



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN APLIKASI BELAJAR BAHASA
ISYARAT SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
BERBASIS WEBSITE**

**RANCANG BANGUN WEBSITE INTERAKTIF
BERBASIS GAMIFIKASI EDUKASI BAHASA
ISYARAT
SKRIPSI**

MUHAMMAD FAHMI ZUHDI 2107411033

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN
KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2024/2025**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN APLIKASI BELAJAR BAHASA
ISYARAT SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
BERBASIS WEBSITE**

**RANCANG BANGUN WEBSITE INTERAKTIF
BERBASIS GAMIFIKASI EDUKASI BAHASA
ISYARAT
SKRIPSI**

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

MUHAMMAD FAHMI ZUHDI 2107411033

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2024/2025**



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fahmi Zuhdi

NIM : 2107411033

Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Judul skripsi : RANCANG BANGUN APLIKASI BELAJAR BAHASA
ISYARAT SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEBSITE

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung cirri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 11 Juni 2025

Yang

Muhammad Fahmi Zuhdi

NIM 2107411033



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Fahmi Zuhdi
NIM : 2107411033
Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer / Teknik Informatika
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN APLIKASI BELAJAR BAHASA ISYARAT SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEBSITE

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari, Tanggal.....
Bulan, Tahun dan dinyatakan LULUS.

Disahkan Oleh

Pembimbing 1 : Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

Penguji I : Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T., Ph.D.

Penguji II : Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T.

Penguji III : Bambang Warsuta, S.Kom., M.T.I.

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer
Ketua

Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP 197908032003122003

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN APLIKASI BELAJAR BAHASA ISYARAT SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEBSITE”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada program Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan ini, penulis menerima banyak dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahnya.
2. Seluruh Tim Pelaksanaan Skripsi Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama proses penyusunan.
3. Kedua orang tua, Abdullah Cahyono Hadi dan Ari Silvia Eristiani, atas doa dan dukungan yang tiada henti
4. Muhammad Riziq Ramadhan, partner pengembangan skripsi saya, atas motivasi dan bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini
5. Seluruh pihak yang turut membantu, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi. Kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perbaikan ke depan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fahmi Zuhdi

NIM : 2107411033

Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**RANCANG BANGUN APLIKASI BELAJAR BAHASA ISYARAT
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEBSITE**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 11 Juni 2025

Yang Menyatakan



Muhammad Fahmi Zuhdi

NIM 2107411033



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rancang Bangun Website Interaktif Berbasis Gamifikasi Edukasi Bahasa Isyarat

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi pembelajaran bahasa isyarat berbasis website yang interaktif dan menggunakan pendekatan gamifikasi untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan pengguna, khususnya anak-anak Sekolah Dasar (SD). Aplikasi ini mengintegrasikan berbagai elemen gamifikasi seperti sistem poin, level, misi harian, papan peringkat, dan lencana pencapaian (badges) untuk mendorong partisipasi aktif dalam pembelajaran bahasa isyarat. Pengembangan aplikasi ini menggunakan framework Next.js untuk antarmuka web, Supabase sebagai backend, dan sistem gesture-to-text untuk mendeteksi gerakan bahasa isyarat. Dalam penelitian ini, pengujian sistem dilakukan melalui metode blackbox, System Usability Scale (SUS), dan Net Promoter Score (NPS). Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil mengintegrasikan elemen gamifikasi dengan baik, dengan nilai SUS rata-rata sebesar 86,75, yang menunjukkan aplikasi mudah digunakan, serta skor NPS sebesar 80%, yang menunjukkan tingkat kepuasan dan kemungkinan besar akan direkomendasikan oleh pengguna. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam menciptakan platform pembelajaran bahasa isyarat yang menarik dan mudah diakses, serta mendukung pendidikan inklusif bagi anak-anak.

Kata kunci: Aplikasi pembelajaran, bahasa isyarat, gamifikasi, website interaktif.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	5
Abstrak.....	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR.....	10
DAFTAR TABEL.....	11
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian terdahulu.....	5
2.3 Next.js.....	7
2.4 Waterfall.....	8
2.5 UML Diagram.....	9
2.5.1 Use Case Diagram.....	9
2.5.2 Activity Diagram.....	11
2.6 Gamifikasi.....	13
2.7 Supabase.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Rancangan Penelitian.....	17
3.2 Tahapan Penelitian.....	18
3.2.1 Identifikasi Kebutuhan.....	18
3.2.2 Perancangan Desain Website.....	18
3.2.3 Implementasi Pembuatan Website.....	19
3.2.4 Pengujian Website.....	19
3.2.5 Penulisan Laporan.....	19
3.3 Objek Penelitian.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Identifikasi Kebutuhan.....	21
4.1.1 Kebutuhan Fungsional.....	21
4.1.2 Kebutuhan non-Fungsional.....	22
4.1.3 Kebutuhan Elemen Gamifikasi.....	23
4.1.4 Kebutuhan Software.....	25
4.2 Perancangan Sistem.....	26
4.2.1 Use case diagram.....	26
4.2.2 Activity Diagram.....	28
4.2.2.1 Autentikasi.....	29
4.2.2.2 Home.....	30

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2.3 Kuis Gamifikasi.....	31
4.2.2.4 Kamus.....	38
4.2.2.5 Misi.....	40
4.2.2.6 Papan Skor.....	41
4.2.2.7 Profil.....	42
4.2.3 Wireframe.....	43
4.2.3.1 Halaman Utama.....	43
4.2.3.2 Halaman Kuis.....	44
4.2.3.3 Halaman Misi.....	48
4.2.3.4 Halaman Papan Peringkat.....	49
4.2.3.4 Halaman Profil.....	50
4.2.3.5 Halaman Kamus.....	51
4.2.4 ERD (Entity Relationship Diagram).....	53
4.3 Implementasi Sistem.....	54
4.3.1 Implementasi Antarmuka website gamifikasi.....	55
4.3.1.1 Landing Page.....	55
4.3.1.2 Halaman Utama.....	56
4.3.1.3 Halaman Kuis.....	57
4.3.1.4 Halaman Misi.....	58
4.3.1.5 Halaman Kamus.....	59
4.3.1.6 Halaman Papan Peringkat.....	61
4.3.1.7 Halaman Profil.....	62
4.3.2 Implementasi Gamifikasi.....	63
4.3.2.1 Reputation Points.....	63
4.3.2.2 Challenges.....	68
4.3.2.3 Lencana Pencapaian (Badges).....	73
4.3.2.4 Level.....	77
4.3.2.5 Papan Peringkat (Leaderboard).....	79
4.4 Pengujian Sistem.....	82
4.4.1 Deskripsi Pengujian.....	82
4.4.1.1 Pengujian Blackbox.....	83
4.4.1.2 Pengujian System Usability Scale (SUS).....	87
4.4.1.3 Net Promote System (NPS).....	88
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	89
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	89
4.4.3.1 Data Hasil Pengujian Blackbox.....	90
4.4.3.2 Data Hasil System Usability Scale Testing.....	97
4.4.3.3 Data Hasil Net Promote System Testing.....	99
4.4.4 Analisis Data Pengujian.....	99
BAB V PENUTUP.....	103
5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	104



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA.....	105
LAMPIRAN.....	110



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.4.1 Metode Waterfall.....	8
Gambar 4.2.2.1 Activity Diagram.....	29
Gambar 4.2.2.2 Acitivty Diagram Fitur Home.....	30
Gambar 4.2.2.3 Kuis Gamifikasi.....	31
Gambar 4.2.2.3.1 Activity Diagram Tipe Soal Pilihan Ganda.....	33
Gambar 4.2.2.3.2 Activity Diagram Tipe Soal gesture-to-text.....	35
Gambar 4.2.2.3.3 Activity Diagram Tipe Soal memory_match.....	37
Gambar 4.2.2.4 Activity Diagram Fitur Kamus.....	38
Gambar 4.2.2.5 Activity Diagram fitur Misi.....	40
Gambar 4.2.2.6 Activity Diagram Fitur Papan Skor.....	41
Gambar 4.2.2.7 Activity Diagram Fitur Profil.....	42
Gambar 4.2.3.1 Wireframe Halaman Utama.....	44
Gambar 4.2.3.2 Wireframe Halaman Kuis.....	45
Gambar 4.2.3.2.1 Wireframe Tipe Pilihan Ganda.....	46
Gambar 4.2.3.2.2 Wireframe Tipe gesture-to-text.....	47
Gambar 4.2.3.2.3 Wireframe Tipe memory_match.....	48
Gambar 4.2.3.3 Wireframe Halaman Misi.....	49
Gambar 4.2.3.4 Wireframe Halaman Papan Peringkat.....	50
Gambar 4.2.3.5 Wireframe Halaman Kamus.....	52
Gambar 4.3.1.1 Tampilan UI Landing Page.....	56
Gambar 4.3.1.4 Tampilan UI Halaman Misi.....	58
Gambar 4.3.1.6 Tampilan UI Halaman Papan Peringkat.....	61
Gambar 4.3.1.7 Tampilan UI Halaman Profil.....	62
Gambar 4.3.2.1.2 Modals Selesai Misi.....	65
Gambar 4.3.2.1.3 Halaman Selesai Kuis.....	66
Gambar 4.3.2.1.4 Function ketika Berhasil Meyelesaikan Stage.....	67
Gambar 4.3.2.2.1 Tampilan Halaman Misi.....	69
Gambar 4.3.2.2.2 Tampilan Halaman Misi Harian.....	69
Gambar 4.3.2.2.3 Kode untuk Mereset Misi Harian Menggunakan Cron Job.....	70
Gambar 4.3.2.2.4 Setup Cron Job untuk excecute Setiap 00.00.....	71
Gambar 4.3.2.2.5 Kode Algoritma dalam Misi.....	72
Gambar 4.3.2.3.1 Tampilan Mendapatkan Badge Setelah Level Selesai.....	74
Gambar 4.3.2.3.2 Tampilan Badges pada Halaman Profil.....	75
Gambar 4.3.2.3.3 Kode Update Badge.....	76
Gambar 4.3.2.3.1 Tampilan UI untuk Pemilihan Level.....	78
Gambar 4.3.2.3.2 Kode Tipe Kuis.....	79

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1 Penelitian terdahulu.....	5
Tabel 2.5.1 Simbol Use Case Diagram.....	10
Tabel 2.5.2 Simbol Activity Diagram.....	11
Tabel 4.1.1 Kebutuhan Fungsional.....	21
Tabel 4.1.2 Kebutuhan non-Fungsional.....	23
Tabel 4.1.3 Kebutuhan Elemen Gamifikasi.....	24
Tabel 4.1.4 Kebutuhan Software.....	25
Tabel 4.4.1.1 Deskripsi Pengujian Blackbox.....	83
Tabel 4.4.1.3 Deskripsi Pengujian NPS.....	88
Tabel 4.4.3.1 Data Hasil Pengujian Blackbox.....	90
Tabel 4.4.3.2.1 Data Hasil Pengujian SUS.....	97
Tabel 4.4.3.2.2 Data Nilai Hasil Pengujian SUS.....	98
Tabel 4.4.3.3.1 Data Hasil Pengujian NPS.....	99
Tabel 4.4.3.3.2 Data Nilai Hasil Pengujian NPS.....	99

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan populasi penyandang tunarungu yang cukup signifikan, yaitu sebesar 7,03% dari total penduduk (Pamungkas et al., 2023). Meskipun demikian, pemahaman masyarakat terhadap bahasa isyarat masih sangat minim, sehingga menghambat komunikasi dan interaksi sosial penyandang tunarungu dengan lingkungan sekitar. Kurangnya edukasi mengenai bahasa isyarat menyebabkan keterbatasan aksesibilitas mereka dalam berbagai aspek kehidupan, seperti pendidikan, pekerjaan, dan kehidupan sosial (Pradikja et al., 2018).

Minimnya pemahaman ini turut berdampak pada kesempatan kerja bagi penyandang disabilitas, termasuk tunarungu. Di Jakarta, hanya sekitar 5% dari total 300 ribu pekerja yang merupakan penyandang disabilitas, menandakan adanya kesenjangan dalam penerimaan mereka di dunia kerja (Huang et al., 2023). Kurangnya pemahaman dan inklusivitas menjadi tantangan utama yang perlu diatasi agar mereka mendapatkan kesempatan yang setara dalam memperoleh pekerjaan. Selain itu, keterbatasan komunikasi juga mempersempit ruang sosial bagi penyandang tunarungu, membuat mereka lebih rentan mengalami keterasingan dan kesulitan dalam membangun hubungan sosial dengan masyarakat luas. Hal ini dapat berdampak pada kualitas hidup mereka serta membatasi partisipasi mereka dalam berbagai kegiatan sosial.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi hambatan ini adalah dengan memperkenalkan bahasa isyarat sejak dini. Pengenalan bahasa isyarat pada anak-anak dapat mengurangi diskriminasi serta meningkatkan penerimaan dan komunikasi yang lebih inklusif di masyarakat (Rahmah, 2024). Dengan adanya pemahaman yang lebih baik sejak usia dini, diharapkan interaksi antara penyandang tunarungu dan masyarakat umum dapat berjalan lebih lancar dan setara.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam rangka meningkatkan efektivitas pembelajaran bahasa isyarat bagi anak-anak, pendekatan gamifikasi menjadi metode yang potensial. Gamifikasi memungkinkan proses belajar menjadi lebih interaktif, menyenangkan, dan efektif melalui tantangan, kuis, serta penghargaan (Srimulyani, 2023). Metode ini dapat meningkatkan motivasi anak-anak untuk mempelajari bahasa isyarat dan menjadikannya sebagai bagian dari komunikasi sehari-hari.

Berdasarkan latar belakang ini, penting untuk mengembangkan strategi dan metode yang inovatif, seperti gamifikasi, dalam pembelajaran bahasa isyarat. Dengan demikian, diharapkan dapat tercipta lingkungan yang lebih inklusif bagi penyandang tunarungu, serta meningkatkan kesempatan mereka untuk berpartisipasi secara penuh dalam berbagai aspek kehidupan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan utama terkait bagaimana merancang dan membangun sebuah aplikasi website interaktif yang mengadopsi pendekatan gamifikasi guna mendukung proses edukasi bahasa isyarat. Fokus dari rumusan ini mencakup bagaimana integrasi elemen-elemen gamifikasi dapat meningkatkan keterlibatan pengguna serta efektivitas pembelajaran bahasa isyarat melalui platform digital yang mudah diakses.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Website interaktif dikembangkan untuk digunakan oleh siswa SDN Kenari 08 kelas 4A sebagai media pembelajaran bahasa isyarat.
- b. Kamus bahasa isyarat yang digunakan untuk mendeteksi kata dan kalimat adalah SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) dengan tema kata dasar, aktivitas, anggota keluarga, dan sayur dan buah.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- c. Model machine learning yang digunakan dalam pengembangan fitur deteksi bahasa isyarat pada platform website akan diperoleh dari hasil penelitian skripsi anggota kelompok lain.
- d. Elemen Gamifikasi yang akan diakusisi adalah *Points, Level/Progression, Challenges, Leaderboard*, dan *Badges*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah website edukasi tentang bahasa isyarat yang memudahkan pengguna dalam mempelajari dan memahami bahasa isyarat secara asik dan terstruktur, dengan mengimplementasikan teknologi yang interaktif untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mudah diakses melalui platform berbasis website. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk melakukan pengujian aplikasi website interaktif untuk edukasi bahasa isyarat. Adapun manfaat dari sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang bahasa isyarat di kalangan anak-anak SDN Kenari 08 kelas 4A
- b. Mempermudah pembelajaran bahasa isyarat
- c. Mendukung pendidikan inklusif
- d. Mendorong pemanfaatan teknologi dalam edukasi

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah kerangka dalam penulisan skripsi. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah

- a. BAB I PENDAHULUAN

Bab I memberikan penjelasan mengenai latar belakang pembuatan website edukasi tentang bahasa isyarat menggunakan fitur yang interaktif. Bagian ini juga mencakup batasan masalah penelitian dan manfaat yang timbul dari penelitian yang dilakukan. Selain itu, Bab I juga akan memberikan informasi tentang struktur penelitian.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II, akan disampaikan penjelasan mengenai landasan teori atau kajian ilmu yang berkaitan dengan berbagai konsep dan topik yang relevan dalam penyusunan penelitian ini. Informasi tersebut akan diperoleh dari sumber sumber yang diakui kevalidannya.

c. BAB III METODE PENELITIAN

Bab III berisikan penjelasan mengenai rancangan penelitian yang akan dilakukan, yaitu pembuatan website edukasi tentang bahasa isyarat bersamaan dengan subtopik lain yang menjelaskan terkait perihal penelitian.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV akan membahas mengenai substansi penelitian secara keseluruhan, di dalamnya pula meliputi analisis kebutuhan, rumusan ide dan gagasan, perancangan, implementasi serta diakhiri dengan pengujian.

e. BAB V PENUTUP

Bab V berisikan kesimpulan yang menerangkan hasil dari penelitian rancang bangun website edukasi tentang bahasa isyarat menggunakan fitur yang interaktif. Pada bab ini, juga diakhiri dengan saran yang dibutuhkan untuk penelitian lanjutan terkait topik penelitian tersebut.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terdahulu

Penelitian sebelumnya yang relevan memberikan fondasi penting dalam pengembangan kerangka konseptual serta mendukung tujuan penelitian ini. Studi-studi terdahulu telah menunjukkan peran signifikan chatbot berbasis kecerdasan buatan dalam mendukung berbagai sektor, termasuk pendidikan, dengan memberikan akses informasi yang lebih luas dan pengalaman belajar yang interaktif. Sebagai pelengkap, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan hasil studi sebelumnya sebagai referensi untuk mengidentifikasi celah yang dapat diisi dalam penelitian yang sedang dilakukan. Pendekatan yang digunakan melibatkan analisis perbandingan dari berbagai penelitian terdahulu guna mengkaji perbedaan dalam metodologi, ruang lingkup, serta dampak yang dihasilkan. Langkah ini diharapkan tidak hanya membantu memahami kontribusi dari penelitian ini dalam ranah yang lebih luas, tetapi juga menyoroti relevansi dan kebaruan pendekatan yang digunakan.

