menyadari betapa pentingnya belajar bahasa Mandarin. Hal ini ditunjukkan dengan masuknya bahasa Mandarin sebagai mata pelajaran wajib di lembaga pendidikan Indonesia (Elyana, 2021).

Bahasa Mandarin memiliki karakteristik yang berbeda dengan bahasa Indonesia. Dimana bahasa Mandarin merupakan bahasa isolatif dan bahasa Indonesia bersifat bahasa aglutinatif. Kata pada bahasa isolatif tidak menggunakan afiksasi, dan menggunakan urutan kata dan kata fungsi untuk menunjukkan perubahan sintaksis (Du & Chen, 2021). Berbeda dengan bahasa Indonesia yang menggunakan pengimbuhan, pemajemukan, dan penggabungan kata untuk melakukan perubahan kata (Wijana, 2022). Hal ini merupakan salah satu karakteristik dalam Bahasa Mandarin yang harus dibiasakan oleh pelajar bahasa Indonesia.

Hanyu pinyin dalam bahasa Mandarin memiliki sistem 4 nada yaitu nada 1 (—), nada 2 (/), nada 3 (v), dan nada 4 (\). Dengan sistem ini, bahasa Mandarin memiliki kata yang memiliki cara pelafalan yang sama tetapi dengan nada yang berbeda. Komponen nada pada bahasa Mandarin penting untuk diperhatikan karena arti dari suatu kata dapat berubah tergantung nada yang digunakan oleh penutur. Sedangkan sistem nada tidak terdapat pada bahasa Indonesia. Hal ini menjadi tantangan bagi pelajar Indonesia untuk belajar bahasa Mandarin (Lianisyah & Sugiarti, 2022).

Perbedaan konsonan yang terdapat pada bahasa Mandarin juga menjadi tantangan yang dihadapi oleh pelajar Indonesia dalam pembelajaran bahasa Mandarin. Kesalahan pelafalan pada bahasa Mandarin yang sering dilakukan oleh pelajar dari Indonesia terdapat pada konsonan “zh, ch, sh”. Hal ini disebabkan karena di dalam bahasa Indonesia tidak memiliki konsonan “zh, ch, sh” sehingga pelajar melafalkannya menjadi “z, c, s”. pelajar juga cenderung lebih sering melakukan kesalahan pelafalan dan nada saat melafalkan kalimat daripada melafalkan kata (Lianisyah & Sugiarti, 2022).

Mesin pada zaman modern sekarang dapat mensimulasikan kegiatan manusia. Teknologi ini disebut dengan *Artificial Intelligence* (AI). Tujuan dari AI adalah untuk membuat suatu mesin yang dapat meniru kecerdasan manusia seperti mendengar, memprediksi, belajar, dan seterusnya (Xu et al., 2021). Salah satu cabang dari AI yang dapat mengidentifikasi kata dengan tujuan untuk meniru kemampuan manusia untuk mendengar disebut dengan *Speech recognition* (Wahyuni et al., 2021). Teknologi *speech recognition* dapat digunakan untuk mengenal suara yang terdapat pada bahasa Mandarin. Dengan ini maka dengan implementasi *speech recognition* dapat meniru dan mengganti peran pengajar dalam pembelajaran pelafalan dan nada pada bahasa Mandarin.

Guru memiliki peran besar dalam pembelajaran bahasa mandarin dalam mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan pelafalan dan nada. Tetapi guru hanya bisa mengajar pada waktu sekolah saja sehingga pembelajaran murid pada luar waktu sekolah kurang efektif jika tidak didampingi oleh guru (Watanabe et al., 2020). Dengan *speech recognition*, sistem dapat mengenal suara murid. Penggunaan sistem *speech recognition* yang mampu mengenal bahasa Mandarin dapat mendengar dan memberi masukan terkait pelafalan dan nada bahasa Mandarin.

Dengan bertambah pentingnya kemampuan bahasa Mandarin pada bidang bisnis dan studi (Rindawati & Thamrin, 2022) serta kesulitan yang dialami oleh pelajar bahasa Mandarin terutama pada

pelafalan (Fajarisman et al., 2021), maka segera diperlukan cara untuk melatih pelafalan bahasa Mandarin bagi pelajar pemula yang dapat diakses kapan saja tanpa bantuan guru bahasa Mandarin.

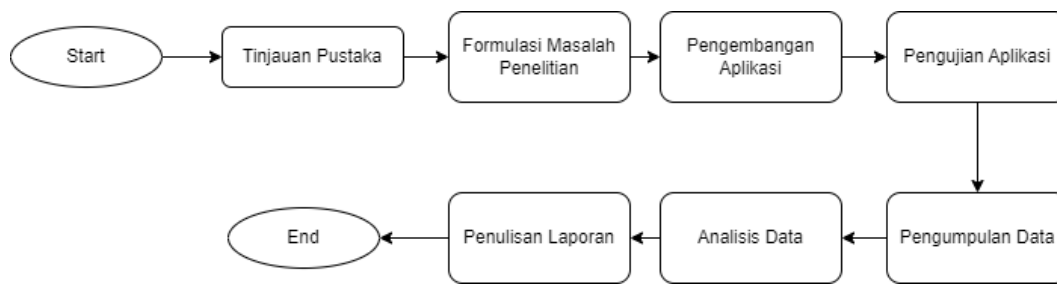
Berdasarkan penjelasan diatas, maka aplikasi pelatihan pelafalan dan nada bahasa mandarin menggunakan *speech recognition* dapat menggantikan peran guru pada waktu luar sekolah dan membantu pelajar untuk melatih kemampuan pelafalan bahasa Mandarin secara lebih lanjut.

