

Penerapan Metode Deep Learning Pada Aplikasi Pembelajaran Menggunakan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia Menggunakan Convolutional Neural Network (Studi Kasus : SLB-BC Mahardika Depok)

Ayu Anggraini¹, Hadi Zakaria²

^{1,2}Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia
Email: ¹ay.aggrmi@gmail.com, ²dosen00274@gmail.com

Abstrak – Sekolah luar biasa tunarungu (SLB-BC) Mahardika Depok merupakan sekolah berkebutuhan khusus untuk anak – anak tunarungu yang telah berdiri sejak tahun 1999. Sekolah ini bergerak dibidang pendidikan, membantu peserta didik penyandang disabilitas agar mampu mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan dengan baik. Namun terdapat beberapa hambatan dalam pembelajaran, yakni kurangnya tenaga pendidik yang memadai, rasa bosan peserta didik dalam menerima pembelajaran, hingga pembelajaran yang diberikan baik berbasis teori maupun praktek menjadi tidak efisien. Untuk mengatasi persoalan tersebut dan mempermudah tenaga pengajar memberikan materi pelajaran, diperlukannya cara baru dalam pembelajaran bahasa isyarat bagi peserta didik. Dalam penelitian ini penulis menggunakan bahasa pemrograman yaitu Python dan Kotlin dengan *tools* Google Colab, Android Studio dan database *PostgreSQL* sebagai penyimpanan data kurikulum Bahasa Isyarat (SIBI), serta *Convolutional Neural Network* sebagai arsitektur jaringan saraf yang telah terbukti sangat efektif dalam memproses dan menganalisis data gambar sebagai pembelajaran bahasa isyarat berbasis *Machine Learning* dengan metode *Deep Learning* dan metode RAD sebagai perancangannya. Diharapkan pembuatan aplikasi pembelajaran berbasis mobile ini dapat mempermudah peserta didik dalam menangkap materi yang diberikan oleh guru dan memperoleh cara baru dalam bahasa isyarat.

Kata Kunci: *Learning, Sign Language, Convolutional Neural Network, Machine Learning, Deep Learning, PostgreSQL, Android, Google Colab, RAD*

Abstract – Mahardika Depok Special School for the Deaf (SLB-BC) is a special needs school for deaf children which has been established since 1999. This school operates in the field of education, helping students with disabilities to be able to develop attitudes, knowledge and skills well. However, there are several obstacles to learning, namely the lack of adequate teaching staff, students' boredom in receiving learning, so that the learning provided, whether based on theory or practice, becomes inefficient. To overcome this problem and make it easier for teaching staff to provide learning material, new ways of learning sign language are needed for students. In this research the author used programming languages, namely Python and Kotlin with Google Colab tools, Android Studio and PostgreSQL database as data storage for the Sign Language curriculum (SIBI), as well as Convolutional Neural Network as a neural network architecture which has proven to be very effective in processing and analyzing image data as Machine Learning-based sign language learning with Deep Learning methods and RAD methods as design. It is hoped that the creation of this mobile-based learning application can make it easier for students to capture the material provided by the teacher and acquire new ways of using sign language.

Keywords: *Learning, Sign Language, Convolutional Neural Network, Machine Learning, Deep Learning, PostgreSQL, Android, Google Colab, RAD*

1. PENDAHULUAN

Metode sebagai kerangka kerja yang terstruktur untuk merancang, mengembangkan, dan memelihara perangkat lunak. Metode ini mencakup serangkaian langkah seperti analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian (Roger S. Pressman, 2018). Deep learning merupakan metode pembelajaran mesin yang menggunakan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan untuk menghasilkan representasi yang semakin abstrak dari data. Menurutnya, deep learning memungkinkan mesin untuk secara efektif mempelajari fitur-fitur yang rumit dan mendalam dari data yang sangat besar (Ian Goodfellow, 2018).

SLB-BC Mahardika Depok merupakan sekolah luar biasa tunarungu yang berdiri sejak tahun 1999. Sekolah ini bergerak dibidang pendidikan khusus yang menyediakan pendidikan bagi anak- anak dengan kebutuhan khusus, terutama mereka yang memiliki gangguan belajar atau

berkebutuhan khusus dalam perkembangan fisik, mental, atau emosional. Lembaga pendidikan seperti SLB-BC Mahardika Depok bertujuan untuk memberikan pendidikan inklusif dan dukungan khusus kepada anak-anak dengan kebutuhan khusus. Mereka berupaya untuk mengembangkan potensi dan keterampilan anak-anak dengan cara yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan mereka. Program pendidikan di SLB-BC Mahardika Depok mencakup pembelajaran akademik, keterampilan hidup, terapi, dan dukungan sosial-emosional. SLB-BC Mahardika Depok dalam memberikan materi pembelajaran bahasa isyarat, memiliki hambatan dalam tenaga pendidik yang kurang memadai. Sehingga pembelajaran yang diberikan baik berbasis teori maupun praktek menjadi tidak efisien, hal tersebut membuat pembelajaran menjadi terhambat. Oleh karena itu sekolah berusaha untuk memperbaiki sistem pembelajaran, karena efek yang ditimbulkan dari sistem pembelajaran yang kurang efektif adalah terganggunya kurikulum pembelajaran hingga rasa bosan peserta didik dalam menerima pembelajaran.