Tabel 2.1.1 Penelitian terdahulu

Jurnal	Judul	Perbedaan
Jurnal I	<i>Deafvoir: Recognizing Sign Language Through Game</i>	Gamifikasi belum mengakusisi elemen gamifikasi sepenuhnya karena fokus terhadap pendekatan multimedia
Jurnal II	<i>Sign Language Recognition and Translation Systems for Enhanced Communication for the Hearing Impaired</i>	Penelitian hanya berfokus pada pengembangan machine learning untuk mendeteksi bahasa isyarat
Jurnal III	PENERAPAN GAME EDUKASI UNTUK MENGENALKAN SIBI KEPADA ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS	Gamifikasi hanya berfokus pada gamifikasi tanpa fitur <i>gesture-to-text</i>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	(TUNARUNGU) BERBASIS ANDROID	
Jurnal IV	PENDEKATAN GAMIFIKASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA ARAB	Penelitian berfokus pada elemen gamifikasi tetapi menggunakan bahasa arab
Jurnal V	GAME EDUKASI PENGENALAN SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) MENGGUNAKAN MYO ARMBAND PADA ARSITEKTUR CLIENT - SERVER	Penelitian berfokus pada IoT <i>Myo Armband</i> yang juga menggunakan gamifikasi pada aplikasi softwarenya

Dari beberapa penelitian sebelumnya yang tertera pada tabel, penulis mengambil beberapa ide dan inovasi yang ditulis di dalam 5 jurnal. Pengembangan aplikasi gamifikasi tentang bahasa isyarat pertama kali terinspirasi dari jurnal penelitian oleh Huang (Huang et al., 2023), beliau menyatakan pentingnya gamifikasi dalam edukasi bahasa isyarat. Selain itu, penulis juga mendapatkan inspirasi tentang fitur *text-to-gesture* yang berbasis *Natural Language Proccesing* (NLP) dari jurnal penelitian yang ditulis Sindhu (Sindhu et al., 2024). Setelah itu, penulis mendapatkan ide gamifikasi menggunakan kamus Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dan elemen gamifikasi lainnya di jurnal yang ditulis (Septiyaningtyas et al., 2024). Elemen-elemen pada gamifikasi yang diterapkan penulis sebagai acuan untuk mengembangkan aplikasi ini berasal dari jurnal yang dibuat Siti Rohani (Jasni et al., 2020). Terakhir, penulis mendapatkan sumber inspirasi untuk membuat gamifikasi untuk bahasa isyarat menggunakan website dari penelitian Hakkun (Hakkun et al., 2022) yang mengembangkan website gamifikasi bahasa isyarat yang interaktif menggunakan *Myo Armband*.

2.2 Bahasa Isyarat

Bahasa isyarat adalah sistem komunikasi visual yang menggunakan gerakan tangan, ekspresi wajah, dan gerakan tubuh untuk menyampaikan pesan. Sistem ini terutama digunakan oleh komunitas tunarungu dan tunawicara sebagai sarana



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

utama dalam interaksi sehari-hari (Syulistyo et al., 2020). Setiap negara memiliki variasi bahasa isyaratnya sendiri; di Indonesia, dikenal dua sistem utama, yaitu Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI). Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) adalah bahasa isyarat alami yang berkembang secara organik di kalangan komunitas tunarungu di Indonesia. Menurut penelitian yang dilakukan Saraswati dan lain lainnya (Saraswati et al., 2022), BISINDO tidak diatur atau dikembangkan oleh pihak luar, melainkan muncul dari interaksi sosial dan kebutuhan komunikasi sehari-hari di antara individu tunarungu. Berbeda dengan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang dikembangkan secara formal dan terstruktur, BISINDO lebih fleksibel dan mencerminkan budaya serta identitas komunitas tunarungu Indonesia. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan Amin dan Pribadi (Amin & Pribadi, 2022), SIBI dirancang dengan struktur yang lebih terstandarisasi dan mengikuti kaidah bahasa Indonesia, sehingga lebih mudah dipahami oleh orang yang sudah menguasai bahasa Indonesia lisan. Hal ini menjadikan SIBI sebagai alat yang efektif untuk memfasilitasi komunikasi antara penyandang tunarungu dan masyarakat umum dalam konteks pendidikan formal dan interaksi sehari-hari.

2.3 Next.js

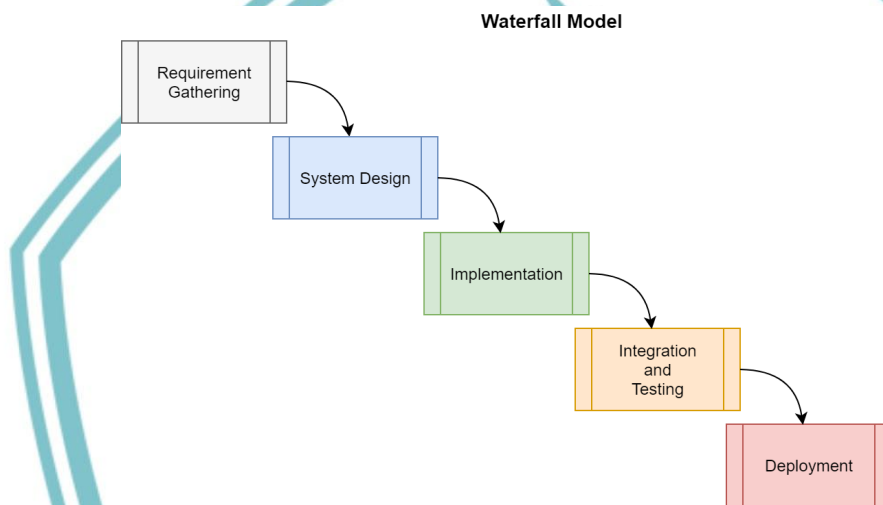
Menurut buku yang dibuat Thakkar (Thakkar, 2020), Next.js adalah framework open-source yang dikembangkan oleh Vercel untuk membangun aplikasi web menggunakan React. Framework ini menawarkan berbagai fitur yang memudahkan pengembangan aplikasi web modern, seperti server-side rendering, static site generation, dan automatic code splitting. Salah satu keunggulan utama Next.js adalah kemampuannya dalam *server-side rendering*, yang memungkinkan konten halaman di-render di sisi server sebelum dikirim ke klien. Hal ini tidak hanya meningkatkan performa dan SEO, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik. Selain itu, Next.js mendukung pembuatan situs statis melalui static site generation, yang memungkinkan pengembang untuk menghasilkan halaman statis yang dapat di-deploy dengan cepat dan efisien. Fitur ini sangat berguna untuk aplikasi dengan konten yang jarang berubah. Automatic

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

code splitting di Next.js memastikan bahwa hanya kode yang diperlukan untuk halaman tertentu yang dimuat, sehingga mengurangi waktu muat dan meningkatkan performa aplikasi secara keseluruhan. Dengan fitur-fitur tersebut, Next.js menjadi pilihan populer bagi pengembang yang ingin membangun aplikasi web yang cepat, efisien, dan mudah di-maintain.

2.4 Waterfall



Gambar 2.4.1 Metode *Waterfall*

Menurut penelitian yang dilakukan Wahid (Wahid, 2020), Metode *Waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang bersifat linier dan berurutan, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Model ini pertama kali diperkenalkan oleh Winston W. Royce pada tahun 1970 dan telah menjadi dasar bagi banyak metodologi pengembangan perangkat lunak lainnya. Dalam model *Waterfall*, proses pengembangan perangkat lunak dibagi menjadi beberapa fase yang berbeda, antara lain:

1. Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan pengguna dan sistem.
2. Desain Sistem: Merancang arsitektur dan komponen sistem berdasarkan kebutuhan yang telah dianalisis.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Implementasi: Mengembangkan kode program sesuai dengan desain yang telah dibuat.
4. Pengujian: Memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan bebas dari kesalahan.

Keunggulan dari metode *Waterfall* adalah kesederhanaannya dan kemudahan dalam manajemen proyek, karena setiap fase memiliki tujuan dan deliverable yang jelas. Namun, model ini juga memiliki keterbatasan, seperti kurangnya fleksibilitas dalam menangani perubahan kebutuhan selama proses pengembangan. Dalam praktiknya, metode *Waterfall* sering digunakan dalam proyek-proyek yang memiliki persyaratan yang jelas dan tidak banyak berubah, seperti pengembangan sistem informasi internal perusahaan. Namun, untuk proyek dengan kebutuhan yang lebih dinamis, metodologi lain seperti *Agile* atau *Scrum* mungkin lebih sesuai. Secara keseluruhan, pemilihan metode pengembangan perangkat lunak harus disesuaikan dengan karakteristik proyek, kebutuhan pengguna, dan sumber daya yang tersedia.

2.5 UML Diagram

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan standar yang digunakan secara luas dalam rekayasa perangkat lunak untuk menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan sistem berbasis perangkat lunak. UML menyediakan seperangkat notasi grafis yang dapat digunakan untuk merepresentasikan berbagai aspek dari sistem, baik struktur statis maupun perilaku dinamis. Menurut Widiyawati dan penulis lainnya (Widiyawati et al., 2022), UML dirancang untuk menjadi bahasa universal yang dapat digunakan oleh analis, perancang, dan pengembang perangkat lunak dalam menyusun model sistem yang kompleks namun tetap dapat dipahami oleh berbagai pihak. Dengan menggunakan UML, pengembangan sistem menjadi lebih terstruktur karena setiap komponen dapat divisualisasikan dalam bentuk diagram, seperti use case diagram, class diagram, activity diagram, dan lainnya. UML juga memungkinkan proses

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

komunikasi antar tim menjadi lebih efisien karena model yang disusun dapat menjadi dokumentasi teknis sekaligus alat diskusi lintas peran.

2.5.1 Use Case Diagram

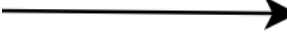
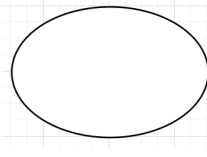
Use case diagram merupakan salah satu representasi visual dalam Unified Modeling Language (UML) yang paling umum digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas sistem berdasarkan perspektif pengguna eksternal. Diagram ini bertujuan untuk mengidentifikasi siapa saja aktor yang terlibat dalam sistem dan bagaimana mereka berinteraksi dengan fungsionalitas yang ditawarkan sistem. Menurut Widiyawati dan penulis lainnya dalam bukunya (Widiyawati et al., 2022), use case diagram sangat penting dalam tahap perancangan awal karena mampu mengilustrasikan batasan sistem, fungsionalitas utama, serta hubungan antar aktor dan sistem dengan cara yang sederhana namun efektif. Oleh karena itu, pemahaman terhadap simbol-simbol dasar yang digunakan dalam use case diagram menjadi penting sebelum menyusun model sistem secara keseluruhan. Tabel berikut menjelaskan simbol-simbol utama beserta fungsinya dalam use case diagram.

Tabel 2.5.1 Simbol Use Case Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
 User	Aktor	Mewakili entitas eksternal seperti pengguna, sistem lain, atau perangkat yang berinteraksi langsung dengan sistem melalui use case.
-<<include>>-	include	Menunjukkan bahwa use case yang satu selalu menyertakan (include) perilaku dari use case lain secara utuh karena merupakan bagian integral.
--<<extend>>--	extend	Menunjukkan bahwa use case tambahan dapat dilakukan sebagai perluasan dari use case utama bila kondisi tertentu terpenuhi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	Association	Menyatakan hubungan komunikasi langsung antara aktor dan use case.
	Use Case	Mewakili fungsionalitas atau layanan yang disediakan sistem sebagai respons terhadap interaksi dari aktor.
	Generalisasi	Menunjukkan hubungan pewarisan antar aktor atau antar use case, di mana anak dapat mewarisi atau menggantikan perilaku induknya.

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa simbol-simbol seperti aktor, use case, include, extend, dan relasi asosiasi memiliki peran masing-masing dalam membangun pemahaman sistem yang komprehensif. Setiap simbol mendefinisikan peran dan hubungan tertentu yang membantu analis maupun pengembang untuk berkomunikasi secara jelas dengan pemangku kepentingan non-teknis. Use case diagram tidak hanya berfungsi sebagai alat dokumentasi kebutuhan fungsional, tetapi juga sebagai dasar penyusunan desain sistem yang berorientasi pada pengguna. Dengan demikian, pemahaman yang baik terhadap notasi dan struktur diagram ini sangat berkontribusi dalam keberhasilan proses rekayasa perangkat lunak.

2.5.2 Activity Diagram

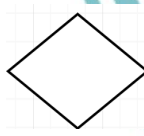
Activity diagram merupakan salah satu jenis diagram perilaku (behavioral diagram) dalam UML yang digunakan untuk memodelkan alur kerja atau aktivitas dalam sebuah proses sistem. Diagram ini sangat berguna dalam menggambarkan urutan langkah-langkah eksekusi, baik dalam proses bisnis maupun alur logika program, termasuk percabangan, perulangan, dan proses paralel. Buku yang dibuat Siska Narulita dan penulis lainnya (Siska Narulita et al., 2022) menjelaskan bahwa activity diagram mampu merepresentasikan bagaimana aliran kontrol berpindah dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya, serta menampilkan interaksi dinamis antar komponen sistem secara terstruktur. Selain itu, activity diagram juga

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

efektif dalam mengkomunikasikan logika proses kepada pengguna non-teknis karena menggunakan simbol-simbol visual yang intuitif. Untuk memahami struktur dasar dari activity diagram, berikut disajikan tabel yang memuat simbol-simbol utama beserta fungsi masing-masing dalam pemodelan aktivitas sistem.

Tabel 2.5.2 Simbol Activity Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Initial Node (Start)</i>	Titik awal dari aktivitas atau proses. Menunjukkan dimulainya alur aktivitas.
	<i>Final Node (End)</i>	Titik akhir dari proses. Ketika aktivitas mencapai node ini, proses dianggap selesai.
	<i>Activity / Action</i>	Menyatakan aktivitas atau tindakan spesifik yang dilakukan dalam alur. Biasanya diberi label dengan nama aktivitas.
	<i>Control Flow</i>	Menunjukkan aliran kontrol dari satu aktivitas ke aktivitas lain.
	<i>Decision Node</i>	Menyatakan titik pengambilan keputusan berdasarkan kondisi tertentu. Mempunyai satu input dan dua atau lebih output dengan label kondisi (misal: Ya/Tidak).
	<i>Merge Node</i>	Menggabungkan beberapa alur menjadi satu. Digunakan setelah decision node.
[condition statement]	<i>Guard Condition</i>	Digunakan untuk memberi kondisi pada panah alur dari decision node, ditulis dalam tanda kurung siku.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel tersebut menunjukkan bahwa setiap simbol dalam activity diagram memiliki peran penting dalam membentuk representasi proses yang akurat dan efisien. Simbol-simbol seperti *initial node*, *decision node*, *action state*, dan *fork/join node* memudahkan pengembang dalam menggambarkan kontrol alur kerja yang kompleks secara modular dan sistematis. Activity diagram tidak hanya bermanfaat untuk memetakan proses sistem, tetapi juga penting dalam mengidentifikasi potensi bottleneck dan kebutuhan logika percabangan selama pengembangan perangkat lunak. Oleh karena itu, pemahaman terhadap notasi dan cara penggunaan simbol dalam activity diagram menjadi bagian integral dari praktik rekayasa perangkat lunak modern.

2.6 Gamifikasi

Gamifikasi adalah pendekatan yang menggunakan elemen-elemen *game* untuk menyelesaikan masalah *non-game* dan meningkatkan motivasi serta keterlibatan pengguna (Marisa et al., 2022). Menurut penelitian yang dilakukan Septiyaningtyas dan peneliti lainnya (Septiyaningtyas et al., 2024), pendekatan gamifikasi dalam pembelajaran, terutama untuk anak-anak berkebutuhan khusus seperti tunarungu, sangat relevan dalam mendukung interaksi dan pemahaman yang lebih baik. Salah satu pendekatan utama yang diterapkan adalah *User-Centered Design* (UCD), yang menempatkan kebutuhan pengguna sebagai fokus utama dalam pengembangan aplikasi. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa meskipun aplikasi dengan pendekatan UCD meningkatkan interaksi pengguna, desain awalnya masih memerlukan penyempurnaan untuk memberikan pengalaman yang lebih optimal, seperti dalam aplikasi pembelajaran SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia). Selain itu, penerapan teknologi real-time dan interaktif juga menjadi kunci dalam meningkatkan efektivitas gamifikasi. Contohnya adalah penggunaan perangkat Myo Armband untuk pengenalan SIBI secara langsung, yang membuat pembelajaran lebih responsif dan menarik melalui interaksi langsung antara pengguna dan sistem.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pentingnya gamifikasi dalam elemen pembelajaran terletak pada kemampuannya untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, mendorong partisipasi aktif, dan meningkatkan motivasi siswa. Gamifikasi juga memungkinkan siswa belajar secara mandiri dengan fleksibilitas tinggi, sambil menyajikan materi yang disesuaikan dengan kebutuhan khusus mereka. Dalam perancangan gamifikasi, terdapat dua aspek utama yang berperan: *game mechanics* dan *game dynamics* (Jasni et al., 2020). *Game mechanics* mencakup aturan dan sistem penghargaan dalam permainan, seperti sistem poin, level, tantangan, dan pencapaian. Mekanisme ini bertujuan untuk memberikan struktur dalam pembelajaran dan menstimulasi perasaan pemain agar lebih termotivasi. Sementara itu, *game dynamics* berfokus pada aspek psikologis yang mendorong interaksi pengguna dengan sistem, seperti dorongan untuk bersaing, eksplorasi, serta kebutuhan sosial dalam permainan. Sebagai contoh, sistem penskoran dalam *game mechanics* memungkinkan pemain melihat kemajuan mereka, sedangkan pada *game dynamics*, adanya fitur kompetisi antar-pemain atau tantangan harian mendorong keterlibatan lebih lanjut.