Penelitian sebelumnya yang mengimplementasikan teknologi *speech recognition* dan *text-to-speech* sudah dilakukan oleh beberapa orang. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Hadiatma et al., 2018) menunjukkan bahwa *speech recognition* diimplementasikan untuk menjadi media pembelajaran pelafalan bahasa Inggris. Terdapat juga penelitian lain yang dilakukan oleh (Anggraini et al., 2018) yang meneliti tentang implementasi teknologi *speech recognition* untuk membantu komunikasi bagi pengguna tunawicara. Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Agrawal et al., 2020) yang meneliti tentang perancangan *platform* ujian yang dapat membantu orang tunanetra. Penelitian ini dilakukan dengan merancang aplikasi *platform* ujian berbasis *mobile* menggunakan *Flutter*. Aplikasi tersebut mengimpor *package Text-to-Speech dan Speech-to-Text* dari *Flutter* dan menggunakan sistem basis data *Firebase*. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi yang dapat digunakan dengan input suara serta pengguna aplikasi dapat mendengar instruksi suara dari sistem. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Watanabe et al., 2020) yang meneliti penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada pembelajaran bahasa mandarin yang bersifat *online*. Penelitian ini tentang penggunaan berbagai alat TIK untuk melakukan komunikasi dan sebagai materi pembelajaran untuk meningkat efektivitas pembelajaran jarak jauh. Salah satu materi pembelajaran tersebut adalah perangkat lunak “ST Lab” yang dirancang oleh peneliti menggunakan teknologi *speech recognition* untuk melatih pelafalan pada bahasa Mandarin. dan penelitian tersebut mendapatkan hasil bahwa penerapan TIK pada pembelajaran jarak jauh dapat menambah motivasi belajar. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Faisol et al., 2021), yang menerapkan teknologi *speech recognition* untuk membangun aplikasi *reading assistant* untuk membantu dalam pelatihan pelafalan bahasa inggris bagi murid pemula. Di dalam aplikasi tersebut terdapat 3 kategori soal yang terdiri dari mudah, sedang, dan sulit. Hasil dari penelitian mendapatkan respon positif dari uji kepuasan dari pengguna sasaran. Selanjutnya penelitian yang mengimplementasi *speech recognition* untuk merancang aplikasi *e-learning* bahasa Inggris yang bersifat interaktif oleh (Nurkholis & Bimantara, 2022). Penelitian ini dilakukan dengan merancang aplikasi berbasis *android* untuk pelajar bahasa Inggris dengan tujuan melatih kemampuan membaca, mendengar dan berbicara bahasa Inggris. Aplikasi ini dirancang menggunakan *System Development Life Cycle (SDLC)* dan menggunakan *Google Cloud Speech-To-Text API* untuk menangkap *input* suara dari pengguna. Hasil pada penelitian ini adalah aplikasi yang dapat digunakan untuk melatih kemampuan bahasa Inggris.

Oleh karena itu, maka penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul “**Speech Recognition Untuk Membantu Pelafalan Hanyu Pinyin Sebagai Bagian Dari Edukasi Bahasa Mandarin**”. Penelitian ini dilakukan dengan merancang suatu aplikasi menggunakan *speech recognition* yang mengenal bahasa Mandarin. Perancangan sistem dilakukan dengan mengikuti *SDLC (System Development Life Cycle)* tipe *waterfall*. Setelah aplikasi sudah dirancang, akan dilakukan uji kuantitatif dengan menyebarkan kuesioner kepada pelajar bahasa Mandarin yang menggunakan aplikasi yang dirancang untuk mengukur efektivitas aplikasi. Aplikasi ini bertujuan untuk membantu pelajar bahasa mandarin untuk melatih pelafalan dan nada pada bahasa Mandarin tanpa bantuan guru dengan *speech recognition*.

METODE PENELITIAN

Berikut adalah alur yang berperan sebagai panduan agar pelaksanaan kegiatan penelitian dapat berjalan dengan lancar.



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada tahap tinjauan pustaka dimulai dengan mencari sumber-sumber literatur yang berkaitan tentang topik yang relevan dengan penelitian ini. Tinjauan pustaka ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan tentang teori dasar dan pengetahuan yang digunakan dalam penelitian yang akan dikerjakan. Tahap selanjutnya pada penelitian ini adalah tahap formulasi masalah penelitian. Tahap ini merumuskan masalah yang dibahas oleh penelitian ini.

Pada tahap pengembangan aplikasi ini, akan menggunakan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) tipe *waterfall* untuk merancang aplikasi pembelajaran pelafalan dan nada bahasa Mandarin berbasis *mobile*. Aplikasi yang dirancang menggunakan *package speech-to-text* untuk menangkap input suara dari *user* dan *text-to-speech* untuk memberi petunjuk kepada *user*. Aplikasi ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman *dart* dengan *framework flutter*. Selanjutnya adalah tahap pengujian aplikasi yang dilakukan dengan menggunakan metode *black box*.