Aplikasi adalah perangkat lunak yang dirancang untuk memecahkan masalah tertentu atau memberikan fungsionalitas yang diinginkan dalam konteks teknik informatika. Menurutnya, aplikasi dapat berupa perangkat lunak desktop, aplikasi seluler, perangkat lunak berbasis web, atau bahkan sistem yang kompleks seperti sistem manajemen basis data. istilah yang akrab dalam kehidupan sehari-hari (Roger S. Pressman, 2019).

Pembelajaran bahasa isyarat melibatkan proses mempelajari dan menggunakan sistem komunikasi visual-gestural yang digunakan oleh komunitas tuli atau pendengaran terbatas. Pembelajaran bahasa isyarat mencakup memahami struktur bahasa isyarat, kosakata, tata bahasa, serta pengembangan keterampilan komunikasi dalam menggunakan bahasa isyarat (Thomas K. Holcomb, 2017).

Modul interaktif adalah suatu komponen pembelajaran yang didesain untuk memungkinkan siswa berinteraksi aktif dengan materi pembelajaran. Ini bisa mencakup berbagai elemen, seperti simulasi komputer, aktivitas berbasis masalah, pertanyaan pilihan ganda, latihan praktik, dan banyak lagi. Ide utama di balik modul interaktif adalah bahwa siswa belajar lebih efektif ketika mereka terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran daripada hanya menerima informasi secara pasif (M. David Merrill, 2020).

Sistem isyarat bahasa Indonesia adalah sebuah bentuk komunikasi yang digunakan oleh individu dengan gangguan pendengaran untuk berkomunikasi dalam bahasa Indonesia. Sistem ini didasarkan pada gerakan tangan, jari, dan ekspresi wajah, yang mewakili kata, frasa, atau konsep dalam bahasa Indonesia. Meskipun sistem ini mungkin tidak sekompleks bahasa isyarat resmi seperti Bahasa Isyarat Amerika (American Sign Language/ASL) atau Bahasa Isyarat Inggris (British Sign Language/BSL), itu masih merupakan alat penting dalam memungkinkan individu yang tuli berkomunikasi dengan orang lain.

Convolutional Neural Network (CNN) adalah jenis jaringan saraf yang digunakan secara luas dalam bidang penglihatan komputer. CNN memiliki lapisan konvolusi yang menerapkan operasi konvolusi pada input untuk mengekstraksi fitur-fitur spasial. Dalam CNN, setiap lapisan konvolusi diikuti oleh lapisan aktivasi non-linear, seperti fungsi ReLU, untuk memperkenalkan sifat non-linearitas. Kemudian, fitur-fitur yang dihasilkan melalui lapisan konvolusi dan aktivasi tersebut digunakan untuk klasifikasi atau tugas penglihatan komputer lainnya (Rajalingappaa Shanmugamani, 2017).

Dalam hal permasalahan tersebut SLB-BC Mahardika Depok memerlukan strategi dalam pembelajaran bahasa isyarat (SIBI) bagi peserta didik. Penggunaan Aplikasi berbasis mobile dengan fitur machine learning, memudahkan peserta didik dalam menerima materi baik secara teori maupun praktek. Maka, dari latar belakang tersebut, peneliti memilih judul : “PENERAPAN METODE DEEP LEARNING PADA APLIKASI PEMBELAJARAN MODUL INTERAKTIF SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (Studi Kasus : SLB-B Mahardika Depok)”. Diharapkan pembuatan aplikasi pembelajaran bahasa isyarat berbasis mobile ini dapat mempermudah tenaga pengajar dalam memberikan materi, serta peserta didik lebih mudah dalam menangkap materi yang diberikan.

2. METODE

Metodelogi penelitian yang akan di gunakan guna menunjang penelitian ini, Metode penelitian yang di gunakan adalah dengan cara:

a. Metode pengumpulan data

1. Observasi

Peneliti mengumpulkan data dengan cara mengamati secara langsung terhadap kegiatan yang berlangsung terkait proses pengerjaan pada Bengkel Putra Jaya Motor guna mendapatkan informasi untuk implementasi antrian booking.

2. Interview atau wawancara

Kegiatan dilakukan dengan wawancarai pemilik Bengkel Putra Jaya Motor dan karyawan yang sering menggunakan sistem untuk mendapatkan masalah-masalah yang dihadapi yang berkaitan dengan antrian.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka ini di lakukan untuk mengumpulkan informasi yang berbentuk literature tertulis atau buku sebagai landasan teori dalam penyusunan penulisan ini.

b. Metode Pengembangan

Untuk pengembangan sistem, penulis menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Pada metode ini memiliki tiga tahapan pengembangan, yaitu :

1. Persiapan dan Perencanaan

Dalam pengembangan sistem antrian booking ini pengguna dan analis perlu mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional, seperti kemampuan mengatur jadwal, sistem prioritas, manajemen antrian, dan integrasi dengan database. Lakukan analisis mendalam terhadap kebutuhan dan tujuan sistem yang akan dikembangkan.