Lebih lanjut, Rosly dan Khalid (2017) menjabarkan elemen-elemen gamifikasi secara terstruktur dalam dua kategori besar, yaitu *game mechanics* (mekanik permainan) dan *game dynamics* (dinamika permainan). Pada kategori mekanik, elemen utama yang dapat diintegrasikan dalam aplikasi pembelajaran mencakup:

- a. Sistem Poin (*Points*): Digunakan untuk memberikan umpan balik langsung atas tindakan pengguna, misalnya dengan sistem “earn and burn” di mana pengguna mendapatkan poin ketika menyelesaikan tugas tepat waktu, dan kehilangan poin jika terlambat
- b. Lencana Pencapaian (*Badges*): Menjadi simbol atas keberhasilan pengguna dalam menyelesaikan tantangan tertentu, serta berfungsi sebagai bentuk pengakuan formal terhadap capaian mereka
- c. Level atau *Progression*: Mewakili jenjang kemahiran atau tahapan yang harus dilalui oleh pengguna. Biasanya divisualisasikan melalui indikator seperti progress bar atau status tingkat (misalnya bronze, silver, gold).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- d. Tantangan atau Misi (*Challenges/Quests*): Memberikan tekanan waktu dan batasan tertentu agar pengguna terdorong menyelesaikan tugas dengan keterlibatan lebih besar
- e. Papan Peringkat (*Leaderboards*): Menampilkan perbandingan skor antar pengguna untuk mendorong kompetisi dan memperkuat motivasi sosial.

Dengan mengintegrasikan elemen-elemen tersebut, gamifikasi tidak hanya menciptakan kesenangan, tetapi juga memfasilitasi proses belajar yang lebih efektif, adaptif, dan sesuai dengan karakteristik generasi *digital-native* seperti Gen Z (Rosly & Khalid, 2017).

2.7 Supabase

Supabase merupakan platform *backend-as-a-service* (BaaS) berbasis sumber terbuka yang menyediakan fitur mirip dengan Firebase, namun dibangun di atas PostgreSQL (Guo et al., 2022). Supabase memungkinkan pengembang untuk membangun sistem backend secara cepat dan efisien dengan menyertakan berbagai layanan siap pakai seperti database real-time, autentikasi, penyimpanan file, dan fungsi serverless. Dengan pendekatan berbasis API secara otomatis dari struktur basis data yang dibuat, Supabase banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi modern, baik untuk web maupun mobile.

Salah satu keunggulan utama Supabase adalah kompatibilitasnya dengan PostgreSQL, yang merupakan sistem manajemen basis data relasional yang sudah mapan dan kuat (Stonebraker & Rowe, 1986). Hal ini memberikan fleksibilitas dalam penggunaan kueri SQL, dukungan transaksi, integritas referensial, dan kemampuan ekspansi skema yang kompleks. Di sisi lain, Supabase secara langsung menghasilkan RESTful API dan GraphQL API berdasarkan tabel-tabel database yang dibuat oleh pengguna, memungkinkan integrasi yang cepat tanpa harus membangun backend secara manual (Supabase Docs, 2024).

Supabase juga memiliki modul *Auth* yang mendukung berbagai metode autentikasi termasuk email/sandi, OTP, SSO (Single Sign-On) dengan Google,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

GitHub, hingga magic link. Layanan Storage dalam Supabase memungkinkan pengguna mengunggah dan mengelola file melalui *bucket* dengan kontrol akses terintegrasi, menjadikannya cocok untuk aplikasi yang memerlukan pengelolaan media atau dokumen. Sementara itu, fitur Realtime dari Supabase memungkinkan aplikasi mendapatkan pembaruan data secara langsung dengan menggunakan *PostgreSQL REPLICATION via WebSocket*, yang memudahkan pengembangan sistem notifikasi, obrolan, maupun kolaborasi sinkron (Yildiz et al., 2023).

Menurut Ahn et al. (2023), Supabase banyak diadopsi oleh pengembang startup dan proyek pendidikan karena kombinasi antara kemudahan penggunaan, dokumentasi yang lengkap, dan infrastruktur modern berbasis cloud yang mendukung auto-scaling. Selain itu, karena bersifat open-source, Supabase memungkinkan pengguna untuk menjalankan instance secara mandiri (*self-hosted*) tanpa bergantung pada vendor pihak ketiga, yang meningkatkan kontrol terhadap keamanan dan privasi data.

Dalam konteks pengembangan aplikasi edukatif maupun interaktif berbasis gamifikasi, Supabase menjadi pilihan yang efektif untuk menyediakan backend yang stabil dan modular, termasuk untuk mengelola data pengguna, progres kuis, pencapaian, dan sistem autentikasi yang aman. Konektivitas real-time dan kemampuan mengatur peran pengguna menjadikannya kompatibel untuk skenario seperti leaderboard, misi harian, dan sistem reward yang membutuhkan sinkronisasi data dinamis antar pengguna.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan gabungan kualitatif dan kuantitatif untuk mengembangkan aplikasi interaktif berbasis website guna meningkatkan minat anak-anak sekolah tingkat Sekolah Dasar (SD) dalam mempelajari bahasa isyarat. Pendekatan kualitatif digunakan dalam tahap pengumpulan data untuk menggali informasi mendalam mengenai pengalaman pengguna dan penerimaan aplikasi berbasis web yang dikembangkan. Sementara itu, pendekatan kuantitatif diterapkan dalam pengujian aplikasi guna mengukur efektivitas serta keakuratan fitur yang dikembangkan. Jenis penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *Case Study*, yang berfokus pada pengembangan dan pengujian aplikasi berbasis web sebagai kasus penelitian. Melalui pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk menganalisis implementasi dan penggunaan aplikasi dalam konteks penggunaannya serta mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan aplikasi berdasarkan data yang dikumpulkan dari pengujian dan observasi.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua sumber utama, yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dari kamus Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), yang mencakup kata dan kalimat yang umum digunakan dalam keseharian anak sekolah dasar. Topik yang diambil meliputi Aktivitas, Anggota Keluarga, Buah-buahan, Sayuran, dan Alphabet, dengan total data sebanyak 30 jenis kata dan alphabet. Data ini menjadi dasar dalam perancangan materi pembelajaran dalam aplikasi yang dikembangkan. Sementara itu, data primer diperoleh melalui wawancara dengan Abdullah Cahyono Hadi, S.Pd., M.Si, selaku kepala sekolah di SDN Kenari 08. Wawancara ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai pengalaman dan ekspektasi pengguna terhadap aplikasi, termasuk aspek user experience yang diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran bahasa isyarat bagi anak-anak sekolah dasar.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan tematik untuk data kualitatif, dengan mengidentifikasi pola dan tema utama yang muncul dari wawancara serta studi literatur. Sementara itu, pengujian aplikasi web dilakukan menggunakan metode gabungan kualitatif dan kuantitatif, yaitu white box testing dan black box testing. White box testing dilakukan dengan menganalisis kode dan struktur internal aplikasi untuk memastikan bahwa seluruh fungsionalitas berfungsi dengan baik dan sesuai dengan standar yang diharapkan. Sementara itu, black box testing lebih fokus pada pengujian fungsionalitas aplikasi dari sudut pandang pengguna, dengan mengamati respons aplikasi terhadap input yang diberikan tanpa memperhatikan struktur internalnya.

3.2 Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian mengenai pengembangan website interaktif untuk edukasi bahasa isyarat ini dilakukan secara sistematis melalui beberapa langkah yang terstruktur. Metode *waterfall* dipilih karena sesuai dengan pendekatan penelitian yang sistematis dan terstruktur. Tahapan penelitian meliputi identifikasi kebutuhan, perancangan desain website, implementasi pembuatan website, pengujian website, dan penulisan laporan.

3.2.1 Identifikasi Kebutuhan

Tahap awal dalam penelitian ini adalah identifikasi kebutuhan. Identifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh kebutuhan penelitian dapat dikumpulkan sebelum proses pengembangan website dimulai. Proses ini dilakukan melalui studi literatur dan diskusi dengan narasumber yang merupakan perwakilan pengguna website. Kebutuhan yang diidentifikasi mencakup fitur utama yang akan dikembangkan, teknologi yang digunakan, serta infrastruktur pendukung yang diperlukan untuk memastikan website dapat berjalan dengan optimal.

3.2.2 Perancangan Desain Website



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Setelah kebutuhan penelitian berhasil diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah perancangan desain website. Pada tahap ini, rancangan antarmuka pengguna (*User Interface/UI*) dan pengalaman pengguna (*User Experience/UX*) dikembangkan untuk memastikan website mudah digunakan serta memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik. Perancangan ini mencakup pembuatan wireframe, sketsa desain, serta pemilihan skema warna dan elemen visual yang mendukung konsep pembelajaran bahasa isyarat.

3.2.3 Implementasi Pembuatan Website

Setelah desain website dirancang, tahap berikutnya adalah implementasi pembuatan website. Pengembangan website dilakukan dengan menggunakan teknologi *JavaScript* dengan framework *Next.js*, serta *MongoDB* sebagai basis data. Website ini dikembangkan agar dapat menampilkan konten edukasi bahasa isyarat secara interaktif dan mudah diakses oleh pengguna. Selain itu, website juga dirancang untuk memiliki responsivitas yang baik agar dapat digunakan di berbagai perangkat.

3.2.4 Pengujian Website

Setelah proses pengembangan selesai, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa website berfungsi dengan baik dan memenuhi semua kebutuhan pengguna. Pengujian ini mencakup *whitebox testing* dengan melakukan *unit testing* pada kode yang akan dieksekusi dan juga *black box testing* untuk memeriksa fungsionalitas sistem berupa *User Acceptance Test (UAT)* yang melibatkan pengguna akhir dalam uji coba website. Hasil dari pengujian ini akan digunakan untuk mengidentifikasi serta memperbaiki kekurangan sebelum website dirilis.

3.2.5 Penulisan Laporan

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah penulisan laporan. Laporan ini mencakup seluruh tahapan penelitian, mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan desain website, implementasi pembuatan website, hingga pengujian



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

website. Tujuan dari laporan ini adalah untuk mendokumentasikan seluruh proses dan hasil penelitian secara sistematis serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut di masa depan.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah aplikasi web interaktif yang dirancang untuk mendukung pembelajaran bahasa isyarat melalui pendekatan gamifikasi. Aplikasi ini dikembangkan karena relevansinya dengan tujuan penelitian, yaitu merancang dan mengembangkan platform pembelajaran yang interaktif, menyenangkan, dan mudah digunakan untuk meningkatkan aksesibilitas dalam mempelajari bahasa isyarat. Aplikasi ini akan dilengkapi dengan berbagai fitur berbasis gamifikasi, seperti kuis interaktif, sistem poin, tantangan, serta papan peringkat untuk meningkatkan motivasi pengguna dalam belajar. Selain itu, aplikasi ini juga menyediakan fitur kamus bahasa isyarat yang membantu pengguna dalam memahami berbagai kosakata isyarat secara praktis. Melalui penelitian ini, aplikasi akan dikembangkan dengan teknologi yang mendukung keterlibatan aktif pengguna dalam proses pembelajaran berbasis permainan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperluas penggunaan bahasa isyarat serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya komunikasi yang inklusif.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi serta mengumpulkan informasi terkait kebutuhan pengguna dan persyaratan sistem agar dapat dipahami dengan baik dan mudah. Analisis kebutuhan dilakukan secara mendalam untuk merancang dan membangun platform gamifikasi bahasa isyarat yang interaktif dan efektif dalam meningkatkan pemahaman anak-anak Sekolah Dasar (SD) terhadap bahasa isyarat. Analisis kebutuhan ini didasarkan pada data yang diperoleh melalui wawancara dengan pihak yang terkait dan berkompeten soal pendidikan, termasuk kepala sekolah dan tenaga pendidik di Sekolah Dasar. Informasi yang dikumpulkan mencakup kebutuhan pengguna dalam proses pembelajaran bahasa isyarat, tantangan yang dihadapi dalam metode pembelajaran konvensional, serta fitur-fitur yang diharapkan dapat membantu meningkatkan pengalaman belajar siswa.

4.1.1 Kebutuhan Fungsional

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk menjadi sebuah platform gamifikasi pembelajaran bahasa isyarat berbasis digital. Tujuan utama dari pengembangan sistem ini adalah untuk meningkatkan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan bagi pengguna melalui elemen-elemen gamifikasi yang terstruktur. Beberapa fitur utama yang diterapkan mencakup proses autentikasi pengguna, pelaksanaan kuis berbasis misi, serta pemberian penghargaan digital berupa badge dan papan peringkat.

Tabel 4.1.1 Kebutuhan Fungsional

Kode	Nama	Deskripsi
KF-1	Daftar Akun	Pengguna dapat mendaftarkan akun ke dalam sistem



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KF-2	Login Akun	Pengguna dapat masuk ke dalam sistem menggunakan akun yang telah didaftarkan.
KF-3	Quiz Gamifikasi	Pengguna dapat menyelesaikan quiz yang mengakusisi beberapa elemen gamifikasi
KF-4	Misi	Pengguna dapat mendapatkan hadiah setelah menyelesaikan berbagai jenis misi
KF-5	Papan Peringkat	Pengguna dapat melihat peringkat diantara pemain lainnya
KF-6	Hadiah	Pengguna mendapatkan badge setelah menyelesaikan level atau misi sebagai penghargaan
KF-7	Kamus	Pengguna dapat melihat dan belajar dari sumber kamus SIBI yang menjadi acuan pada platform gamifikasi bahasa isyarat
KF-8	Profil	Pengguna dapat melihat atau menyebarkan profile yang berisi beberapa elemen gamifikasi

Kebutuhan fungsional yang ditampilkan pada Tabel 4.1.1 mencakup delapan fitur inti yang mendukung jalannya sistem secara menyeluruh. Fitur Daftar Akun (KF-1) dan Login Akun (KF-2) adalah fitur yang harus dilakukan pengguna sebelum mengakses aplikasi lebih jauh, fitur ini memungkinkan pengguna untuk membuat dan mengakses akun secara aman. Fitur Quiz Gamifikasi (KF-3), Misi (KF-4), Papan Peringkat (KF-5), dan Lencana (KF-6) mengintegrasikan prinsip-prinsip gamifikasi untuk meningkatkan keterlibatan pengguna. Selanjutnya, Kamus (KF-7) menyediakan sumber belajar berbasis SIBI yang menjadi acuan utama dalam memahami bahasa isyarat, sedangkan Profil (KF-8) memungkinkan pengguna untuk mengakses dan membagikan profil mereka yang dilengkapi dengan pencapaian-pencapaian selama proses pembelajaran. Fitur-fitur ini dirancang secara terpadu untuk mendorong motivasi belajar sekaligus memperkuat retensi pengguna dalam platform.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.2 Kebutuhan non-Fungsional

Selain kebutuhan fungsional, sistem pembelajaran bahasa isyarat berbasis gamifikasi ini juga memerlukan kebutuhan non-fungsional guna memastikan performa dan kenyamanan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem. Berbeda dengan kebutuhan fungsional yang berfokus pada fitur atau layanan langsung bagi pengguna, kebutuhan non-fungsional lebih menekankan pada kualitas sistem secara keseluruhan, seperti performa, kompatibilitas, dan aspek teknis lainnya.

Tabel 4.1.2 Kebutuhan non-Fungsional

Kode	Nama	Deskripsi
KNF-1	Kualitas Gamifikasi	Keseluruhan kualitas platform gamifikasi
KNF-2	Kompatibilitas	Kemampuan aksesibilitas sistem menggunakan web browser yang diakses dari mobile phone atau laptop

Kebutuhan non-fungsional pada Tabel 4.1.2 menekankan aspek kualitas sistem dan aksesibilitas lintas perangkat. Pertama, Kualitas Gamifikasi (KNF-1) mencerminkan keseluruhan mutu platform dalam menghadirkan elemen gamifikasi yang menarik, baik dari sisi interaktivitas, visual, maupun konsistensi pengalaman pengguna selama proses belajar. Kedua, Kompatibilitas (KNF-2) merujuk pada kemampuan sistem untuk diakses dengan baik melalui web browser di berbagai perangkat, seperti mobile phone dan laptop, sehingga meningkatkan fleksibilitas dan kenyamanan pengguna dalam menggunakan aplikasi.

4.1.3 Kebutuhan Elemen Gamifikasi

Untuk mendukung pengalaman belajar yang menyenangkan dan mendorong keterlibatan pengguna dalam platform pembelajaran bahasa isyarat, sistem yang dikembangkan mengintegrasikan berbagai elemen gamifikasi. Elemen-elemen ini dirancang tidak hanya untuk menambah aspek kompetitif dan apresiatif, tetapi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

juga untuk meningkatkan motivasi intrinsik pengguna melalui mekanisme penghargaan dan pengakuan. Dengan menerapkan konsep gamifikasi secara strategis, platform ini diharapkan mampu menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, adiktif secara positif, serta mendorong partisipasi aktif pengguna. Tabel 4.1.3 merangkum kebutuhan elemen gamifikasi yang diterapkan dalam sistem, mencakup lima komponen utama yang telah disesuaikan dengan tujuan edukatif dari platform.

Tabel 4.1.3 Kebutuhan Elemen Gamifikasi

Kode	Nama	Deskripsi
KG-1	<i>Reputation Points</i>	Elemen gamifikasi yang menunjukkan poin yang mencerminkan kredibilitas atau kontribusi pemain.
KG-2	<i>Badges</i>	Elemen gamifikasi yang menunjukkan peningkatan status berdasarkan pencapaian dalam permainan.
KG-3	<i>Challenges</i>	Elemen gamifikasi yang menunjukkan persaingan antar pemain untuk mencapai tujuan tertentu.
KG-4	<i>Level</i>	Elemen gamifikasi yang menunjukkan kesulitan dalam menyelesaikan tantangan
KG-5	<i>Leaderboard</i>	Elemen gamifikasi yang menunjukkan peringkat pemain berdasarkan poin

Elemen *Ranking* (KG-1) digunakan untuk menampilkan peringkat pengguna berdasarkan akumulasi poin yang diperoleh selama proses pembelajaran, sementara *Competition* (KG-2) memfasilitasi persaingan sehat antar pengguna dalam meraih target tertentu. *Reputation Points* (KG-3) berperan sebagai indikator kontribusi dan kredibilitas pengguna dalam komunitas platform. *Level* (KG-4) merepresentasikan peningkatan level atau status berdasarkan progres capaian,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sedangkan *Achievements* (KG-5) menunjukkan berbagai penghargaan spesifik yang berhasil diraih pengguna. Seluruh elemen ini dirancang agar saling melengkapi dalam menciptakan pengalaman belajar yang menarik, terstruktur, dan memotivasi pengguna untuk terus berkembang.