Setelah itu akan dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data yang bersifat kuantitatif berupa pembagian kuesioner uji kelayakan sistem kepada 33 pengguna aplikasi pelatih pelafalan bahasa Mandarin. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan tahap analisis data dilakukan pada data kuesioner yang dilakukan pada tahap sebelumnya. metode analisis menggunakan perhitungan skala *likert* 4 poin untuk menarik kesimpulan terkait kelayakan sistem yang dirancang.

Setelah tahap lain sudah selesai, maka penelitian masuk pada tahap terakhir yaitu tahap penulisan laporan dimana penulis akan mencatat teori dan hasil yang didapatkan pada tahapan sebelumnya.

Dalam penelitian ini dilakukan dengan metode SDLC tipe *Waterfall* untuk merancang aplikasi *mobile* menggunakan teknologi *speech recognition* dengan tahapan sebagai berikut:

A. Perencanaan

Pada tahap ini pengumpulan data yang dilakukan dengan studi literatur terkait topik penelitian. tahap ini bertujuan untuk mencari materi dan fitur apa saja yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna.

B. Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem yang terdiri dari analisa fungsional aplikasi dimana fungsi seperti menu apa saja yang tersedia pada aplikasi akan dijelaskan. Selanjutnya ada analisa *input mobile* dimana alur *input user* dijelaskan pada tahap ini. Analisa selanjutnya adalah analisa materi, analisa ini menjelaskan materi yang digunakan sebagai soal pada aplikasi, yaitu 107 kata dari kosakata HSK 1. Analisis berikutnya adalah analisa fungsi bisnis yang menjelaskan tentang alur yang berjalan pada aplikasi.

C. Desain

Pada tahap design dilakukan pembuatan *unified modeling language (UML) diagram* yang terdiri dari *use case diagram*, dan juga *activity diagram* untuk menggambarkan cara kerja aplikasi agar memperlancar proses perancangan.

D. Pengkodean Sistem

Berikut spesifikasi *hardware* yang digunakan pada penelitian ini saat melakukan pengkodean sistem:

1. Sistem Operasi: *Windows 10 Pro 64-bit*
2. Processor: *AMD Ryzen 5 1600 Six-Core Processor, 3.20 GHz, 6 Core(s), 12 Logical Processor(s)*
3. Ram: RAM : *8.00 GB*

Penelitian ini juga menggunakan beberapa alat yang digunakan pada perancangan sistem yaitu:

1. *Framework flutter* dengan bahasa pemrograman *Dart* untuk merancang aplikasi *mobile*
2. *Visual Studio Code* version 1.73.1 sebagai IDE (*Integrated development environment*)
3. *Package speech_to_text* versi 6.1.1 dari pub.dev untuk menerima *input* berupa suara

4. *Package flutter_tts* versi 3.6.3 dari pub.dev untuk memberi petunjuk pelafalan

E. Pengujian Sistem

Pada tahap ini aplikasi diuji dengan metode *black box*. dimana akan diuji apakah aplikasi yang dirancang berjalan atau tidak. Penelitian ini juga mengumpulkan data bersifat kuantitatif untuk mengukur nilai kelayakan pada aplikasi. Populasi pada penelitian ini merupakan pengguna aplikasi yang berupa pelajar pemula bahasa Mandarin. Penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dimana sampel penelitian diambil dengan kondisi bahwa pelajar pemula bahasa Mandarin yang dapat menggunakan fitur *microphone* pada *smartphone*. Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif dengan melakukan penyebaran kuesioner uji kelayakan kepada 33 pengguna aplikasi yang dirancang. Penentuan jumlah responden pada penelitian ini didasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmantara et al., 2018) yang menyatakan bahwa 30 responden jumlah responden minimal yang cocok untuk penelitian kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan untuk mengukur efektivitas aplikasi dari segi pengoperasian aplikasi, tampilan, dan kelengkapan materi.

Berikut adalah pertanyaan kuesioner uji kelayakan sistem dari segi pengoperasian aplikasi, tampilan aplikasi dan isi materi dari aplikasi yang digunakan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nuraini et al., 2022).

Tabel 1. Tabel pertanyaan kuesioner uji kelayakan

Pengoperasian Aplikasi (V1)	
No	Indikator
1	Mampu membuka dan mengakses menu aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin
2	Mampu memahami fungsi tombol perintah aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin
Tampilan (V2)	
No	Indikator
1	Tulisan yang terdapat pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin mudah dibaca dan dipahami
2	Suara audio yang terdapat pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin mudah didengar dan dipahami
3	Perintah panduan pelafalan dan <i>microphone</i> yang ada pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin jelas terlihat
4	Terdapat Pemilihan warna baik pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin
5	Informasi pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin telah disampaikan dengan baik
Isi Aplikasi (V3)	
No	Indikator
1	Isi aplikasi materi HSK 1 lengkap pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin
2	Isi aplikasi sesuai materi HSK 1 pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin
3	Isi materi dan soal latihan jelas pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin

Jawaban yang didapatkan pada kuesioner di analisis menggunakan perhitungan skala *likert* poin 4 untuk menghitung hasil kuesioner dan memberi nilai kelayakan sesuai hasil rata-rata total jawaban kuesioner dari segi kemudahan mengoperasi aplikasi, tampilan aplikasi, dan isi materi dari aplikasi untuk menarik kesimpulan apakah aplikasi *speech recognition* yang dirancang dapat digunakan untuk melatih pelafalan dan nada bahasa mandarin.