2. Desain

Bengkel Putra Jaya Motor ingin membuat sistem antrian booking dengan arsitektur dan tampilan antarmuka pengguna (UI) menggunakan framework Flutter. Dalam desain ini, perlu ditentukan struktur kelas, hubungan antar kelas. Selain itu, perlu juga merancang basis data yang diperlukan untuk sistem antrian booking.

3. Implementasi

Pada tahap ini akan membangun antarmuka pengguna (UI) menggunakan framework Flutter, mengimplementasikan algoritma *Algoritma Multilevel Feedback Queue Scheduling* (MLFQ) dalam logika sistem untuk mengatur penjadwalan antrian booking, membangun komponen backend untuk menghubungkan antarmuka pengguna dengan basis data dan algoritma penjadwalan, serta melakukan pengujian fungsionalitas sistem untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik.

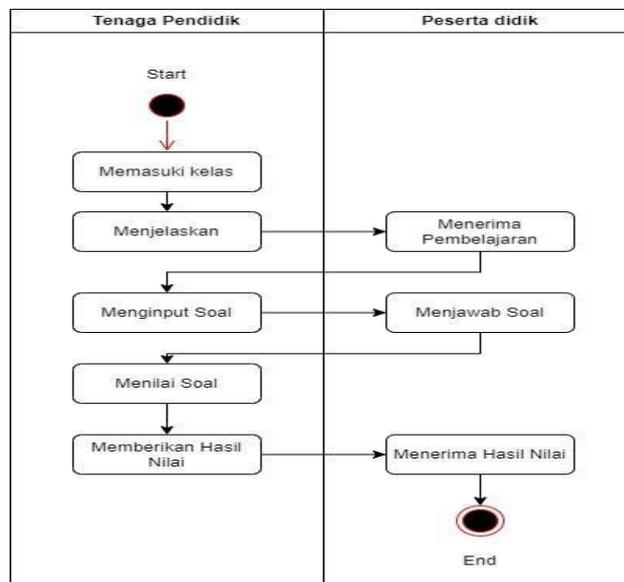
3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisis sistem adalah proses mendalam yang dilakukan oleh tim analis untuk memahami, memeriksa, dan mengevaluasi sistem yang ada atau yang direncanakan, dengan tujuan mengidentifikasi masalah, kebutuhan, dan peluang perbaikan guna meningkatkan efisiensi, kinerja, dan kehandalan sistem. Pada tahap analisis sistem, tim analis melakukan studi menyeluruh terhadap fungsi, struktur, dan proses sistem yang terlibat. Mereka mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan melakukan wawancara dengan pemangku kepentingan untuk memahami kebutuhan dan persyaratan yang harus dipenuhi oleh sistem.

Hasil dari analisis sistem berupa laporan atau dokumen yang berisi deskripsi mendalam

tentang kondisi sistem saat ini, termasuk identifikasi kelemahan dan kekuatan yang dimilikinya. Selain itu, analisis sistem juga akan mencakup rekomendasi perbaikan dan perubahan yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja sistem dan mencapai tujuan yang diinginkan.

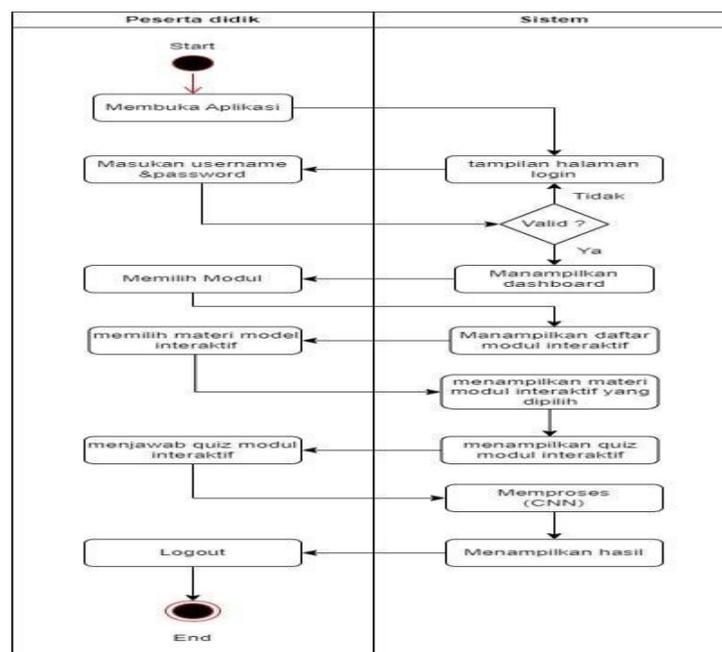
3.1 Analisa Sistem Saat Ini



Gambar 1. Analisa Sistem Saat Ini

Analisis Sistem Saat Ini adalah bagian dari proses analisis sistem secara menyeluruh. Pada tahap ini, tim analis memfokuskan diri untuk memahami dan menganalisis kondisi sistem yang sedang berjalan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kelemahan, masalah, dan peluang perbaikan yang ada dalam sistem saat ini.