4.1.4 Kebutuhan Software

Selain kebutuhan fungsional dan non-fungsional, sistem pembelajaran bahasa isyarat berbasis gamifikasi ini juga memerlukan dukungan dari perangkat lunak yang relevan guna menjamin kelancaran proses pengembangan, pelatihan model, hingga deployment sistem. Kebutuhan perangkat lunak ini lebih difokuskan pada tools dan framework yang dapat menunjang pengembangan frontend, backend, serta integrasi computer vision secara optimal. Seluruh perangkat lunak yang digunakan dipilih berdasarkan performa, dokumentasi yang kuat, serta komunitas yang aktif untuk memudahkan proses troubleshooting. Tabel 4.1.4 berikut menampilkan perangkat lunak utama yang digunakan dalam pembangunan sistem.

Tabel 4.1.4 Kebutuhan Software

Kode	Nama	Deskripsi
KL-1	Next.js	Framework React untuk pengembangan web cepat dan dinamis.
KL-2	Supabase	Backend open-source alternatif Firebase dengan PostgreSQL.
KL-3	VSCode	Editor kode ringan dengan ekstensi kaya fitur.
KL-4	Vercel	Platform hosting untuk aplikasi frontend modern.

Perangkat lunak Next.js (KL-1) digunakan sebagai framework berbasis React untuk membangun antarmuka web yang cepat dan responsif. Supabase (KL-2) dipilih sebagai alternatif backend open-source yang mendukung PostgreSQL, memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan basis data secara real-time. VSCode



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(KL-3) berperan sebagai editor kode utama yang mendukung berbagai ekstensi guna mempercepat produktivitas pengembangan. Terakhir, untuk keperluan hosting aplikasi frontend secara efisien, digunakan Vercel (KL-4) yang sangat terintegrasi dengan ekosistem Next.js.. Seluruh kebutuhan perangkat lunak ini menjadi fondasi penting dalam merealisasikan platform pembelajaran yang interaktif dan adaptif.

4.2 Perancangan Sistem

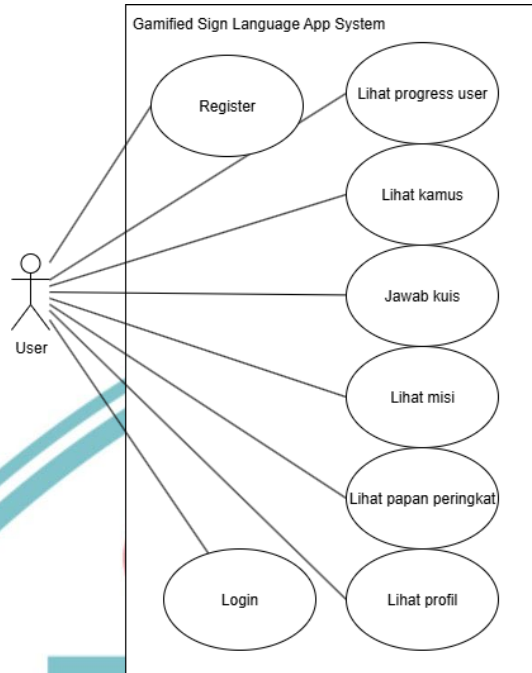
Setelah seluruh kebutuhan sistem berhasil dirumuskan, tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah proses perancangan sistem. Perancangan dilakukan untuk memberikan gambaran awal terhadap struktur, alur interaksi, serta elemen-elemen teknis yang akan diimplementasikan dalam pengembangan sistem. Pada tahap ini, rancangan sistem disusun agar seluruh kebutuhan baik fungsional maupun non-fungsional dapat diwujudkan secara efektif. Salah satu bentuk awal dari proses perancangan tersebut ditunjukkan melalui diagram use case yang menggambarkan hubungan antara aktor dan fungsionalitas utama sistem.

4.2.1 Use case diagram

Use case diagram pada penelitian ini dikembangkan dari kebutuhan fungsional aplikasi yang telah disampaikan sebelumnya. Diagram ini menggambarkan hubungan antara aktor User dan berbagai aksi yang dapat dilakukan dalam aplikasi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.2.1 Use Case Diagram

Gambar 4.2.1 menjelaskan use case diagram pada penelitian ini yang menggambarkan interaksi antara aktor utama, yaitu User, dengan sistem aplikasi pembelajaran bahasa isyarat berbasis gamifikasi. Aplikasi ini dikembangkan dengan mengadopsi elemen-elemen gamifikasi seperti kuis, misi, pencapaian, dan papan peringatan untuk meningkatkan motivasi belajar pengguna. Pengguna dapat langsung mengakses fitur utama sebagai berikut:

- Register: digunakan untuk membuat akun baru.
- Login: akses awal sebelum menggunakan fitur lainnya.
- Jawab kuis: fitur utama untuk mengerjakan soal bahasa isyarat, yang mencakup proses Periksa jawaban (*<<include>>*) dan dapat memperluas ke Klaim hadiah (*<<extend>>*) jika pengguna menyelesaikan misi.
- Lihat kamus: menyediakan referensi bahasa isyarat, termasuk membuka kamera (*<<include>>*) untuk mendeteksi gerakan.
- Lihat misi: menampilkan daftar misi yang sedang berlangsung, dengan opsi Klaim hadiah (*<<extend>>*) jika misi berhasil diselesaikan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

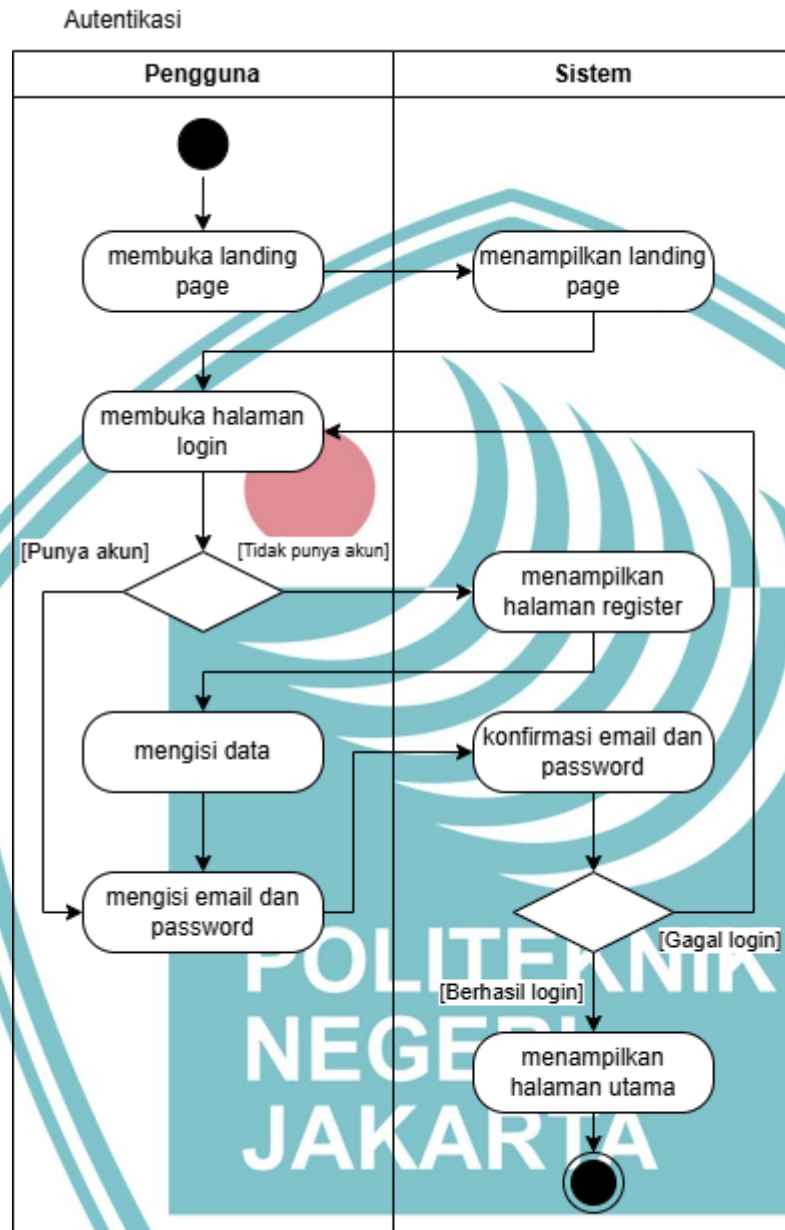
- Lihat progress user: menampilkan perkembangan belajar pengguna dan dapat diperluas ke Lihat statistik per kata (<<extend>>) untuk detail lebih lanjut.
- Lihat papan peringkat: memperlihatkan peringkat pengguna berdasarkan skor dan XP, serta dapat diperluas ke Lihat profil user lain (<<extend>>) jika pengguna memilih profil lain dari daftar.
- Lihat profil: menampilkan informasi akun, level, dan pencapaian pengguna.

Penggunaan relasi <<include>> dan <<extend>> dalam diagram ini bertujuan untuk memisahkan proses utama dan fitur tambahan yang bersifat opsional atau bersyarat. Struktur ini membantu memvisualisasikan alur penggunaan aplikasi secara modular dan sesuai dengan tujuan sistem berbasis gamifikasi.

4.2.2 Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang dikembangkan dari use case diagram untuk menggambarkan alur aksi atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh pengguna dalam sistem. Diagram ini menunjukkan langkah-langkah yang diambil oleh pengguna serta sistem dalam melakukan suatu aktivitas, dengan tujuan mempermudah pemahaman alur kerja dan interaksi antara pengguna dan sistem.

4.2.2.1 Autentikasi



Gambar 4.2.2.1 Activity Diagram

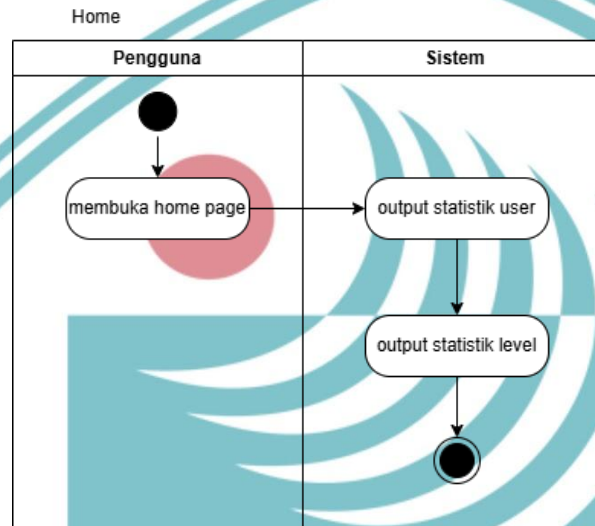
Gambar 4.2.2.1 menunjukkan alur aktivitas autentikasi pengguna yang dimulai dengan membuka landing page. Setelah itu, pengguna membuka halaman login. Jika pengguna sudah memiliki akun, mereka akan diminta untuk mengisi email dan password pada halaman login. Jika pengguna belum memiliki akun, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman register untuk mengisi data pendaftaran.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Setelah mengisi data pendaftaran, pengguna dapat melanjutkan dengan mengisi email dan password yang kemudian akan dikonfirmasi oleh sistem. Jika proses autentikasi berhasil, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman utama aplikasi.

4.2.2.2 Home



Gambar 4.2.2.2 Activity Diagram Fitur Home

Activity diagram pada Gambar 4.2.2.2 menggambarkan alur aktivitas pada halaman Home, yang merupakan bagian turunan dari use case Lihat Statistik User. Diagram ini memvisualisasikan interaksi antara aktor Pengguna dengan Sistem saat pengguna mengakses halaman utama aplikasi. Aktivitas dimulai ketika pengguna membuka halaman home, yang kemudian memicu sistem untuk menampilkan dua jenis informasi, yaitu output statistik user dan output statistik level. Statistik user berisi data progres individu pengguna, seperti jumlah kuis yang telah dijawab, akurasi, dan pencapaian lainnya. Sementara itu, statistik level menyajikan rekap performa pengguna berdasarkan tingkatan atau level kuis yang telah dikerjakan. Diagram ini bersifat sederhana karena halaman Home hanya bersifat informatif dan tidak memerlukan input lanjutan dari pengguna. Dengan demikian, activity diagram ini menegaskan bahwa sistem secara otomatis



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

menampilkan informasi statistik begitu pengguna membuka halaman utama aplikasi.

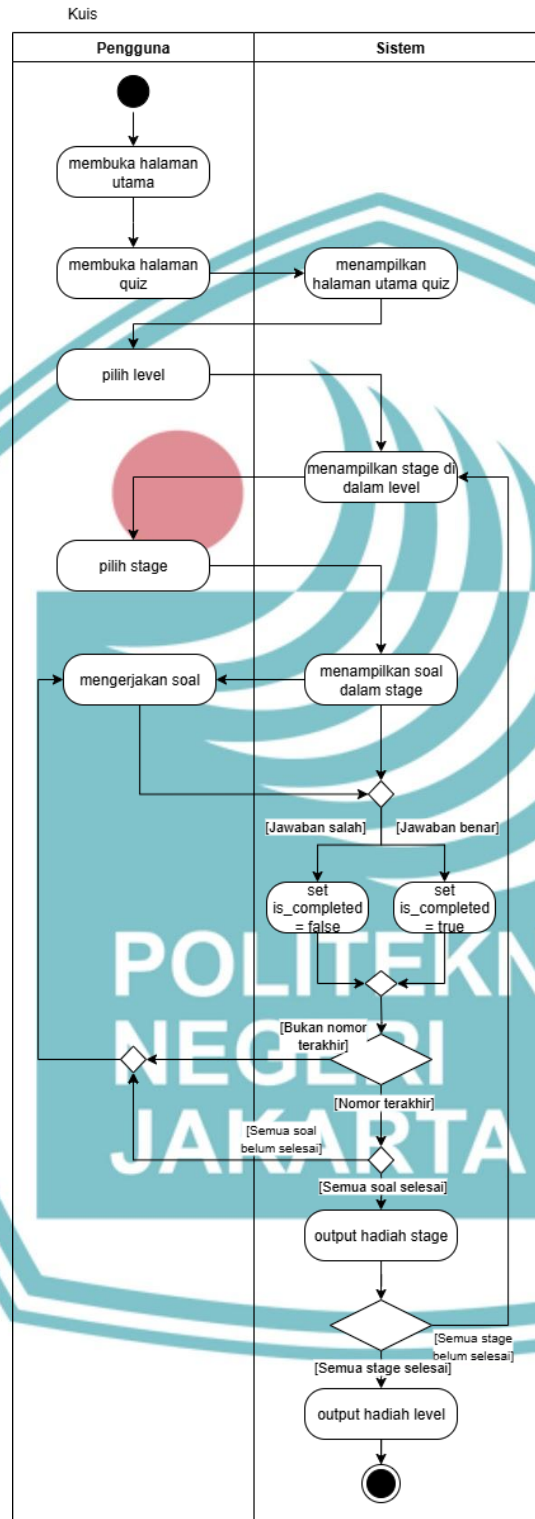


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2.3 Kuis Gamifikasi

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.2.2.3 Kuis Gamifikasi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Activity diagram pada Gambar 4.2.2.3 menggambarkan alur aktivitas yang terjadi pada halaman Kuis, yang merupakan salah satu fitur utama dalam aplikasi pembelajaran bahasa isyarat berbasis gamifikasi. Diagram ini menampilkan interaksi antara aktor Pengguna dan Sistem secara berurutan mulai dari pembukaan halaman hingga evaluasi hasil pengerjaan soal. Proses dimulai ketika pengguna membuka halaman utama dan kemudian mengakses halaman kuis. Sistem akan menampilkan halaman utama kuis, di mana pengguna dapat memilih level yang ingin dikerjakan. Setelah memilih level, sistem akan menampilkan daftar stage yang tersedia dalam level tersebut. Pengguna kemudian memilih stage tertentu, dan sistem akan menampilkan kumpulan soal pada stage yang dipilih.

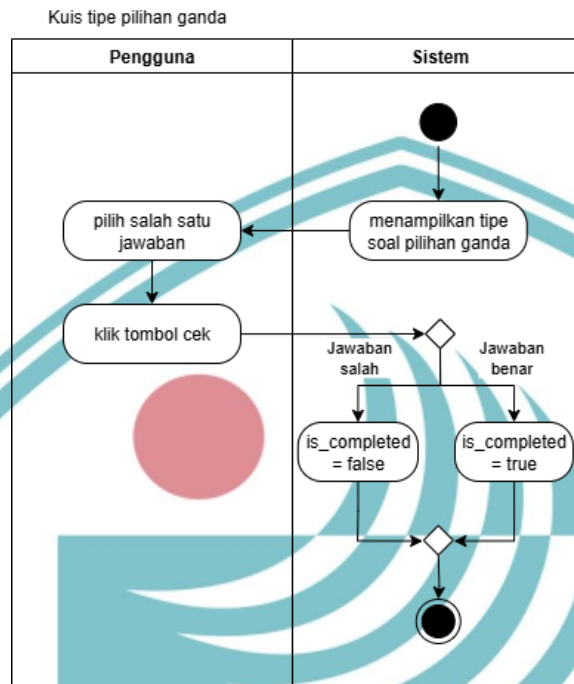
Selanjutnya, pengguna mengerjakan soal satu per satu. Untuk setiap soal, sistem akan mengecek apakah jawaban pengguna benar atau salah. Jika jawabannya benar, maka sistem menandai soal tersebut sebagai *is_completed = true*, sedangkan jika salah maka diberi nilai *is_completed = false*. Setelah seluruh soal dalam satu stage selesai, sistem akan mengevaluasi apakah pengguna telah menyelesaikan semua soal dengan benar. Jika pengguna berhasil menyelesaikan seluruh soal dalam suatu stage dengan benar, maka sistem akan menampilkan output hadiah stage. Sebaliknya, jika masih terdapat jawaban yang salah, pengguna diberikan kesempatan untuk mengulang stage, namun hanya pada soal-soal yang belum dijawab dengan benar. Sistem kemudian melakukan pengecekan apakah stage yang sedang dikerjakan merupakan stage terakhir dalam level. Jika ya, dan seluruh stage dalam level tersebut telah diselesaikan dengan benar, maka sistem akan memberikan output hadiah level, sebagai bentuk apresiasi terhadap pencapaian pengguna.