Rata-rata hasil jawaban masing-masing kategori kuesioner akan dikategorikan berdasarkan interval skala *likert* poin 4 yaitu 0.75. Kategori hasil rata-rata jawaban kuesioner dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 2. Tabel kategori skala likert poin 4

Rata-rata	Kategori
3.25 – 4.0	Sangat Efektif
2.5 – 3.25	Efektif
1.75 – 2.5	Tidak Efektif
1.0 - 1.75	Sangat Tidak Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini ditentukan berdasarkan hasil dari studi literatur. Perancangan aplikasi akan menggunakan bahasa pemrograman *Dart* dengan *framework flutter* (Faisol et al., 2021) seperti yang dilakukan oleh dan menggunakan *package speech_to_text* dan *flutter_tts* (Agrawal et al., 2020).

Materi yang digunakan sebagai sumber soal pada aplikasi ini adalah kumpulan kosakata HSK 1 pada *website digmandarin.com*. Materi aplikasi yang akan dirancang membagikan kumpulan kosakata pada *website* ini menjadi beberapa modul.

Analisis

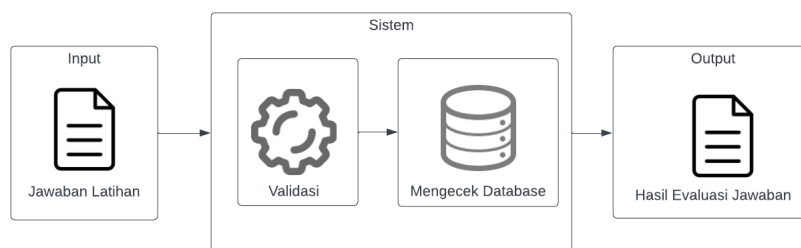
a. Analisis Fungsional Aplikasi

Hasil analisa fungsional aplikasi menghasilkan daftar fitur-fitur yang akan dirancang pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa mandarin yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi ini menyediakan halaman kosakata soal bahasa Mandarin yang berisi kata bahasa Mandarin beserta hanyu pinyin dan terjemahan bahasa Mandarin kata tersebut.
2. Fitur latihan soal yang melatih kemampuan pelafalan bahasa Mandarin akan diimplementasikan pada aplikasi ini. Pada latihan ini, pengguna mengucapkan kata dalam bahasa Mandarin yang nanti akan diterima oleh sistem sebagai input suara untuk dinilai.
3. Soal latihan pada aplikasi ini terdapat tombol untuk memutar suara pelafalan kata soal untuk memberi petunjuk cara melafalkan suatu kata dalam bahasa Mandarin.

b. Analisis Input Mobile

Hasil analisis yang dilakukan pada bagian ini adalah penjelasan proses aliran dari *input* sampai penghasilan *output* pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin.



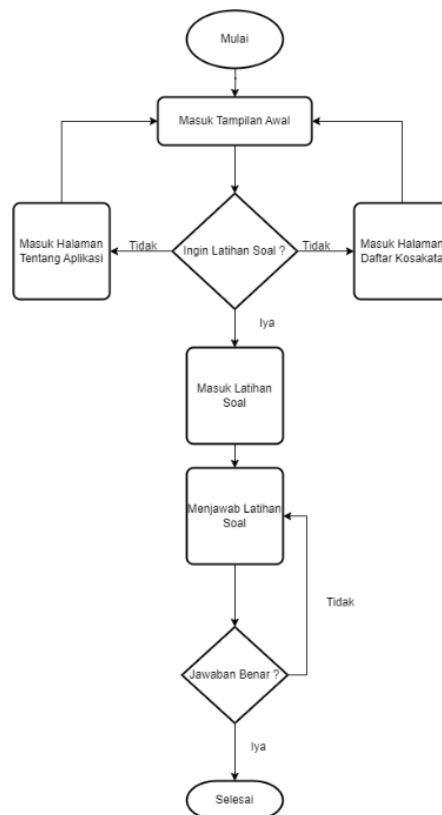
Gambar 2. Block Diagram Mobile

Pada *block input*, *user* memberi input berupa jawaban latihan dengan melafalkan jawaban soal latihan membaca kata bahasa Mandarin. Jawaban tersebut ditangkap melalui *microphone* pada *smartphone* dan dilanjutkan dengan proses validasi dengan mengecek apakah jawaban yang diberikan *user* sesuai dengan kunci jawaban yang tersimpan di *database*. Setelah proses validasi, maka sistem akan menghasilkan *output* berupa hasil evaluasi jawaban. Hasil evaluasi dapat menghasilkan pesan bahwa jawaban yang diberikan *user* benar atau salah.

c. Analisis Proses Aplikasi

Berikut adalah alur proses bisnis pada aplikasi. Pertama *user* saat membuka aplikasi akan menampilkan halaman soal dan jika *user* belum ingin melakukan latihan, *user* dapat mengakses halaman lain seperti halaman kosakata dan halaman tentang aplikasi. Saat *user* ingin melakukan latihan soal maka *user* dapat masuk kembali ke halaman utama. Pada halaman latihan soal *user* dapat menjawab soal dengan