3.2 Analisa Sistem Usulan



Gambar 2. Analisa Sistem Usulan

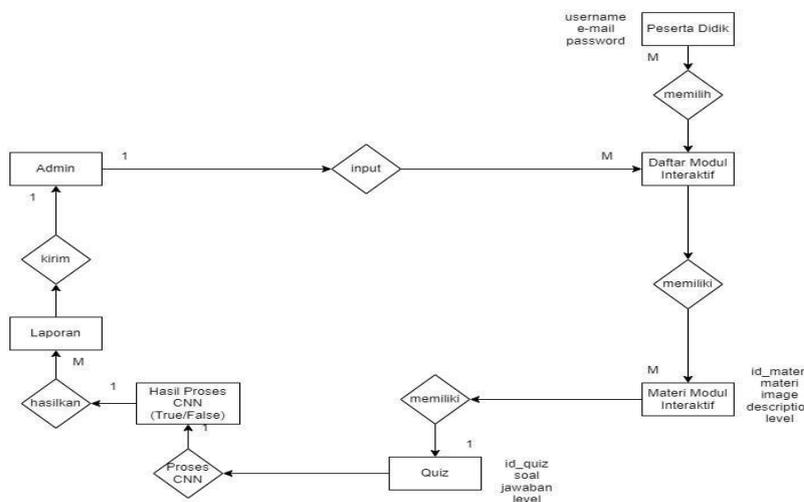
Pada Sistem aplikasi ini diharapkan dapat membantu dalam pengajaran yang lebih efektif, mengatasi permasalahan yang ada di SLB-BC Mahardika Depok, dan dapat menghasilkan informasi yang tepat dan akurat.

3.3 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data adalah proses menyusun struktur, format, dan relasi antara entitas serta atributnya dalam suatu sistem, untuk memastikan efisiensi, ketersediaan data yang akurat, dan kemampuan sistem dalam mengelola informasi dengan baik.

3.3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

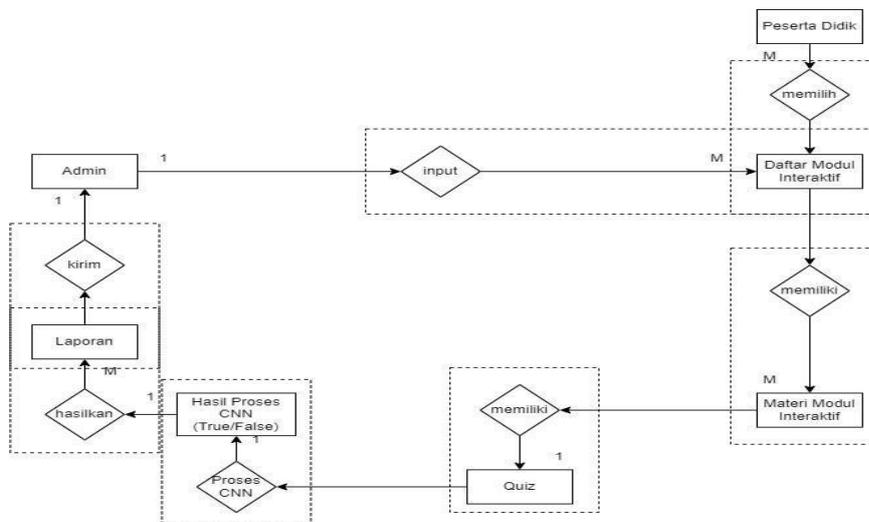
ERD merupakan suatu bentuk diagram yang menjelaskan tentang hubungan antar objek-objek data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD digunakan untuk menyusun struktur data dan hubungan antar data, serta untuk menggambarannya digunakan notasi, simbol, bagan, dan lain sebagainya.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD)

3.3.2 Transformasi ERD ke LRS

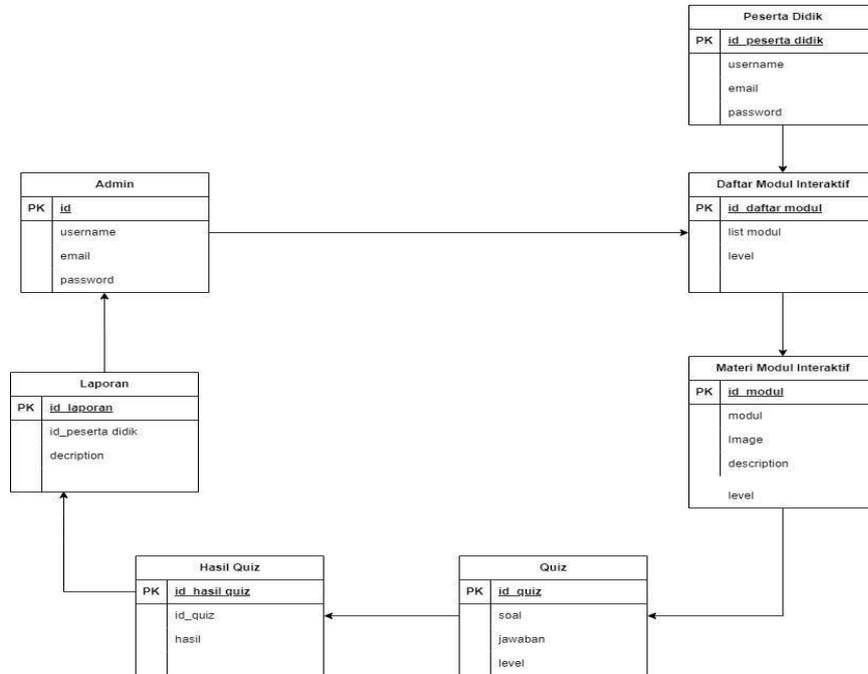
Berikut ini gambar transformasi ERD (Entity Relationship Diagram) diubah kedalambentuk LRS (Logical Record Structured).