Diagram ini tidak hanya memperlihatkan proses interaktif dalam pengerjaan kuis, tetapi juga menggambarkan mekanisme evaluasi progres dan pemberian reward yang menjadi bagian dari penerapan elemen gamifikasi dalam aplikasi. Alur ini mencerminkan siklus belajar yang bersifat bertahap dan progresif, dengan sistem yang adaptif terhadap performa pengguna.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

a. Tipe Soal Pilihan Ganda



Gambar 4.2.2.3.1 Activity Diagram Tipe Soal Pilihan Ganda

Pada tahapan pengerjaan kuis, sistem menyediakan berbagai tipe soal yang dirancang untuk melatih pemahaman pengguna terhadap bahasa isyarat melalui pendekatan yang variatif. Tipe soal yang tersedia terdiri dari pilihan ganda, gesture-to-text, dan memory match, yang masing-masing memiliki alur aktivitas tersendiri. Setiap tipe soal memberikan tantangan dan interaksi yang berbeda, namun tetap mengacu pada prinsip evaluasi sistem yang konsisten terhadap kebenaran jawaban dan status penyelesaian.

Gambar 4.2.2.3.1 menunjukkan activity diagram untuk kuis tipe pilihan ganda. Proses dimulai ketika sistem menampilkan soal dengan beberapa pilihan jawaban. Pengguna kemudian memilih salah satu jawaban yang tersedia dan menekan tombol cek untuk mengirimkan jawabannya ke sistem. Selanjutnya, sistem akan melakukan verifikasi terhadap jawaban tersebut. Jika jawaban yang dipilih benar, maka sistem akan mencatat status soal tersebut sebagai `is_completed = true`.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sebaliknya, jika jawaban salah, sistem menandainya sebagai `is_completed = false`. Alur ini kemudian ditutup dengan termination node yang menandakan akhir dari aktivitas untuk satu soal.

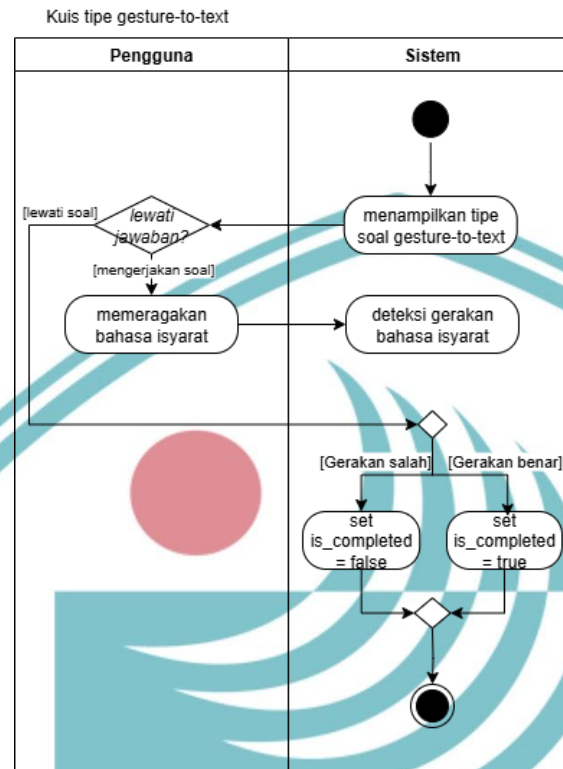
Diagram ini menggambarkan bahwa tipe soal pilihan ganda memiliki alur yang sederhana namun efektif dalam memberikan umpan balik langsung kepada pengguna. Alur ini juga menjaga konsistensi mekanisme evaluasi dengan tipe soal lainnya, yang akan dijelaskan pada bagian diagram berikutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Tipe soal *gesture-to-text*



Gambar 4.2.2.3.2 Activity Diagram Tipe Soal *gesture-to-text*

Selain soal pilihan ganda, sistem juga menyediakan tipe soal *gesture-to-text*, sebagaimana divisualisasikan pada activity diagram pada Gambar 4.2.2.3.2. Tipe soal ini dirancang untuk menguji kemampuan pengguna dalam memperagakan bahasa isyarat secara langsung di depan kamera. Ketika sistem menampilkan soal dengan tipe *gesture-to-text*, pengguna diberikan dua opsi, yaitu melanjutkan untuk menjawab atau melewati soal tersebut. Jika pengguna memilih untuk menjawab, maka proses dimulai dengan membuka kamera pada perangkat.

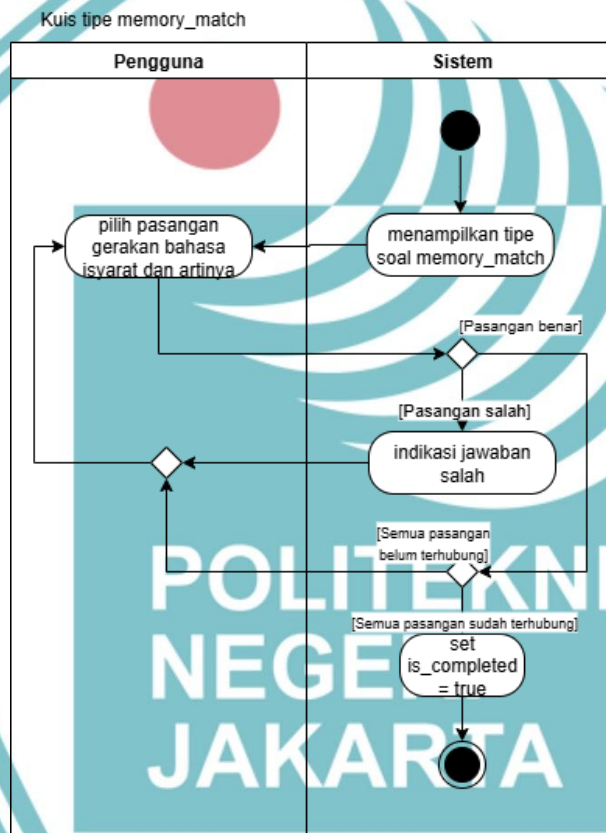
Setelah kamera aktif, sistem akan menjalankan proses deteksi gerakan bahasa isyarat yang dilakukan oleh pengguna. Gerakan tersebut kemudian diverifikasi untuk menentukan apakah sesuai dengan jawaban yang benar atau tidak. Jika gerakan dinilai benar, maka sistem mencatat status penyelesaian soal sebagai `is_completed = true`, dan jika salah maka diberi status `is_completed = false`.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Alur ini memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan interaktif karena melibatkan input visual langsung dari pengguna. Tipe soal ini juga menunjukkan integrasi antara antarmuka pengguna dan komponen machine learning yang mendeteksi gerakan bahasa isyarat, sehingga menambah kompleksitas teknis dan fungsional dari aplikasi.

c. Tipe soal *memory_match*



Gambar 4.2.2.3.3 Activity Diagram Tipe Soal *memory_match*

Tipe soal terakhir yang disediakan dalam sistem adalah memory match, sebagaimana divisualisasikan pada activity diagram pada Gambar 4.2.2.3.3. Pada tipe soal ini, pengguna diminta untuk mencocokkan pasangan antara gerakan bahasa isyarat dan makna/arti dari gerakan tersebut. Sistem akan menampilkan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

seluruh pasangan dalam bentuk acak, dan pengguna harus memilih dua elemen (gerakan dan arti) yang dianggap saling berhubungan.

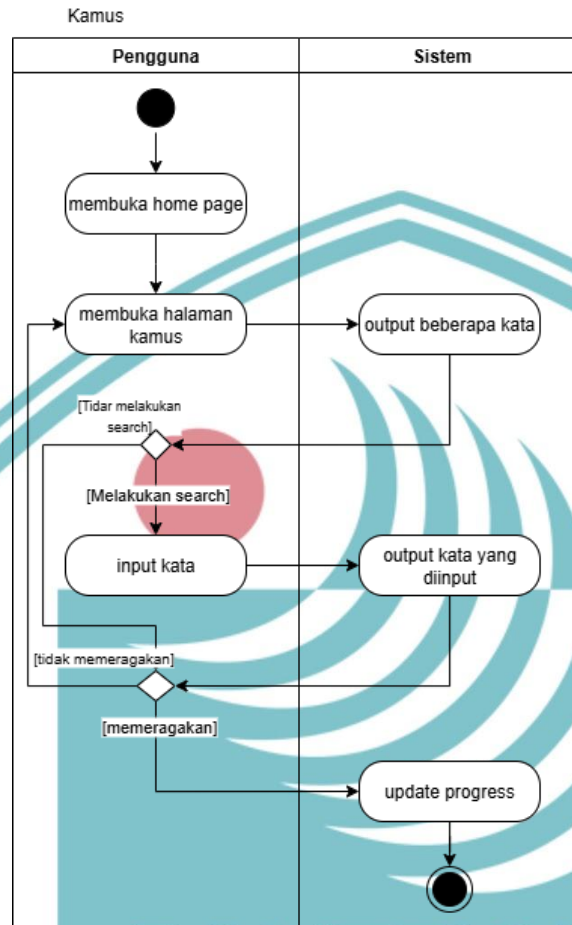
Setiap kali pengguna memilih pasangan, sistem akan melakukan pengecekan terhadap kebenaran jawaban tersebut. Jika pasangan yang dipilih salah, maka sistem memberikan indikasi jawaban salah, dan pengguna kembali diminta memilih ulang hingga pasangan yang benar ditemukan. Proses ini berlangsung secara iteratif hingga seluruh pasangan berhasil dihubungkan dengan benar. Setelah semua pasangan cocok, sistem akan memverifikasi bahwa seluruh item telah terhubung dengan benar dan memberikan status `is_completed = true`, yang menandai bahwa soal telah diselesaikan secara lengkap.

Tipe soal ini menuntut pengguna untuk mengingat dan memahami makna dari gerakan bahasa isyarat, sehingga menggabungkan aspek memori visual dengan pengetahuan bahasa. Dengan demikian, *memory match* tidak hanya memperkuat hafalan, tetapi juga meningkatkan keterlibatan pengguna dalam proses belajar yang menyenangkan dan menantang.

4.2.2.4 Kamus

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.2.2.4 Activity Diagram Fitur Kamus

Activity diagram pada Gambar 4.2.2.4 menggambarkan alur aktivitas pengguna pada halaman Kamus, yang merupakan bagian turunan dari use case Lihat Kamus. Fitur ini dirancang untuk memberikan referensi visual dan interaktif terkait kosakata bahasa isyarat yang dapat dipelajari secara mandiri oleh pengguna.

Alur dimulai ketika pengguna membuka halaman utama (home page) dan mengakses halaman kamus. Setelah halaman kamus terbuka, sistem secara otomatis menampilkan beberapa kosakata dasar sebagai referensi awal. Pengguna kemudian memiliki opsi untuk mencari kata tertentu melalui fitur pencarian. Jika pengguna memilih untuk mencari kata, maka pengguna dapat menginput kata

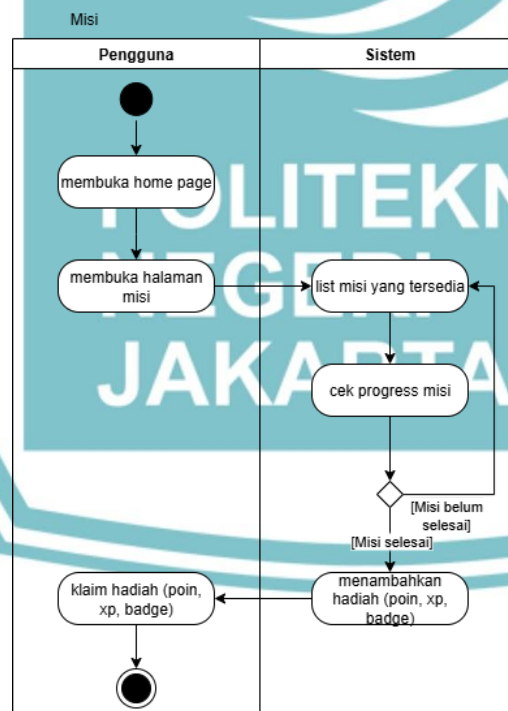
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang ingin diketahui arti bahasa isyaratnya. Setelah kata dimasukkan, sistem akan menampilkan hasil berupa informasi kata beserta visualisasi gerakan bahasa isyarat yang sesuai. Selanjutnya, pengguna dapat mencoba mempragakan gerakan bahasa isyarat tersebut sebagai bagian dari latihan mandiri. Jika pengguna mempragakan gerakan, sistem akan mencatat aktivitas ini dan melakukan update progress, yang akan berkontribusi pada perkembangan pembelajaran pengguna secara keseluruhan.

Fitur kamus ini tidak hanya bersifat pasif sebagai sumber informasi, tetapi juga aktif dalam mencatat interaksi pengguna untuk mendukung sistem pembelajaran adaptif dan progresif. Diagram ini menegaskan peran kamus sebagai komponen pendukung yang terintegrasi dengan sistem gamifikasi, khususnya dalam konteks peningkatan progres dan pemahaman bahasa isyarat secara berkelanjutan.

4.2.2.5 Misi



Gambar 4.2.2.5 Activity Diagram fitur Misi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.2.2.5 menunjukkan alur aktivitas misi dalam aplikasi. Proses dimulai ketika pengguna membuka landing page aplikasi. Setelah itu, pengguna membuka halaman misi untuk melihat dan melanjutkan misi yang tersedia. Sistem kemudian akan memverifikasi progress misi yang telah dicapai oleh pengguna. Jika misi belum selesai, pengguna akan diminta untuk melanjutkan misi tersebut. Jika misi telah selesai, sistem akan memberikan hadiah berupa poin, XP, dan badge kepada pengguna. Dengan adanya activity diagram ini, alur penyelesaian misi dan pemberian hadiah dapat lebih mudah dipahami, sehingga mempermudah pengembangan dan penggunaan aplikasi secara keseluruhan.

4.2.2.6 Papan Skor



Gambar 4.2.2.6 Activity Diagram Fitur Papan Skor

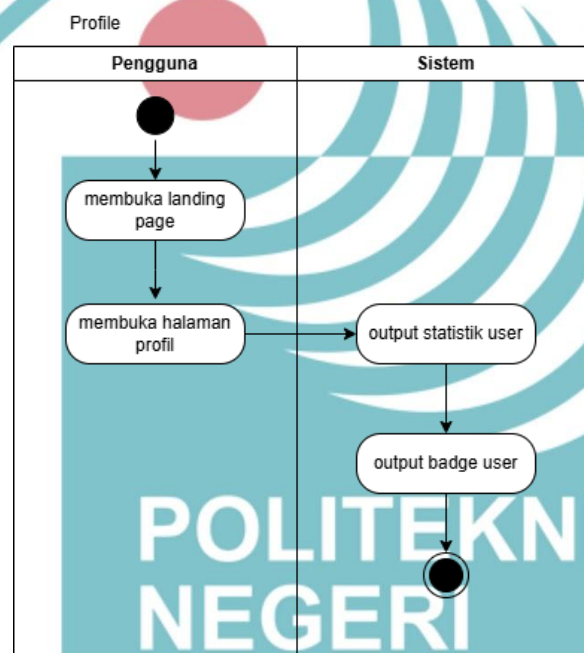
Gambar 4.2.2.6 menunjukkan alur aktivitas papan skor atau leaderboard dalam aplikasi. Proses dimulai ketika pengguna membuka landing page aplikasi. Setelah itu, pengguna membuka halaman papan skor untuk melihat ranking atau peringkat pengguna lainnya. Sistem akan menampilkan papan klasemen yang menunjukkan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

peringkat berdasarkan poin atau prestasi lainnya. Pada tahap ini, terdapat percabangan untuk melihat profil pengguna lain. Jika pengguna memilih untuk melihat profil pengguna lain, sistem akan menampilkan profil pengguna yang dipilih. Dengan adanya activity diagram ini, alur interaksi pengguna dengan leaderboard serta kemampuan untuk melihat profil pengguna lain menjadi lebih jelas, memberikan gambaran bagaimana aplikasi dapat memberikan informasi peringkat dan data pengguna secara interaktif.

4.2.2.7 Profil



Gambar 4.2.2.7 Activity Diagram Fitur Profil

Activity diagram pada Gambar 4.2.2.7 menggambarkan alur aktivitas pengguna dalam mengakses halaman Profil, yang merupakan turunan dari use case Lihat Profil. Halaman ini berfungsi sebagai pusat informasi pencapaian dan identitas pengguna dalam aplikasi, serta berperan penting dalam mencerminkan keterlibatan pengguna terhadap aktivitas pembelajaran. Alur dimulai ketika pengguna membuka halaman landing page, lalu melanjutkan ke halaman profil. Setelah halaman profil dibuka, sistem akan secara otomatis menampilkan output



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

statistik user yang mencakup informasi seperti jumlah kuis yang telah dikerjakan, total xp, level pengguna, dan performa kuis. Informasi ini membantu pengguna dalam memahami progres mereka selama menggunakan aplikasi. Selain itu, sistem juga menampilkan output badge user yang menunjukkan penghargaan atau pencapaian visual yang telah diraih, seperti menyelesaikan misi harian, menyelesaikan semua soal dalam satu level, atau mempertahankan streak belajar. Badge ini merupakan bagian dari elemen gamifikasi yang dapat meningkatkan motivasi pengguna untuk terus berinteraksi dengan aplikasi. Diagram ini menunjukkan bahwa halaman profil bersifat informatif dan sistematis, serta terintegrasi langsung dengan fitur lain seperti kuis dan misi. Dengan demikian, halaman profil tidak hanya berfungsi sebagai tampilan data, tetapi juga menjadi representasi dari reputasi dan progres belajar pengguna secara menyeluruh.