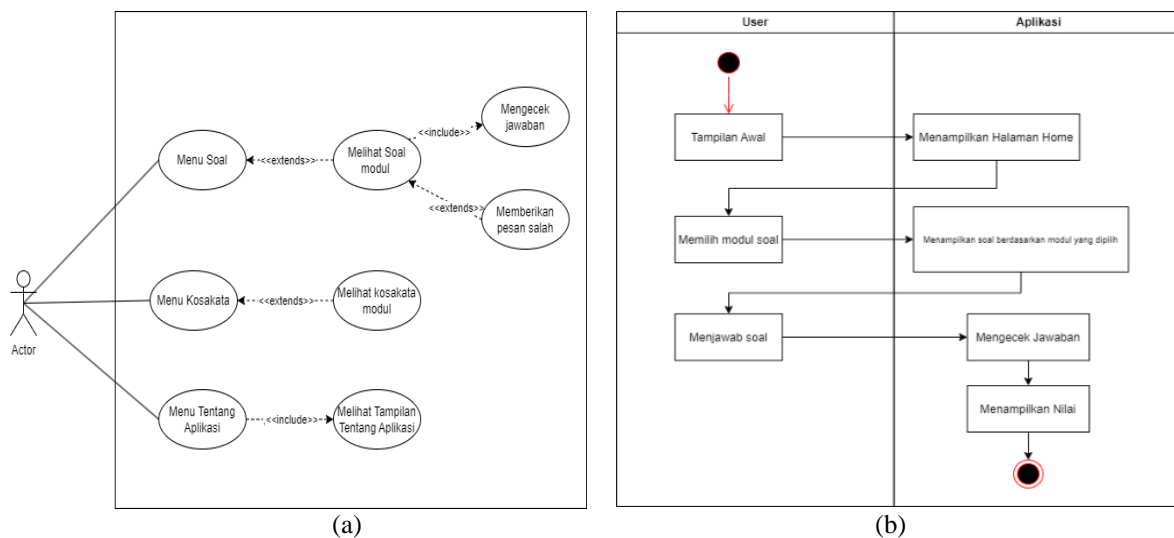
membaca kata yang tertulis di soal. Sistem akan mengecek apakah pelafalan dari *user* sudah tepat atau belum. Jika belum tepat maka *user* diminta untuk menjawab ulang soalnya, jika sudah tepat maka latihan akan selesai jika sudah tidak ada soal yang belum dikerjakan.



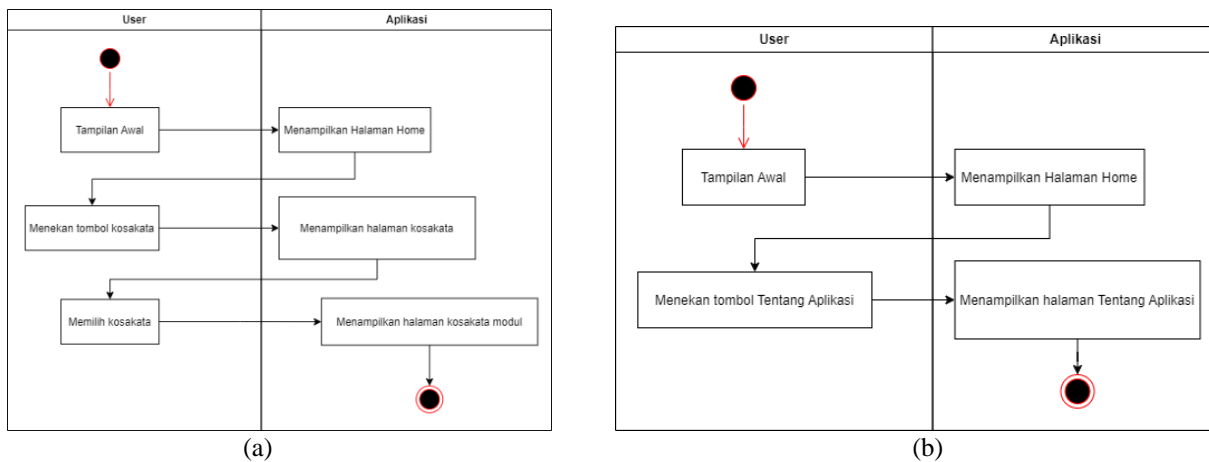
Gambar 3. Flowchart Alur Aplikasi

Desain

Hasil rancangan spesifikasi arsitektur aplikasi pelafalan bahasa Mandarin adalah UML (*Unified Modelling Language*) berupa *Use Case Diagram* serta *Activity Diagram* aplikasi. Berikut adalah hasil perancangan UML yang dibuat pada tahap design:



Gambar 4. (a) Use Case Diagram aplikasi (b) Activity Diagram menu home



Gambar 5. (a) Activity Diagram Menu Kosakata (b)Activity Diagram Menu "Tentang Aplikasi"