Gambar 4. Transformasi ERD ke LRS

3.3.3 Logical Record Structure (LRS)

Setelah ERD di transformasikan ke dalam bentuk LRS, maka hasil dari proses tersebut adalah sebuah diagram yang sudah menggambarkan basis data. Untuk perancangan aplikasi ini bentuk Logical Record Structure (LRS) adalah sebagai berikut:

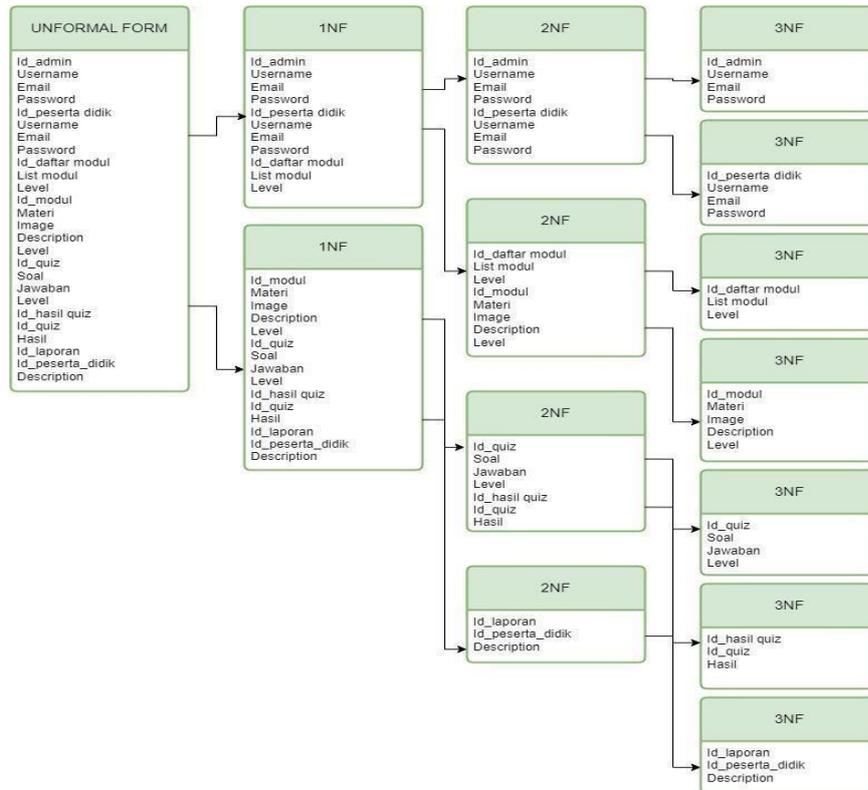


Gambar 6. Logical Record Structure (LRS)

3.3.4 Normalisasi

Berikut ini langkah-langkah normalisasi yang diuraikan dengan gambar ketergantungan fungsional dan tahap normalisasi, yaitu:

- Unnormal form*
Menggambarkan model dengan bentuk Unnormal.
- First Normal Form (1NF)*
Menggambarkan model pembentukan normal pertama.
- Second Normal Form (2NF)*
Menggambarkan model pembentukan normal kedua.
- Third Normal Form (3NF)*
Menggambarkan model pembentukan normal ketiga.



Gambar 7. Normalisasi

3.3.5 Spesifikasi Basis Data

Spesifikasi basis data yang memberikan penjelasan secara detail tentang masing-masing basis data yang digunakan dalam spesifikasi basis data yang memberikan penjelasan secara detail tentang masing-masing basis data yang digunakan dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Data Admin

No	Field Name	Type	Size	Description
1	Id_admin	int	11	Primary Key
2	Username	varchar	25	-
3	Email	char	25	-
4	Password	varchar	20	-

Tabel 2. Spesifikasi Data Peserta Didik

No	Field Name	Type	Size	Description
1	Id_peserta didik	int	11	Primary Key
2	Username	varchar	25	-
3	Email	char	25	-
4	Password	varchar	20	-

Tabel 3. Spesifikasi Data Daftar Materi Modul Interaktif

No	Field Name	Type	Size	Description
1	Id_modul	int	11	Primary Key
2	Materi	varchar	25	-
3	Image	char	25	-
4	Description	varchar	20	-
5	Level	varchar	11	-

Tabel 4. Spesifikasi Data Materi Modul Interaktif

No	Field Name	Type	Size	Description
1	Id_quiz	int	11	Primary Key
2	Soal	varchar	25	-
3	Jawaban	char	5	-
4	Level	varchar	11	-