4.2.3 Wireframe

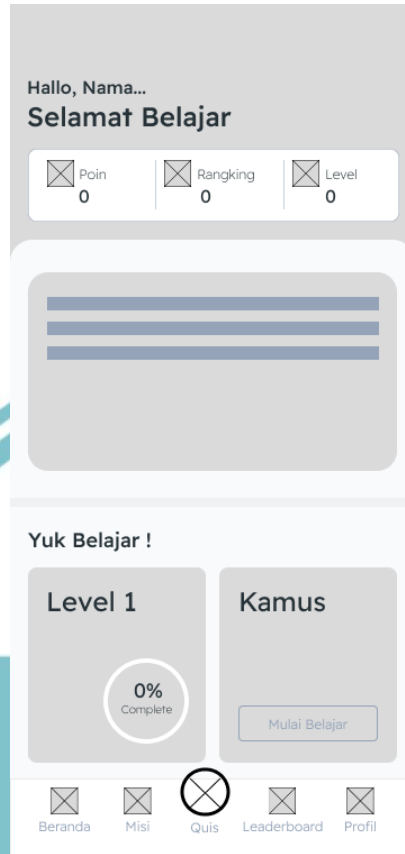
Pada sub bab ini, perancangan antarmuka pengguna dituangkan dalam bentuk wireframe sebagai gambaran awal dari struktur dan tata letak setiap halaman dalam aplikasi. Wireframe berfungsi untuk menyajikan rancangan visual secara sederhana namun fungsional, sehingga memudahkan tim pengembang dalam memahami alur penggunaan dan distribusi elemen-elemen penting pada setiap tampilan. Setiap wireframe disusun berdasarkan kebutuhan fungsional sistem serta prinsip desain yang berorientasi pada pengalaman pengguna. Penjabaran berikut akan menguraikan masing-masing halaman berdasarkan hasil rancangan wireframe yang telah disusun.

4.2.3.1 Halaman Utama

Halaman utama ini seperti tertera pada gambar 4.2.3.1 menampilkan sapaan pengguna, informasi poin, peringkat, dan level. Terdapat menu untuk memulai Level 1 dan seterusnya, mengakses kamus, serta navigasi bawah untuk Beranda, Misi, Kuis, Leaderboard, dan Profil.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



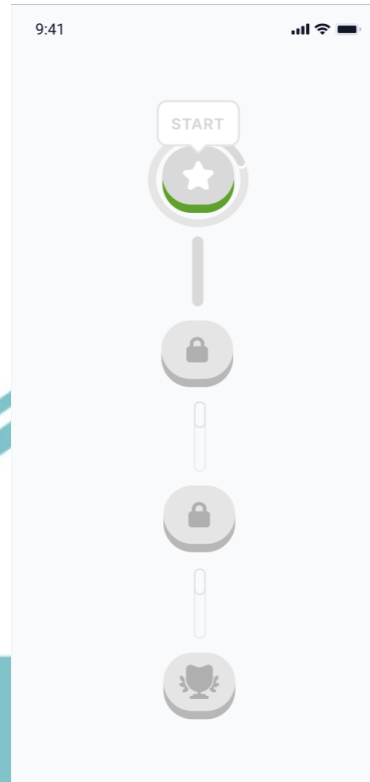
Gambar 4.2.3.1 Wireframe Halaman Utama

4.2.3.2 Halaman Kuis

Halaman ini seperti tertera pada gambar 4.2.3.2 menampilkan urutan level kuis secara vertikal. Level pertama terbuka dan dapat dimulai, sedangkan level berikutnya masih terkunci dan hanya bisa diakses setelah menyelesaikan level sebelumnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



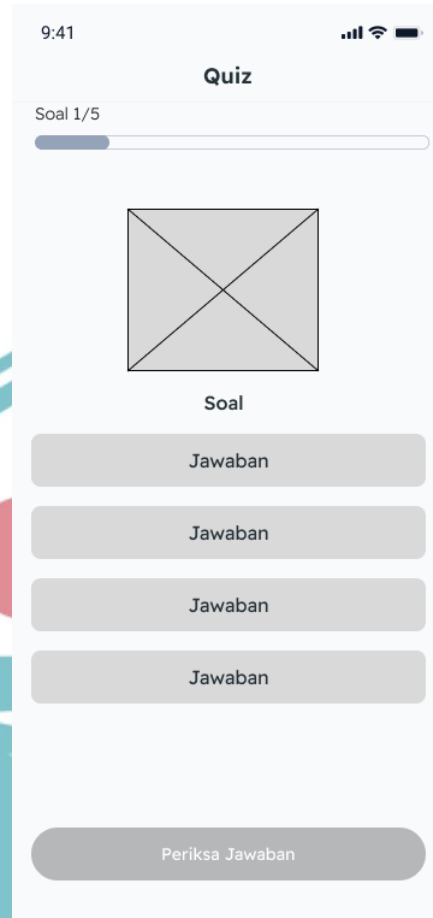
Gambar 4.2.3.2 Wireframe Halaman Kuis

a. Pertanyaan Tipe Pilihan Ganda

Halaman ini merupakan contoh kuis dengan tipe pilihan ganda. Pada gambar 4.2.3.2.1, pengguna akan melihat satu soal beserta gambar pendukung, progress bar yang menunjukkan urutan soal, empat pilihan jawaban yang bisa dipilih, serta tombol “Periksa Jawaban” untuk mengecek kebenaran jawaban yang dipilih sebelum melanjutkan ke soal berikutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



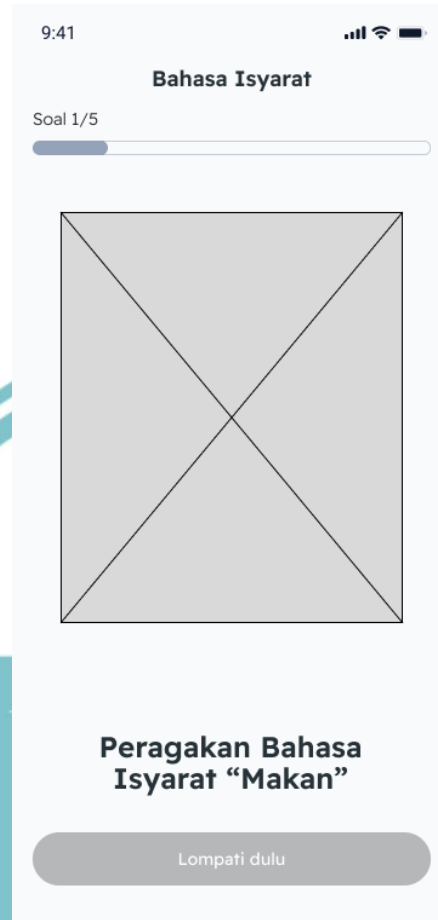
Gambar 4.2.3.2.1 Wireframe Tipe Pilihan Ganda

b. Kuis Tipe *gesture-to-text*

Halaman ini seperti pada gambar 4.2.3.2.2 merupakan wireframe kuis dengan tipe *gesture-to-text*. Pengguna diminta memperagakan gerakan bahasa isyarat sesuai instruksi yang ditampilkan. Area kamera di tengah digunakan untuk mendeteksi gerakan, dan tersedia tombol untuk melewati soal jika diperlukan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



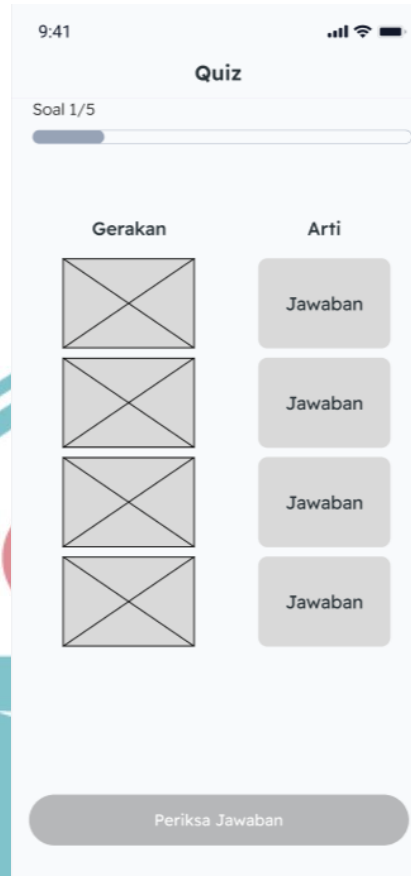
Gambar 4.2.3.2.2 Wireframe Tipe *gesture-to-text*

c. Kuis Tipe *memory_match*

Halaman ini seperti pada gambar 4.2.3.2.3 merupakan wireframe kuis dengan tipe *memory_match*. Di sisi kiri terdapat video gerakan bahasa isyarat, sedangkan di sisi kanan ditampilkan pilihan arti. Pengguna diminta mencocokkan setiap gerakan dengan arti yang sesuai.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.2.3.2.3 Wireframe Tipe *memory_match*

4.2.3.3 Halaman Misi

Halaman ini seperti pada gambar 4.2.3.3 menampilkan daftar misi yang dapat diselesaikan pengguna untuk mendapatkan poin tambahan. Setiap misi dilengkapi dengan progress bar, dan terdapat tab untuk beralih ke bagian pencapaian.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



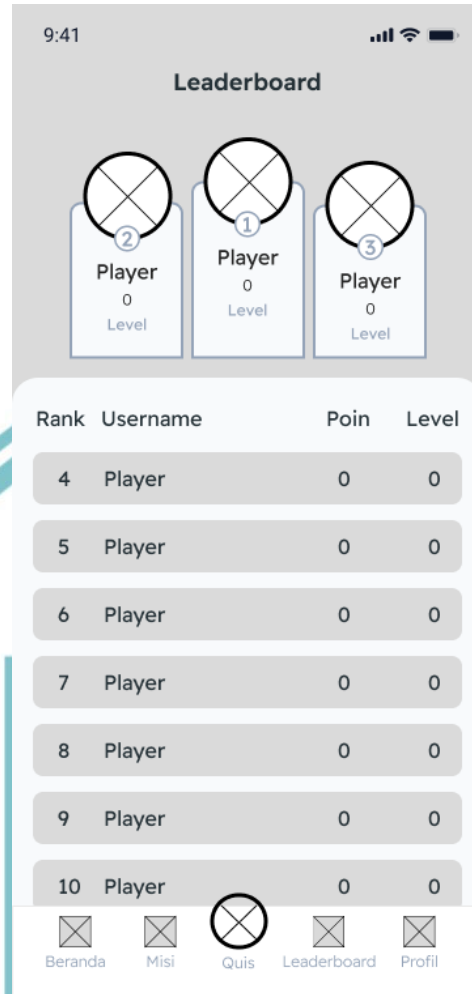
Gambar 4.2.3.3 Wireframe Halaman Misi

4.2.3.4 Halaman Papan Peringkat

Halaman ini seperti pada gambar 4.2.3.4 menampilkan papan peringkat pengguna berdasarkan poin dan level tertinggi. Tiga peringkat teratas ditampilkan secara visual di bagian atas, diikuti dengan daftar peringkat lengkap mulai dari posisi keempat.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



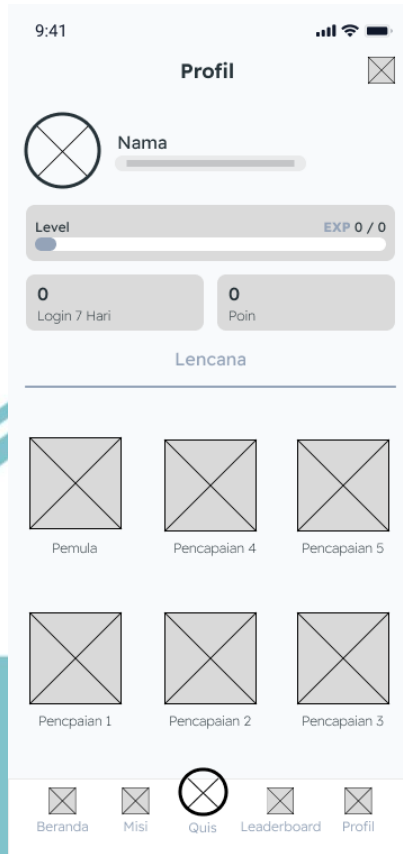
Gambar 4.2.3.4 Wireframe Halaman Papan Peringkat

4.2.3.4 Halaman Profil

Halaman ini seperti pada gambar 4.2.3.4 menampilkan profil pengguna, termasuk nama, level, xp, jumlah poin, dan riwayat login. Di bagian bawah terdapat koleksi lencana pencapaian yang berhasil dikumpulkan oleh pengguna.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.2.3.4 Wireframe Halaman Profil

4.2.3.5 Halaman Kamus

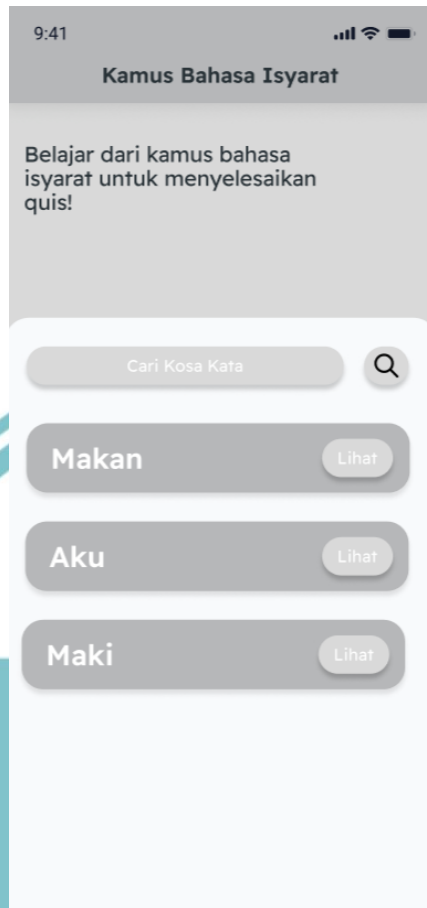
Halaman ini seperti pada gambar 4.2.3.5 merupakan kamus bahasa isyarat yang berisi daftar kosakata. Pengguna dapat mencari kata melalui kolom pencarian dan melihat detail gerakan untuk setiap kata dengan menekan tombol “Lihat”.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.2.3.5 Wireframe Halaman Kamus

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

4.2.4 ERD (Entity Relationship Diagram)



Gambar 4.2.4 ERD (Entity Relationship Diagram)

Gambar 4.2.4 menunjukkan Entity Relationship Diagram (ERD) dari sistem aplikasi pembelajaran bahasa isyarat berbasis kuis interaktif. ERD tersebut terdiri dari 16 entitas utama, yaitu: *users*, *login_streaks*, *quiz_level*, *quiz_questions*,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

multiple_choice_questions, *gesture_to_text_questions*, *memory_match_questions*, *user_quiz_progress*, *mission*, *user_mission_progress*, *daily_mission*, *user_daily_mission_progress*, *dictionary*, *user_dictionary_progress*, dan *quote*. Pertama, entitas *users* menyimpan informasi pengguna, termasuk *username*, *email*, *level*, *xp*, *poin*, dan *badge*. Entitas ini berelasi dengan banyak entitas lainnya seperti *login_streaks*, *user_quiz_progress*, *user_mission_progress*, *user_daily_mission_progress*, dan *user_dictionary_progress*. Kedua, entitas *quiz_level* menyimpan informasi tingkatan level kuis. Entitas ini memiliki relasi satu ke banyak terhadap *quiz_questions* dan *user_quiz_progress*. Ketiga, entitas *quiz_questions* merupakan inti dari sistem kuis yang mengelompokkan berbagai jenis pertanyaan berdasarkan level. Pertanyaan ini dibagi menjadi tiga jenis: *multiple_choice_questions*, *gesture_to_text_questions*, dan *memory_match_questions*, yang masing-masing memiliki entitas tersendiri. Keempat, entitas *user_quiz_progress* mencatat progres pengguna terhadap kuis yang telah dikerjakan, termasuk level dan status penyelesaian. Kelima, entitas *mission* dan *daily_mission* mencatat misi tetap dan misi harian yang tersedia bagi pengguna. Progres terhadap kedua jenis misi dicatat dalam entitas *user_mission_progress* dan *user_daily_mission_progress*. Keenam, entitas *dictionary* menyimpan kosakata isyarat beserta tautan video, dan penggunaannya dicatat dalam *user_dictionary_progress* untuk melihat seberapa jauh pengguna memahami dan mengulang kata tertentu. Terakhir, *quote* merupakan entitas tambahan yang menyimpan kutipan motivasi beserta nama penulisnya untuk ditampilkan dalam aplikasi.

4.3 Implementasi Sistem

Setelah melalui tahap perancangan, sistem kemudian diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan dan desain yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses implementasi mencakup penerjemahan rancangan teknis menjadi sistem yang dapat dijalankan secara fungsional, baik dari sisi antarmuka pengguna maupun logika backend. Tahap ini juga memastikan bahwa setiap komponen yang dikembangkan telah sesuai dengan spesifikasi dan dapat mendukung tujuan utama



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

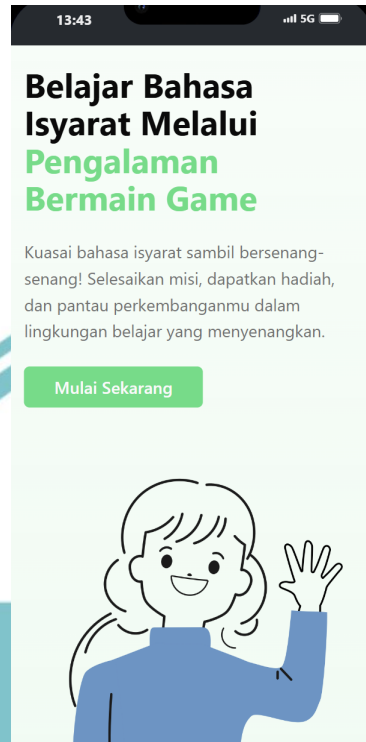
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

aplikasi secara keseluruhan. Penjelasan berikut akan memfokuskan pada bagian implementasi sistem, dimulai dari penerapan antarmuka website berbasis gamifikasi.

4.3.1 Implementasi Antarmuka website gamifikasi

Implementasi antarmuka pada bagian ini difokuskan pada pengembangan tampilan visual dan interaksi pengguna yang merepresentasikan rancangan sistem secara nyata. Fokus pembahasan mencakup struktur halaman, konsistensi desain, serta kemudahan penggunaan dari perspektif pengguna akhir. Aspek-aspek seperti kenyamanan navigasi, penyampaian informasi, dan responsivitas antarmuka menjadi perhatian utama dalam tahap ini. Penekanan diberikan pada bagaimana desain yang telah dirancang dapat diimplementasikan untuk membentuk pengalaman pengguna yang personal dan intuitif, sehingga mendukung keterlibatan pengguna dalam menggunakan aplikasi secara berkelanjutan.