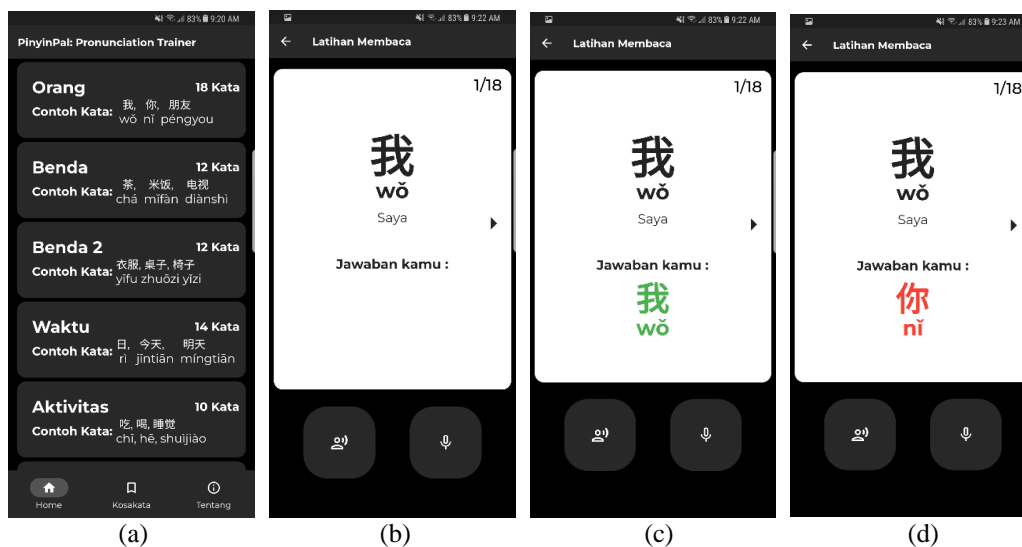
Implementasi

a. Menu Utama Aplikasi

Saat membuka aplikasi, layar pertama yang akan dilihat oleh pengguna aplikasi adalah layar menu utama aplikasi. Pada menu ini pengguna dapat mengakses modul soal latihan, modul kosakata dan halaman tentang aplikasi

b. Menu Kuis Aplikasi

Setelah pengguna telah memilih salah satu modul soal latihan maka akan masuk ke halaman menu kuis yang berisi soal dari modul tersebut. Pada halaman ini pengguna dapat menjawab dengan membaca kata yang ditampilkan pada soal dengan menekan tombol *microphone* pada bagian kanan aplikasi. Aplikasi akan menampilkan jawaban dari pengguna dan mengecek apakah jawaban yang diberikan pengguna tepat atau salah. Pengguna dapat menekan tombol suara pada bagian kiri untuk meminta petunjuk pelafalan.



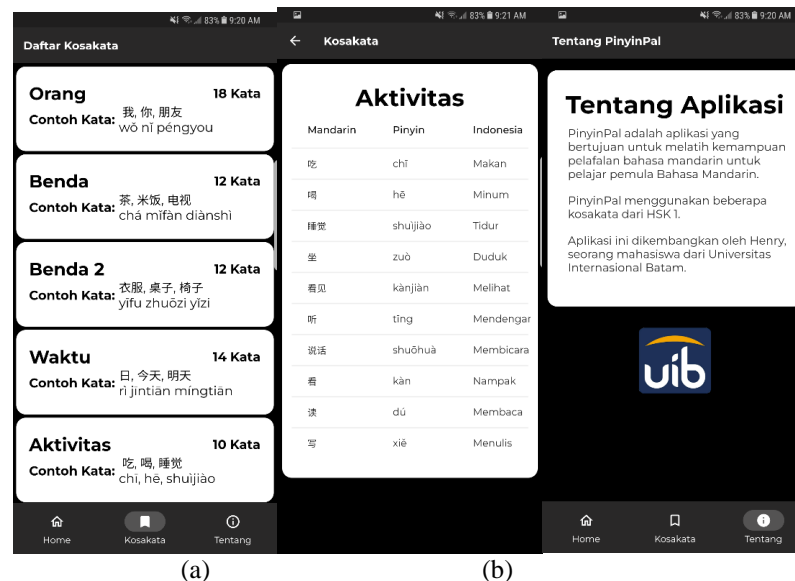
Gambar 6. Halaman (a) Menu kuis (b) kuis aplikasi (c) kuis ketika *user* menjawab benar (d) kuis ketika *user* menjawab salah

c. Menu Kosakata Aplikasi

Menu ini dapat diakses oleh pengguna dengan menekan tombol kosakata di dalam *bar* navigasi aplikasi. Setelah pengguna memilih salah satu modul di dalam menu kosakata maka pengguna diantar ke halaman kosakata modul tersebut. Di dalam halaman kosakata modul terdapat tabel yang menampilkan huruf mandarin, *hanyu pinyin*, dan terjemahan bahasa Indonesia soal yang terdapat pada modul tersebut.

d. Menu Tentang Aplikasi

Halaman ini berisi informasi terkait aplikasi seperti informasi identitas penulis serta tujuan aplikasi.



Gambar 7. Halaman (a) menu kosakata aplikasi, (b) daftar kosakata aplikasi (c) tentang aplikasi

Testing

Metode pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan pendekatan *black-box testing*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil pengujian black-box testing