Tabel 5. Spesifikasi Data Quiz

No	Field Name	Type	Size	Description
1	Id_hasil quiz	int	11	Primary Key
2	Id_quiz	int	11	-
3	Hasil	char	5	-

Tabel 6. Spesifikasi Data Hasil Quiz

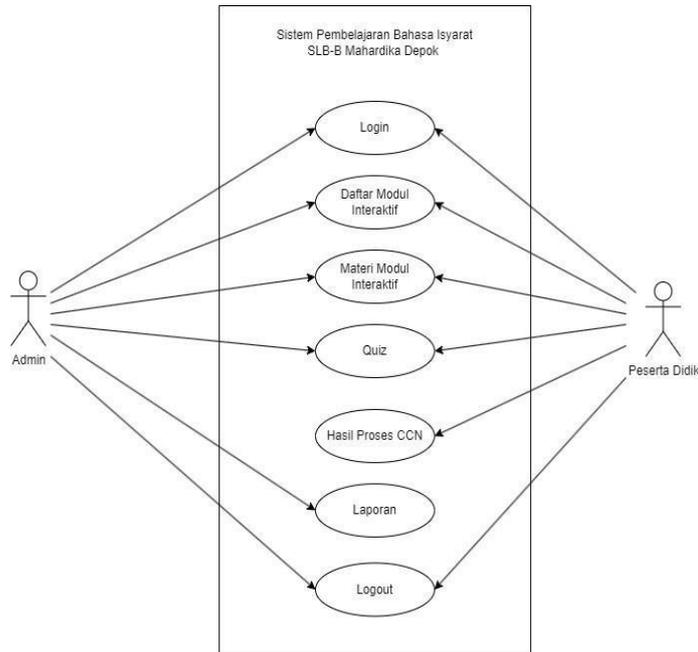
No	Field Name	Type	Size	Description
1	Id_laporan	int	11	Primary Key
2	Id_peserta_didik	varchar	25	-
3	Description	char	25	-

3.4 Perancangan *Unified Modeling Language* (UML)

Perancangan sistem antrian ini dirancang menggunakan Unified Modelling Language (UML). UML menyediakan beberapa diagram dalam proses perancangan sistem. Dalam perancangan sistem yang akan dibangun menggunakan beberapa diagram, yaitu: Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan class diagram.

3.4.1 *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan gambaran interaksi diantara komponen- komponen aplikasi yang memperkenalkan bagaimana interaksi dengan pengguna.

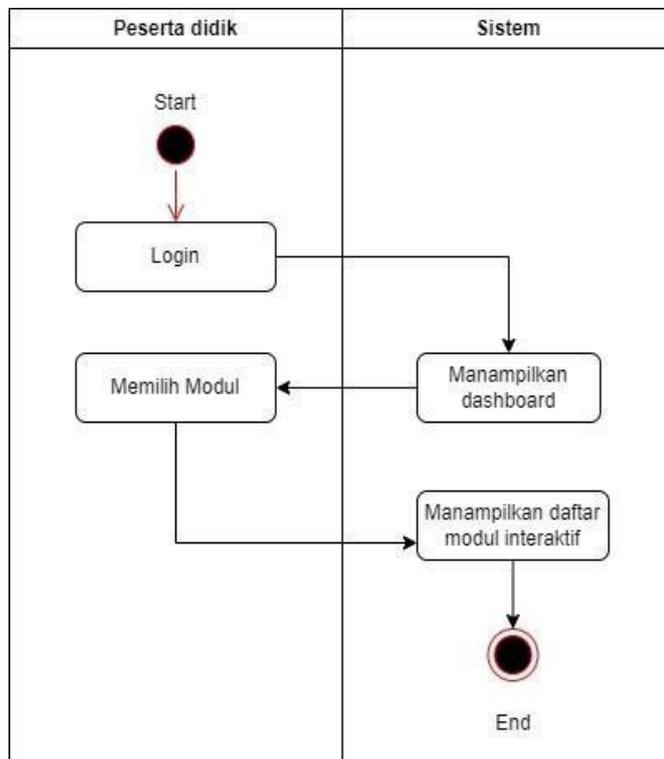


Gambar 8. Use Case Diagram

3.4.2 Activity Diagram

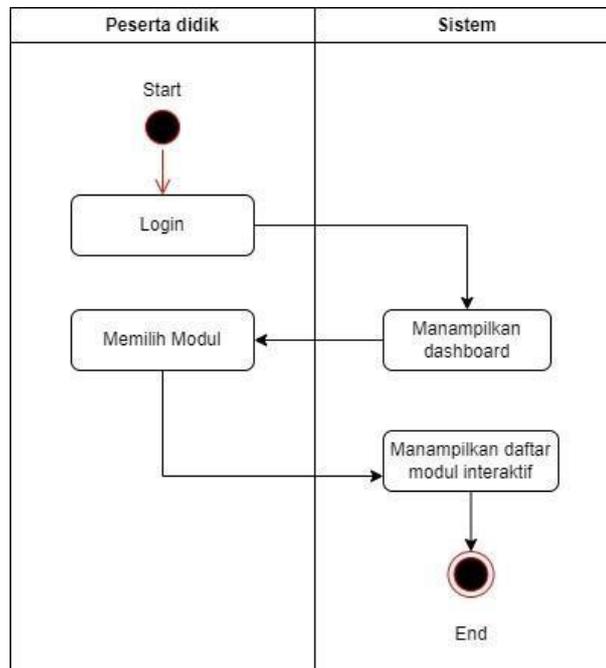
Activity diagram adalah gambaran bagaimana suatu proses berjalan pada sistem yang akan dibuat.