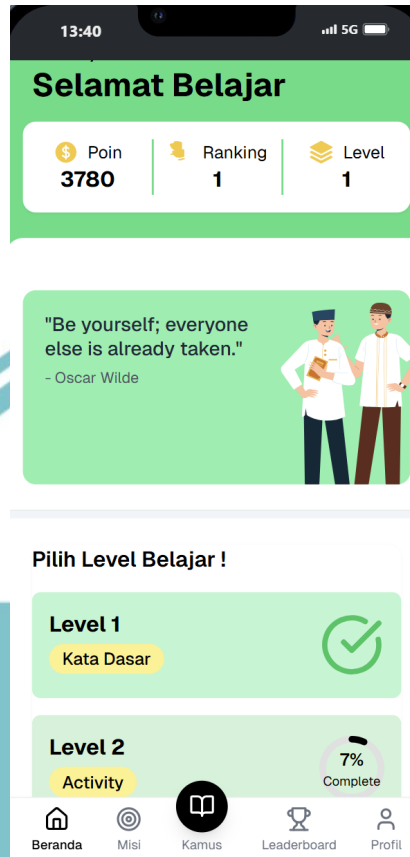
4.3.1.1 Landing Page



Gambar 4.3.1.1 Tampilan UI Landing Page

Gambar 4.3.1.1 merupakan tampilan landing page yang muncul sebelum pengguna masuk ke dalam aplikasi. Halaman ini berfungsi sebagai pengenalan awal terhadap konsep aplikasi yang menggabungkan pembelajaran bahasa isyarat dengan pengalaman interaktif seperti bermain. Pengguna disajikan penjelasan singkat mengenai manfaat aplikasi, dilengkapi ilustrasi karakter yang menggambarkan semangat belajar yang ramah dan menyenangkan. Di bagian tengah halaman terdapat tombol ajakan untuk memulai, yang mengarahkan pengguna menuju proses login. Login ini diperlukan untuk mencatat progres belajar secara personal, termasuk misi dan level yang telah diselesaikan. Halaman ini dirancang untuk memberikan kesan awal yang positif sekaligus mendorong pengguna untuk segera memulai proses belajar.

4.3.1.2 Halaman Utama



Gambar 4.3.1.2 Tampilan UI Halaman Utama

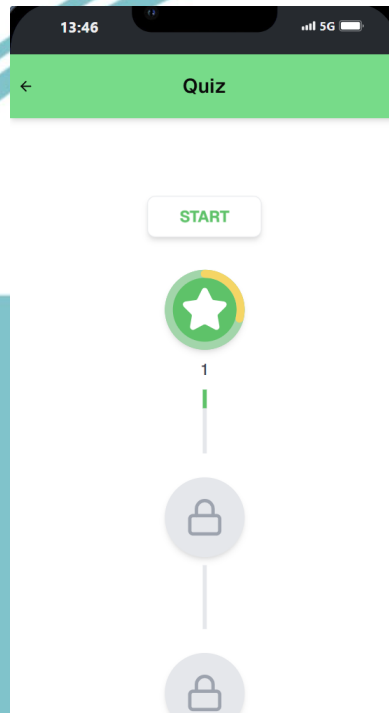
Gambar 4.3.1.2 menampilkan tampilan utama aplikasi pembelajaran bahasa isyarat yang muncul setelah pengguna berhasil melakukan login. Antarmuka ini dirancang dengan struktur yang sederhana namun fungsional, guna memfasilitasi navigasi dan orientasi pengguna dalam penggunaan aplikasi. Pada bagian atas halaman, disajikan elemen sambutan beserta ringkasan progres pengguna, yang mencakup informasi mengenai jumlah poin yang telah dikumpulkan, posisi peringkat dibandingkan pengguna lain, serta level pembelajaran yang sedang dijalani. Penyajian informasi tersebut bertujuan untuk membangun motivasi secara visual dan memberikan pemahaman yang jelas mengenai perkembangan belajar masing-masing pengguna. Selanjutnya, terdapat kutipan inspiratif dan ilustrasi yang mendukung suasana belajar yang positif dan tidak membebani. Di bagian tengah halaman, pengguna dapat mengakses daftar level pembelajaran

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang tersusun secara berurutan yang akan terbuka seiring kemajuan pengguna. Adapun pada bagian bawah layar, ditampilkan *bottom navigation bar* yang terdiri atas lima ikon utama: Beranda, Misi, Kamus, *Leaderboard*, dan Profil. Navigasi ini disediakan untuk memudahkan perpindahan antarhalaman secara efisien, serta menjaga konsistensi pengalaman pengguna selama berinteraksi dengan aplikasi.

4.3.1.3 Halaman Kuis



Gambar 4.3.1.3 Tampilan UI Halaman Kuis

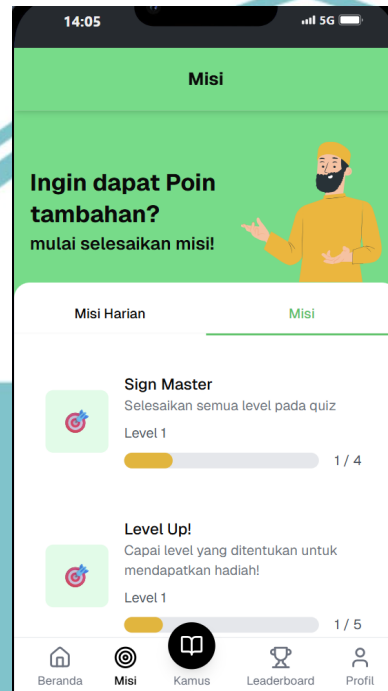
Gambar 4.3.1.3 merupakan tampilan halaman kuis yang berfungsi sebagai penghubung sebelum pengguna memasuki salah satu *stage* dalam sebuah level. Desain ini mengadaptasi referensi visual dari aplikasi Duolingo, dengan penyusunan *stage* secara vertikal dan progresif di dalam satu level pembelajaran. Hanya satu *stage* yang dapat diakses pada satu waktu, sementara *stage-stage* berikutnya akan tetap terkunci hingga *stage* sebelumnya diselesaikan sepenuhnya (100%). Hal ini membedakan mekanismenya dari halaman utama yang menunjukkan progres antarlevel. Tombol “Start” di bagian atas mengarahkan pengguna ke kuis pada *stage* aktif. Ikon bintang menandai *stage* yang terbuka,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sedangkan ikon gembok menunjukkan *stage* yang belum tersedia. Tampilan ini mendukung struktur belajar yang bertahap dan mendorong penyelesaian penuh sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

4.3.1.4 Halaman Misi



Gambar 4.3.1.4 Tampilan UI Halaman Misi

Gambar 4.3.1.4 merupakan tampilan halaman misi yang dirancang untuk memberikan pengguna tantangan tambahan di luar alur pembelajaran utama. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat daftar misi dan misi harian yang dapat diselesaikan untuk memperoleh poin tambahan sebagai bentuk insentif. Misi bersifat progresif, seperti menyelesaikan sejumlah level kuis atau mencapai level tertentu, sedangkan misi harian memiliki sistem reset otomatis setiap 24 jam, sehingga mendorong pengguna untuk kembali membuka aplikasi secara rutin. Setiap misi dilengkapi dengan indikator progres visual, serta keterangan level terkait, sehingga pengguna dapat memantau sejauh mana pencapaiannya sebelum melakukan *claim* hadiah. Desain halaman ini tidak hanya mendukung motivasi pengguna melalui sistem penghargaan, tetapi juga memperkuat keterlibatan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

jangka panjang dengan memberikan alasan tambahan untuk terus berinteraksi dengan aplikasi setiap hari.

4.3.1.5 Halaman Kamus



Gambar 4.3.1.5 Tampilan UI Halaman Kamus

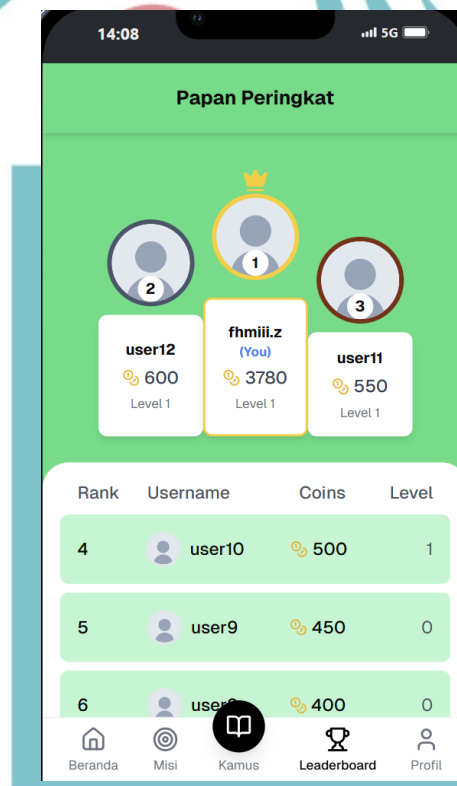
Gambar 4.3.1.5 merupakan tampilan halaman *Kamus* yang berfungsi sebagai pusat referensi bagi pengguna dalam mempelajari dan memahami kosakata bahasa isyarat secara mandiri. Halaman ini disusun secara alfabetis, memungkinkan pengguna untuk menelusuri dan mengakses kosakata berdasarkan huruf awal dengan mudah. Di bagian atas halaman terdapat kolom pencarian yang dapat digunakan untuk menemukan kata secara spesifik. Fungsi utama halaman ini adalah sebagai rujukan tambahan apabila pengguna mengalami kebingungan selama proses pembelajaran atau ingin memperdalam pemahaman di luar sesi kuis. Di dalam masing-masing entri kamus, pengguna tidak hanya dapat melihat visual atau penjelasan gerakan, tetapi juga dapat mempraktikkan gerakan bahasa isyarat secara langsung. Hal yang membedakan halaman ini adalah adanya

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

indikator progres yang menunjukkan sejauh mana pengguna telah mengeksplorasi atau memahami kosakata yang tersedia. Progres tersebut akan terus bertambah seiring dengan frekuensi pengguna dalam membuka kamus maupun menyelesaikan kuis, sehingga sistem ini mendorong aktivitas belajar berkelanjutan melalui kombinasi eksploratif dan aplikatif. Dengan demikian, halaman Kamus tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai alat ukur keterampilan pengguna dalam menguasai bahasa isyarat.

4.3.1.6 Halaman Papan Peringkat



Gambar 4.3.1.6 Tampilan UI Halaman Papan Peringkat

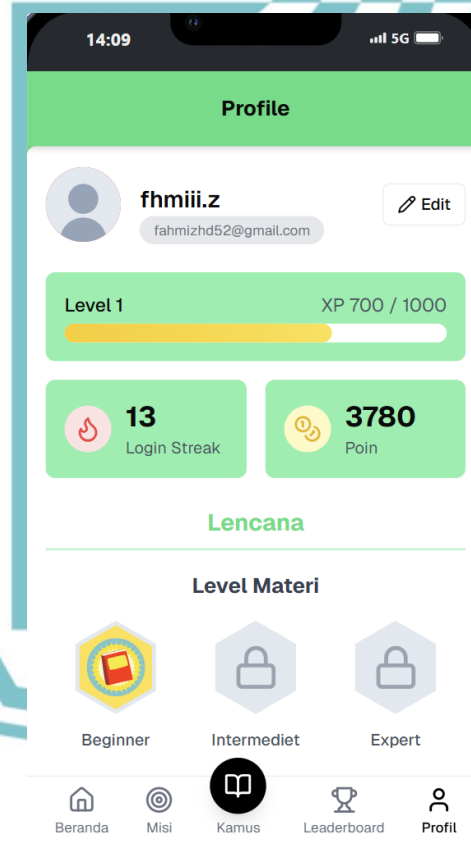
Gambar 4.3.1.6 merupakan tampilan halaman Papan Peringkat yang menampilkan daftar pengguna dengan perolehan poin tertinggi dalam aplikasi. Halaman ini dirancang untuk memperlihatkan posisi peringkat pengguna secara real-time berdasarkan jumlah poin yang telah dikumpulkan melalui aktivitas belajar, seperti menyelesaikan kuis, misi, dan level. Pada bagian atas halaman, ditampilkan tiga

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

besar pengguna teratas dalam format visual yang lebih menonjol, lengkap dengan informasi jumlah poin dan level yang telah dicapai, termasuk posisi pengguna saat ini apabila masuk dalam peringkat tersebut. Sementara itu, daftar lengkap peringkat ditampilkan dalam format tabel sederhana di bagian bawah, memuat informasi peringkat, nama pengguna, jumlah poin, dan level masing-masing. Fungsi utama halaman ini adalah untuk membangun motivasi kompetitif antar pengguna, mendorong partisipasi aktif, serta menciptakan suasana belajar yang lebih dinamis. Dengan adanya sistem peringkat terbuka ini, pengguna dapat melihat progres relatif mereka terhadap pengguna lain dan terdorong untuk terus meningkatkan performa belajar mereka di dalam aplikasi.

4.3.1.7 Halaman Profil



Gambar 4.3.1.7 Tampilan UI Halaman Profil



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.3.1.7 merupakan tampilan halaman Profil yang menyajikan informasi pribadi dan perkembangan belajar pengguna secara komprehensif. Halaman ini menampilkan data seperti nama pengguna, alamat surel, level saat ini beserta perolehan xp, jumlah poin terkumpul, serta jumlah *login streak* atau hari berturut-turut pengguna aktif dalam aplikasi. Selain itu, terdapat visualisasi lencana (*badge*) yang menggambarkan capaian pengguna berdasarkan level materi yang akan terbuka seiring kemajuan belajar. Halaman ini juga menyediakan tombol edit untuk memperbarui informasi dasar pengguna. Fungsi utama dari halaman Profil tidak hanya sebagai pusat data individual, tetapi juga sebagai sarana untuk menunjukkan pencapaian kepada pengguna lain secara terbuka. Dengan tampilan yang bersifat publik dan visualisasi progres yang jelas, pengguna didorong untuk terus meningkatkan status mereka dalam aplikasi. Hal ini menjadi strategi penting dalam menjaga keterlibatan dan motivasi belajar jangka panjang, karena pengguna akan merasa tertantang untuk memperoleh lebih banyak lencana, naik level, dan mempertahankan *login streak* demi memperkaya tampilan profil mereka.

4.3.2 Implementasi Gamifikasi

Sementara implementasi antarmuka menitikberatkan pada visual dan pengalaman pengguna secara langsung, bagian ini menyoroti penerapan elemen-elemen gamifikasi yang dirancang untuk meningkatkan motivasi dan interaksi dalam proses pembelajaran. Elemen-elemen seperti sistem poin, level, misi harian, dan lencana pencapaian dijelaskan secara fungsional serta teknis, mencakup cara kerja, integrasi dalam sistem, dan tujuan implementasinya. Fokus utama terletak pada bagaimana strategi gamifikasi diakusisi ke dalam sistem untuk menciptakan dinamika pembelajaran yang menarik, kompetitif, dan berorientasi pada progres pengguna secara berkelanjutan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2.1 Reputation Points

Sistem mata atau poin merupakan salah satu elemen utama dalam penerapan gamifikasi yang diintegrasikan dalam aplikasi pembelajaran ini. Penerapan sistem ini berperan sebagai mekanisme dasar untuk memberi penghargaan atas tindakan dan partisipasi pengguna dalam kegiatan pembelajaran yang tersedia. Poin dirancang untuk menjadi alat ukur performa yang jelas dan terstruktur, sehingga mampu membangun motivasi eksternal dan menciptakan pengalaman belajar yang menantang sekaligus menyenangkan. Melalui elemen ini, pengguna terdorong untuk menyelesaikan berbagai tantangan seperti kuis, misi, dan aktivitas lainnya sebagai bagian dari proses belajar yang interaktif.

Pengguna dapat memantau akumulasi poin mereka secara langsung melalui halaman profil, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.3.1.7. Dalam halaman tersebut, poin disajikan secara visual bersama elemen lain seperti level, pengalaman, dan streak harian. Desain ini mendukung transparansi progres dan mempermudah pengguna dalam memahami pencapaian yang telah diraih. Lebih dari sekadar indikator individual, sistem poin juga digunakan sebagai dasar perhitungan dalam papan peringkat, di mana peringkat pengguna disusun berdasarkan total poin yang dikumpulkan. Dengan adanya leaderboard, sistem menciptakan dinamika kompetisi yang sehat dan membangun semangat sosial, menjadikan pembelajaran tidak hanya bersifat personal tetapi juga kolaboratif dan kompetitif.

Poin diberikan secara otomatis setiap kali pengguna menyelesaikan aktivitas tertentu di dalam aplikasi. Salah satu aktivitas yang memberikan kontribusi terhadap poin adalah penyelesaian misi, baik yang bersifat harian maupun berdasarkan pencapaian jangka panjang. Setelah misi berhasil diselesaikan, aplikasi akan menampilkan umpan balik visual berupa jendela notifikasi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.3.2.1.2. Umpan balik ini mencerminkan sistem reward yang memberi penguatan langsung kepada pengguna,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

meningkatkan rasa kepuasan serta mendorong keberlanjutan partisipasi mereka dalam menyelesaikan tantangan berikutnya.