Skenario	Kasus	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Membuka Aplikasi	Menekan <i>icon</i> aplikasi di halaman aplikasi <i>smartphone</i>	Masuk ke halaman utama aplikasi dan menampilkan daftar modul soal yang tersedia	Sesuai
Membuka Halaman Soal	Menekan salah satu tombol modul pada halaman utama	Masuk ke halaman soal modul yang terpilih	Sesuai
Menggunakan <i>Microphone</i>	Menekan tombol <i>microphone</i> pada menu halaman soal dan memberi <i>input</i> suara	Menerima <i>input</i> suara <i>user</i> dan menampilkannya di dalam halaman aplikasi	Sesuai
Meminta Petunjuk Pelafalan	Menekan tombol petunjuk pada menu halaman soal	Memberi petunjuk berupa suara pelafalan yang tepat	Sesuai
Menjawab Jawaban Benar	Menginput jawaban benar menggunakan <i>microphone</i>	Jawaban pengguna diberikan warna hijau	Sesuai
Menjawab Jawaban Salah	Menginput jawaban salah menggunakan <i>microphone</i>	Jawaban pengguna diberikan warna merah	Sesuai
Melanjuti Soal Berikutnya	Menekan tombol tanda panah kanan pada halaman soal	Lanjut ke halaman soal berikutnya	Sesuai
Kembali ke Soal Sebelumnya	Menekan tombol tanda panah kiri pada halaman soal	Kembali ke halaman soal sebelumnya	Sesuai
Kembali ke Menu Utama	Menekan tombol kembali pada <i>AppBar</i> bagian atas aplikasi	Kembali ke halaman sebelumnya	Sesuai
Membuka Menu Kosakata	Menekan Menu kosakata pada <i>NavBar</i> bagian bawah aplikasi	Menampilkan halaman kosakata dan menampilkan modul kosakata yang tersedia	Sesuai
Membuka Daftar Kosakata Modul	Menekan salah satu modul kosakata di menu Kosakata	Membuka halaman kosakata modul yang terpilih dan menampilkan daftar kosakata modul tersebut	Sesuai
Membuka Menu Tentang Aplikasi	Menekan Menu tentang aplikasi pada <i>NavBar</i> bagian bawah aplikasi	Membuka halaman tentang aplikasi	Sesuai

Penilaian Sistem

Berikut adalah hasil penilaian sistem yang dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 33 responden yang menggunakan aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin:

Tabel 4. Hasil penilaian pengoperasian aplikasi

No	Pengoperasian Aplikasi (V1)	M (Mean)	Frekuensi Penilaian			
			STS	TS	S	SS
1	Mampu membuka dan mengakses menu aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin	3.393939394	1	3	11	18
2	Mampu memahami fungsi tombol perintah aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin	3.424242424	2	2	9	20
Jumlah frekuensi Penilaian			3	5	20	38
Persentase total frekuensi			4.54%	7.57%	30.30%	57.57%
Rata-rata total			3.409090909			
Kategori			Sangat Efektif			

Tabel 5. Hasil penilaian tampilan aplikasi

No	Tampilan	M (Mean)	Frekuensi Penilaian			
			STS	TS	S	SS
1	Tulisan yang terdapat pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin mudah dibaca dan dipahami	3.333333333	0	4	14	15
2	Suara audio yang terdapat pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin mudah didengar dan dipahami	3.303030303	1	2	16	14
3	Perintah panduan pelafalan dan microphone ada pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin jelas terlihat	3.424242424	0	3	13	17
4	Terdapat Pemilihan warna baik pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin	3.242424242	1	2	18	12
5	Informasi pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin telah disampaikan dengan baik	3.424242424	0	2	15	16
Jumlah frekuensi Penilaian			2	13	76	74
Persentase total frekuensi			1.21%	7.87%	46.06%	44.84%
Rata-rata total			3.345454545			
Kategori			Sangat Efektif			

Tabel 6. Hasil penilaian isi aplikasi

No	Isi Aplikasi	M (Mean)	Frekuensi Penilaian			
			STS	TS	S	SS
1	Isi aplikasi materi HSK 1 lengkap pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin	3.393939394	0	3	14	16
2	Isi aplikasi sesuai materi HSK 1 pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin	3.393939394	1	1	15	16
3	Isi materi dan soal latihan jelas pada aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin	3.515151515	0	2	12	19
Jumlah frekuensi Penilaian			1	6	41	51
Persentase total frekuensi			1.01%	6.06%	41.41%	51.51%
Rata-rata total			3.434343434			
Kategori			Sangat Efektif			