a. Activity Diagram Login



Gambar 9. Activity Diagram Login

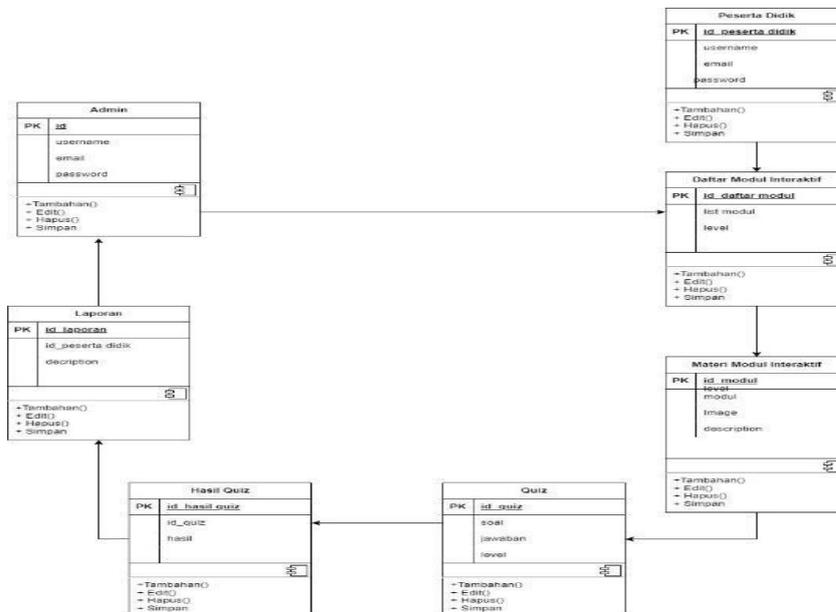
b. *Activity Diagram* Daftar Modul Interaktif



Gambar 10. *Activity Diagram* Daftar Modul Interaktif

3.4.3 Class Diagram

Class diagram atau kelas diagram menggambarkan struktur aplikasi dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun aplikasi. Di bawah ini merupakan gambar class diagram untuk menggambarkan struktur aplikasi yang akan dibuat untuk membangun aplikasi.

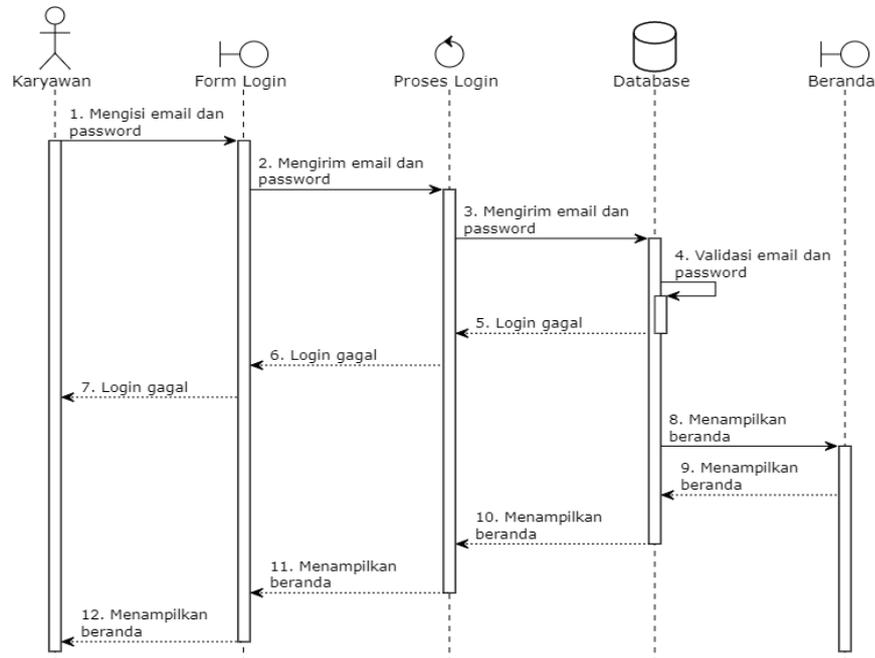


Gambar 11. *Class Diagram*

3.4.4 Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk melacak pelaksanaan skenario dalam konteks yang sama

seperti communication diagram, dengan tingkat besar, sebuah Sequence diagram adalah cara lain untuk mewakili communication diagram.

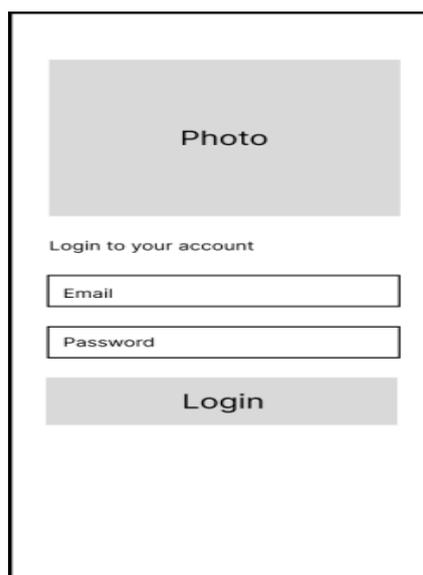


Gambar 12. Sequence Diagram Login

3.5 Perancangan Antarmuka (User Interface)

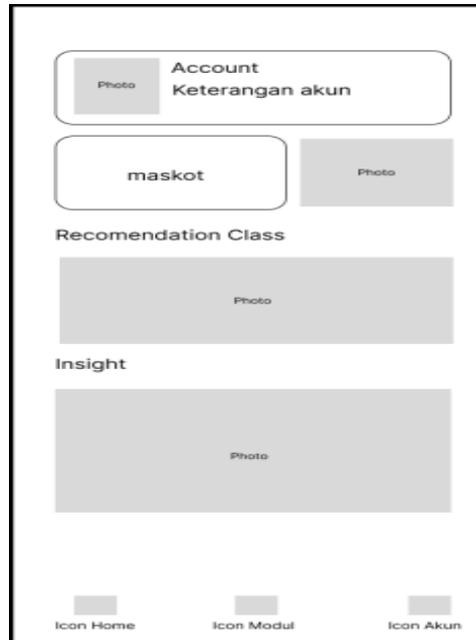
User Interface (UI) atau antarmuka pengguna adalah cara interaksi antara pengguna dan sistem komputer. Ini mencakup elemen-elemen grafis, seperti menu, tombol, ikon, dan tata letak yang dirancang untuk memfasilitasi pengguna dalam menggunakan aplikasi atau sistem.

a. Rancangan Tampilan Login



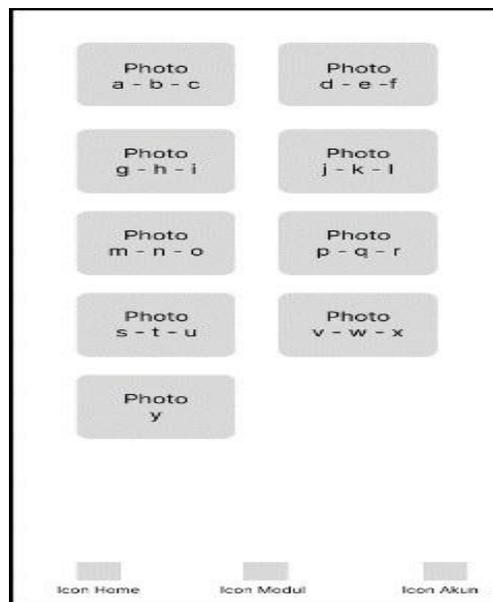
Gambar 13. Rancangan Tampilan Login

b. Rancangan Tampilan Beranda



Gambar 14. Rancangan Tampilan Beranda

c. Rancangan Tampilan Daftar Modul Interaktif



Gambar 19. Rancangan Tampilan Daftar Modul Interaktif

4. KESIMPULAN

Setelah penulis menyelesaikan tugas akhir ini, penulis berharap laporan akhir ini dapat berguna bagi pembaca dan Bengkel Putra Jaya Motor. Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

- a. Dengan adanya aplikasi pembelajaran modul interaktif berbasis machine learning dengan metode deep learning menggunakan *Convolutional Neural Network*, mempermudah tenaga

pendidik dalam memberikan materi dan peserta didik juga dapat mempraktikkan langsung materi yang dipelajari.

- b. Dengan adanya system modul interaktif membantu peserta didik dalam memahami materi baik secara teori maupun praktik .
- c. Dengan adanya aplikasi pembelajaran modul interaktif dengan fitur pendukung berupa materi dan quiz modul interaktif.

REFERENCES

- Lukman Arisandi, Barka Satya. 2022. "Sistem Klasifikasi Bahasa Isyarat Indonesia (Bisindo) Dengan Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*." Universitas Amikom Yogyakarta.
- Achmad Noer Aziz. 2021. "Image Recognition Alfabet Bahasa Isyarat Indonesia (Bisindo) Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*" Universitas Islam Indonesia. (<https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/32137>)
- Putra, Ilham Rizaldy Widy 2021. "Sistem Deteksi Simbol pada SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) Menggunakan *Convolutional Neural Network*" Universitas Dinamika. (<https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/5814/>)
- Mughaffir Yunus, Yusril Anwar. 2022 "Aplikasi Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia ke dalam Huruf Abjad." Universitas Muhammadiyah Parepare. (<https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog>)
- Darmasatasia. 2021. "Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Menggunakan *Gradient-Convolutional Neural Network*" Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. (<https://journal3.uinalauddin.ac.id/index.php/instek/article/view/18637>)
- Mutiara Sholawati, Karina Auliasari, FX. Ariwibisono.2022. "Pengembangan Aplikasi Pengenalan Bahasa Isyarat Abjad SIBI Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*" Institut Teknologi Nasional