Berdasarkan hasil penilaian dengan pengukuran skala *likert* diatas, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi pelatihan pelafalan bahasa Mandarin yang dirancang sangat efektif dari segi pengoperasian, tampilan dan isi aplikasi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode SDLC tipe *waterfall* dapat digunakan untuk merancang aplikasi *mobile* menggunakan bahasa pemrograman *Dart* dengan *framework Flutter*. Hasil pengujian *black box* testing menunjukkan bahwa aplikasi yang dirancang sudah berjalan sesuai ekspektasi. Penilaian aplikasi yang dilakukan secara kuantitatif telah menunjukkan bahwa cara pengoperasian, tampilan serta isi materi aplikasi yang dirancang sudah termasuk dalam kategori “Sangat Efektif” pada skala *likert* sehingga menunjukkan bahwa teknologi *speech recognition* dapat membantu dalam pelatihan kemampuan pelafalan *hanyu pinyin* pada bahasa Mandarin. Untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut, dapat dilakukan perancangan aplikasi untuk melatih pelafalan kosakata tingkat HSK yang lebih tinggi serta kalimat dalam bahasa Mandarin.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, S., Agrawal, M., & Padiya, S. (2020). Android Application with Platform Based On Voice Recognition For Competitive Exam. *International Journal of Advanced Research in Science & Technology (IJARST)*, 5(5). www.ijarsct.co.in
- Anggraini, N., Kurniawan, A., Wardhani, L. K., & Hakiem, N. (2018). Speech Recognition Application for the Speech Impaired Using the Android-Based Google Cloud Speech API. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 16(6), 2733–2739. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v16i6.9638>
- Du, D., & Chen, W. (2021). A study of modern chinese typological characteristics from the perspective of linguistic typology. *Theory and Practice in Language Studies*, 11(7), 853–857. <https://doi.org/10.17507/tpls.1107.12>
- Elyana. (2021). *Analisis Kebutuhan Pembelajaran Mandarin Dasar di SMPN 163 Jakarta*. 3(2), 43–50. <https://doi.org/10.53744/bambutu.v3i2.31>
- Faisol, M. A. M., Ramlan, S. A., Saod, A. H. M., Mozi, A. M., & Zakaria, F. F. (2021). Mobile-based Speech Recognition for Early Reading Assistant. *Journal of Physics: Conference Series*, 1962(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1962/1/012044>
- Fajarisman, Widiatsih, A., & Kustiowati. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS6 Pada Mata Pelajaran Bahasa Mandarin Untuk SMP/MTs. *Education Journal : Journal Education Research and Development*, 5(1), 1–16.
- Hadiatma, I., Nugroho, H. A., & Nugroho, E. (2018). Desain dan Implementasi Speech Recognition Sebagai Media Pembelajaran Pronunciation Bahasa Inggris. *Januari*, 9(1), 39.
- Lianisyah, U. Y., & Sugiarti, T. (2022). *Analisis Motivasi dan Kesulitan Belajar Bahasa Mandarin Mahasiswa Indonesia non-Keturunan Tionghoa di Universitas Sebelas Maret Indonesia Abstrak*. 6(2), 48–55.
- Nadaiah Fitrah, D., Resnani, & Agusdianita, N. (2021). Analisis Kesalahan Penggunaan Huruf Kapital dan Tanda Baca pada Hasil Menulis Siswa Kelas V Sekolah Dasar Negeri 67 Kota Bengkulu. *JURIDIKDAS (Jurnal Riset Pendidikan Dasar)*, 4(3), 329–338. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/juridikdas.4.3.%25p>
- Nuraini, Andreswari, D., & Farady C, F. (2022). Aplikasi Belajar Daring Bahasa Inggris Kelas VII Smp Menggunakan Teknologi Voice Recognition Berbasis Android (Studi Kasus: SMP Negeri 17 Bengkulu). *Rekursif: Jurnal Informatika*, 10(1), 81–95. <https://doi.org/10.33369/rekursif.v10i1.17257>
- Nurkholis, A., & Bimantara, R. (2022). Interactive English E-Learning Based on Cloud Speech-to-Text. *Jurnal Ilmiah Edutic*, 9(1), 1–9.
- Prasetyo, A. B. (2021). Gangguan Pelafalan Fonem Bahasa Jawa (Studi Kasus Anak Usia 5 Tahun). *Kajian Linguistik Dan Sastra*, 6(2), 141–148. <https://doi.org/10.23917/kl.v6i2.13580>
- Puspitasari, D., & Putra Danaya, B. (2022). Pentingnya Peranan Komunikasi Dalam Organisasi: Lisan, Non Verbal, Dan Tertulis (Literature Review Manajemen). *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 3(3), 257–268. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v3i3.817>
- Rahmantara, D. S., Wardhani, K. D. K., & Saf, M. R. A. (2018). Aplikasi Pengenalan Nama Surah pada Juz ke 30 Kitab Suci Al-Qur'an Menggunakan Speech Recognition. *Jurnal RESTI (Rekayasa*

-
- Sistem Dan Teknologi Informasi*), 2(1), 345–353. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i1.285>
- Rindawati, T., & Thamrin, L. L. (2022). Penggunaan Media Audio Visual Film Kartun Dalam Pembelajaran Kosakata Bahasa Mandarin Pada Siswa SD Lkia. *Journal Tunas Bangsa*, 9(1), 2022–2023. <https://ejournal.bbg.ac.id/tunasbangsa>
- Sakti, K. F. L. (2021). Pelatihan HSK Sebagai Upaya Meningkatkan Kemahiran Berbahasa Mandarin Bagi Guru-Guru Bahasa Mandarin Se-Malang Raya. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, Vol 5, No, 4. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.31764/jpmb.v5i1.6222>
- Wahyuni, S., Sambo Layuk, N., Hesron Loly, R., Nandito Daud, A., Dipa Makassar, universitas, Perintis Kemerdekaan Km, J., & Makassar Sulawesi Selatan, T. (2021). Desain Sistem Speech Recognition Penerjemah Bahasa Toraja Menggunakan Hidden Markov Model Design System Speech Recognition Tranlator Toraja Language Using Hidden Markov Modelling. *Jppi*, 11(2), 107–119. <https://doi.org/10.17933/jppi.v11i2.286>
- Wang, L., & Dai, J. (2021). Economic Effect of Language Ability on Income and Employment: The Evidence from China. *International Journal of Business and Management*, 16(2), 54. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v16n2p54>
- Watanabe, Y., Omae, T., & Odo, S. (2020). *Teaching Online Chinese Pronunciation with Pronunciation Training Software: An Empirical Study*.
- Wijana, I. D. P. (2022). Adverb in Indonesian. *Ranah: Jurnal Kajian Bahasa*, 11(1), 26. <https://doi.org/10.26499/rnh.v11i1.2454>
- Xu, Y., Liu, X., Cao, X., Huang, C., Liu, E., Qian, S., Liu, X., Wu, Y., Dong, F., Qiu, C. W., Qiu, J., Hua, K., Su, W., Wu, J., Xu, H., Han, Y., Fu, C., Yin, Z., Liu, M., ... Zhang, J. (2021). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*, 2(4). <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179>