Gambar 4.3.2.1.2 Modals Selesai Misi

Selain misi, sesi kuis juga menjadi sarana utama pengguna dalam mengumpulkan poin. Setiap kali pengguna berhasil menyelesaikan kuis, sistem akan menyampaikan konfirmasi visual melalui tampilan yang dilengkapi dengan elemen grafis pendukung, seperti ilustrasi karakter dan angka pencapaian. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.2.1.3, yang menampilkan notifikasi poin dan pengalaman yang diperoleh pengguna. Elemen-elemen visual tersebut merupakan bagian dari pengalaman dinamis yang dirancang untuk memperkuat keterlibatan emosional dan memberikan nuansa keberhasilan yang nyata.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.3.2.1.3 Halaman Selesai Kuis

Dari sisi fungsionalitas, seluruh proses akumulasi poin dikelola melalui logika backend yang secara otomatis mencatat setiap aktivitas pengguna dan memperbarui data dalam sistem basis data yang terintegrasi. Mekanisme ini memungkinkan sistem untuk menjalankan perhitungan secara adil dan konsisten, memastikan bahwa setiap tindakan yang relevan mendapatkan penghargaan yang sesuai. Implementasi ini mendukung strategi pembelajaran berbasis permainan dengan mengubah aktivitas non-permainan menjadi pengalaman yang penuh makna dan berorientasi pada capaian.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
export default function StageClearedClient({
  useEffect(() => {
    async function loadData() {
      .....const { data: userData } = await supabase
      .....from("users")
      .....select("points, xp")
      .....eq("id", user.id)
      .....single();

      .....if (userData) {
      .....await supabase
      .....from("users")
      .....update({
      .....  points: userData.points + rewards.coins,
      .....  xp: userData.xp + rewards.xp,
      .....})
      .....eq("id", user.id);
      .....}
      .....} catch (error) {
      .....console.error("Error loading data:", error);
      .....} finally {
      .....setLoading(false);
      .....}
    }
  })
})
```

Gambar 4.3.2.1.4 Function ketika Berhasil Meyelesaikan Stage

Proses pemberian poin kepada pengguna setelah menyelesaikan sebuah stage dikelola secara otomatis melalui fungsi backend yang terintegrasi dengan database Supabase. Salah satu implementasinya dapat dilihat pada potongan kode dalam Gambar 4.3.2.1.4, yang menunjukkan logika ketika seorang pengguna berhasil menyelesaikan stage dalam level pembelajaran. Sistem akan mengambil data poin dan xp pengguna dari tabel users, kemudian memperbaruinya dengan menambahkan nilai reward berdasarkan aktivitas yang telah diselesaikan. Nilai reward tersebut berasal dari objek rewards, yang biasanya mencakup jumlah poin dan xp yang telah ditentukan sesuai dengan bobot aktivitas. Dengan pendekatan ini, sistem menjamin bahwa setiap pencapaian pengguna langsung diakui dan tercatat secara real-time, sekaligus memperkuat fungsi poin sebagai metrik reputasi dan progres dalam aplikasi.

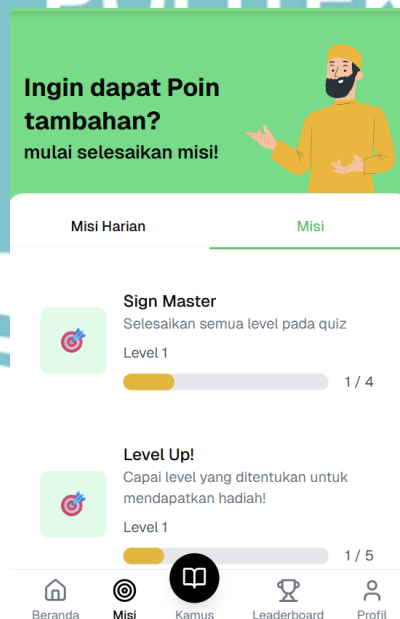
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dengan integrasi sistem mata yang terencana secara mekanik dan dinamis, aplikasi ini mampu menciptakan lingkungan pembelajaran yang tidak hanya mendorong performa individu, tetapi juga membentuk budaya kompetitif yang positif di antara para pengguna. Poin tidak hanya menjadi bentuk umpan balik kuantitatif, tetapi juga berperan dalam membentuk jalur perkembangan, status sosial pengguna, dan keterlibatan jangka panjang yang berorientasi pada tujuan pembelajaran yang berkelanjutan.

4.3.2.2 Challenges

Elemen tantangan merupakan bagian penting dari mekanik permainan yang dirancang untuk menguji kemampuan dan konsistensi pengguna dalam menyelesaikan suatu tugas tertentu. Dalam konteks aplikasi ini, tantangan diwujudkan dalam bentuk misi, baik dalam skema jangka panjang maupun harian, yang bertujuan untuk mendorong pengguna terus aktif dan berkembang dalam proses pembelajaran bahasa isyarat. Tantangan ini tidak hanya memberikan struktur yang jelas dalam aktivitas pengguna, tetapi juga menciptakan motivasi progresif yang berkelanjutan melalui capaian terukur.

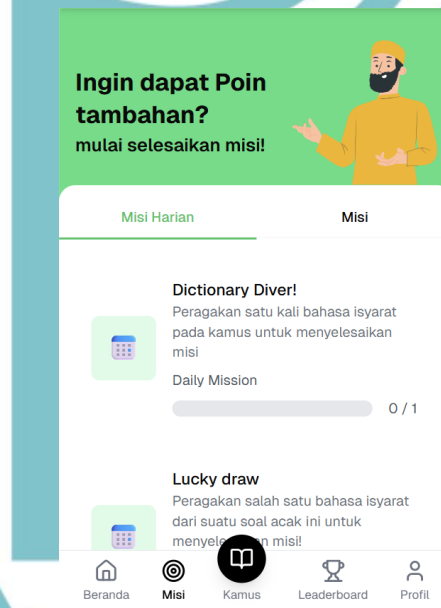


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.3.2.2.1 Tampilan Halaman Misi

Sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.3.2.2.1, terdapat tiga misi utama yang mencerminkan tantangan jangka panjang bagi pengguna. Misi *Level Up* menantang pengguna untuk mencapai level tertentu sebagai bentuk pengakuan atas konsistensi dan peningkatan pengalaman belajar. Misi *Word Warrior* mendorong pengguna untuk memperkaya perbendaharaan kosakata mereka melalui penyelesaian soal-soal berbasis kosa kata baru. Sementara itu, misi *Sign Master* mengarahkan pengguna untuk menuntaskan seluruh level kuis yang tersedia, sebagai bentuk tantangan komprehensif yang menggambarkan penguasaan penuh terhadap materi pembelajaran. Ketiga misi ini dirancang untuk memberikan pengguna tujuan yang jelas dan berjenjang, sehingga proses belajar menjadi terarah dan bermakna.



Gambar 4.3.2.2.2 Tampilan Halaman Misi Harian

Selain misi utama, aplikasi juga menyediakan misi harian yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.2.2.2. Misi harian bersifat temporer dan direset secara otomatis setiap hari menggunakan fungsi cron job, sehingga menciptakan pola aktivitas berulang yang konsisten. Salah satu misi harian adalah *Login Streak*, yang menantang pengguna untuk masuk dan menyelesaikan setidaknya satu kuis setiap hari.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tantangan ini bertujuan membangun kebiasaan belajar yang konsisten serta meminimalisasi jeda penggunaan. Di samping itu, misi Dictionary Diver mengarahkan pengguna untuk mempraktikkan satu bahasa isyarat dari kamus setiap harinya, sehingga pengguna terdorong untuk mengeksplorasi fitur kamus sebagai media belajar tambahan yang kaya.

```
1 export async function GET(request: Request) {
2   // Check for a secret key to prevent unauthorized access
3   const { searchParams } = new URL(request.url);
4   const secret = searchParams.get("secret");
5
6   // Verify the secret matches your environment variable
7   if (secret !== process.env.CRON_SECRET) {
8     return NextResponse.json(
9       { success: false, message: "Unauthorized" },
10      { status: 401 }
11    );
12  }
13
14  try {
15    const result = await resetDailyMissionProgress();
16    return NextResponse.json({ success: result });
17  } catch (error) {
18    console.error("Cron job failed:", error);
19    return NextResponse.json(
20      { success: false, error: "Internal server error" },
21      { status: 500 }
22    );
23  }
24 }
25
```

Gambar 4.3.2.2.3 Kode untuk Mereset Misi Harian Menggunakan Cron Job

Untuk memastikan misi harian tetap berjalan secara dinamis setiap harinya, sistem ini didukung oleh implementasi cron job yang menjalankan fungsi *resetDailyMissionProgress()* secara otomatis. Fungsi ini akan menata ulang status penyelesaian seluruh misi harian pengguna setiap 24 jam, sehingga setiap pengguna akan mendapatkan tantangan baru di hari berikutnya. Proses ini dilindungi oleh pengamanan berupa *secret key* agar hanya sistem yang berwenang yang dapat mengakses endpoint tersebut. Ilustrasi struktur pengendalian cron job dapat dilihat pada Gambar 4.3.2.2.3, yang menunjukkan bagaimana proses reset

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dilakukan secara otomatis untuk mendukung kontinuitas elemen tantangan dalam aplikasi.

```
1  {
2    "crons": [
3      {
4        "path": "/api/cron/reset-missions?secret="
5        "schedule": "0 0 * * *"
6      }
7    ]
8  }
```

Gambar 4.3.2.2.4 Setup Cron Job untuk *excecute* Setiap 00.00

Selain itu, penjadwalan tugas harian dijalankan melalui layanan penjadwalan yang ditunjukkan pada Gambar 4.3.2.2.4, di mana cron job dikonfigurasi untuk berjalan secara teratur setiap pukul 00:00 waktu server. Pengaturan ini menjamin bahwa seluruh misi harian akan di-reset secara konsisten setiap hari, tanpa perlu intervensi manual, serta mendukung keberlangsungan fitur tantangan harian secara otomatis dan stabil.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

if (progressData.progress_point !== completedEntriesCount) {
  const { error: updateError } = await supabase
    .from("user_mission_progress")
    .update({
      progress_point: completedEntriesCount,
      updated_at: new Date().toISOString(),
    })
    .eq("id", progressData.id);

  if (updateError) {
    console.error("Error updating mission progress:", updateError);
    return false;
  }
}

// Check if the mission should be completed based on progress
if (entryCount ≥ progressData.current_level_requirement) {
  // Calculate new level requirements and rewards based on next level
  const nextLevel = progressData.current_level + 1;
  const levelMultiplier = 1 + (nextLevel - 1) * 1.5; // 50% increase per level

  // Calculate new requirement with 1.5 multiplier and round to nearest integer
  const newRequirement = Math.round(
    missionData.level_requirement * levelMultiplier
  );

  // Update mission progress with new level and requirements
  const { error: completeError } = await supabase
    .from("user_mission_progress")
    .update({
      current_level: nextLevel,
      current_level_requirement: newRequirement,
      current_xp_reward: Math.floor(
        missionData.xp_reward * levelMultiplier
      ),
      current_points_reward: Math.floor(
        missionData.points_reward * levelMultiplier
      ),
      last_completed_at: new Date().toISOString(),
      // Don't reset progress_point here
    })
    .eq("id", progressData.id);

```

Gambar 4.3.2.2.5 Kode Algoritma dalam Misi

Selain mekanisme harian yang dikelola melalui cron job, sistem juga menyediakan logika spesifik untuk memperbarui progres pengguna dalam misi tematik tertentu, seperti *Word Warrior*. Salah satu implementasi logika tersebut



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ditunjukkan pada potongan kode dalam Gambar 4.3.2.2.5, yang menampilkan fungsi *updateWordWarriorMission()*. Fungsi ini bertanggung jawab untuk memantau dan memperbarui progres pengguna terhadap misi berbasis kamus, dengan mengandalkan data pada tabel *user_dictionary_progress*. Prosesnya mencakup penghitungan jumlah entri kamus yang telah dipelajari oleh pengguna, pembaruan nilai progres di tabel *user_mission_progress*, serta evaluasi apakah level misi tersebut telah memenuhi syarat untuk ditingkatkan. Bila syarat terpenuhi, sistem akan meningkatkan level tantangan dan mengalikan nilai reward secara bertahap menggunakan formula multiplier. Melalui pendekatan ini, sistem misi dapat disesuaikan secara dinamis dengan performa pengguna, menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal, bertahap, dan menantang.

Dengan penerapan sistem ini, tantangan-tantangan yang tersedia tidak hanya menjadi sarana pembelajaran, tetapi juga membangun keterikatan pengguna terhadap aplikasi. Reward yang diberikan setelah tantangan diselesaikan memperkuat motivasi untuk terus aktif, sekaligus menciptakan pola belajar yang konsisten. Secara keseluruhan, elemen tantangan dalam aplikasi ini menjadi motor utama dalam menciptakan pengalaman belajar yang adaptif, kompetitif, dan selaras dengan prinsip gamifikasi yang mendorong partisipasi aktif dalam konteks pembelajaran abad ke-21.

4.3.2.3 Lencana Pencapaian (*Badges*)

Lencana pencapaian merupakan elemen penting dalam gamifikasi yang berfungsi sebagai bentuk penghargaan atas pencapaian pengguna setelah menyelesaikan tantangan atau tugas tertentu. Dalam aplikasi ini, lencana (*badge*) diberikan secara otomatis kepada pengguna setelah mereka berhasil menyelesaikan misi atau menuntaskan level pada kuis. Hubungan erat antara badge dan tantangan (*challenges*) menjadi salah satu prinsip dasar dalam mekanika gamifikasi, di mana sistem merespons keberhasilan pengguna dengan memberikan penghargaan simbolis yang dapat ditampilkan secara publik. Dengan demikian, badge tidak

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

hanya menjadi insentif semata, tetapi juga memperkuat siklus motivasi dalam pembelajaran yang berbasis aktivitas.

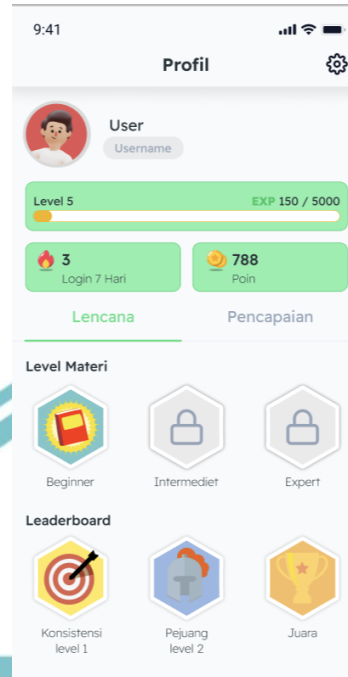


Gambar 4.3.2.3.1 Tampilan Mendapatkan *Badge* Setelah Level Selesai

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.3.2.3.1, pengguna akan menerima notifikasi yang menampilkan badge, beserta tambahan poin dan xp, setelah berhasil menuntaskan suatu level. Elemen visual ini dirancang untuk memberikan efek penghargaan yang kuat secara emosional, sehingga pengguna merasa diakui atas usahanya. Badge yang diperoleh kemudian akan ditampilkan secara terbuka di halaman profil, sebagaimana terlihat pada Gambar 4.3.2.3.2, sehingga dapat dilihat oleh pengguna lain. Penempatan lencana dalam profil berfungsi sebagai sarana ekspresi diri sekaligus simbol status yang mendorong pengguna untuk terus berpartisipasi dalam aktivitas berikutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.3.2.3.2 Tampilan *Badges* pada Halaman Profil

Secara struktur, sistem badge ini merupakan bagian dari elemen game mechanics, di mana badge berfungsi sebagai penanda capaian visual yang konkret. Sementara itu, dari sisi *game dynamics*, pemberian lencana setelah menyelesaikan tantangan menciptakan motivasi berulang yang menstimulasi keterlibatan secara konsisten. Pengguna tidak hanya terdorong untuk mencapai target jangka pendek, tetapi juga termotivasi untuk mengejar badge tambahan demi memperkaya koleksi pencapaian mereka. Dengan demikian, sistem lencana yang terintegrasi dengan tantangan dan progres menjadi fondasi penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang menarik, kompetitif, dan berkelanjutan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

1  const { data: levelQuestions } = await supabase
2    .from("quiz_questions")
3    .select("id")
4    .eq("level_id", levelData.id);
5
6  if (!levelQuestions || levelQuestions.length === 0) {
7    console.error("No questions found for this level");
8    router.push("/home");
9    return;
10 }
11
12 const questionIds = levelQuestions.map((q) => q.id);
13
14 // Get user progress for these questions
15 const { data: userProgress } = await supabase
16   .from("user_quiz_progress")
17   .select("*")
18   .eq("user_id", user.id)
19   .eq("level_id", levelData.id)
20   .in("question_id", questionIds);
21
22 // Check if all questions in this level are completed
23 const allCompleted =
24   userProgress &&
25   userProgress.length === questionIds.length &&
26   userProgress.every((p) => p.is_completed);
27
28 if (!allCompleted) {
29   // If not all questions are completed, redirect back to the quiz level page
30   router.push(`/quiz/${levelId}`);
31   return;
32 }
33
34 // Only give rewards if they haven't been given yet
35 if (!rewardsGiven) {
36   await updateUserStats(user.id, levelData.order);
37   // Update badges when level is completed - use levelData.id, not levelId
38   await updateBadgesOnLevelCompletion(user.id, levelData.id);
39 }

```

Gambar 4.3.2.3.3 Kode Update Badge

Implementasi dari sistem pemberian badge ini direalisasikan melalui logika program yang dijalankan secara otomatis setelah pengguna menyelesaikan seluruh soal dalam suatu level. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3.2.3.3, sistem akan terlebih dahulu mengecek apakah semua soal dalam level tersebut telah diselesaikan oleh pengguna melalui pemeriksaan progres pada tabel *user_quiz_progress*. Apabila seluruh soal telah dinyatakan selesai, maka sistem akan memberikan lencana melalui fungsi *updateBadgesOnLevelCompletion()*, dan

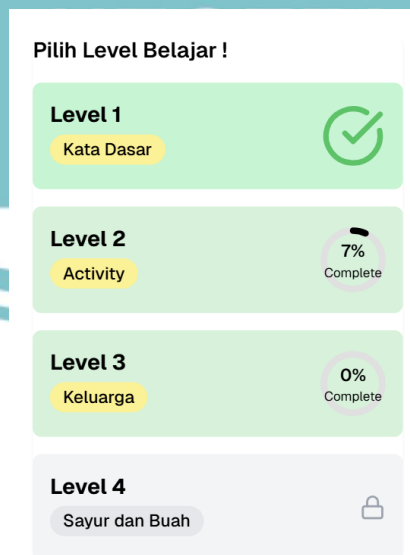
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bila belum pernah diberikan sebelumnya, sistem juga akan menjalankan fungsi *updateUserStats()* untuk menambahkan poin dan xp yang relevan. Proses ini dijalankan secara selektif dan otomatis, sehingga sistem dapat menjaga akurasi dan keadilan dalam distribusi lencana. Dengan alur kerja yang terstruktur ini, setiap keberhasilan pengguna direspons secara real-time oleh sistem sebagai bentuk penghargaan eksplisit yang memperkuat hubungan antara usaha dan pencapaian.

4.3.2.4 Level

Level merupakan elemen gamifikasi yang digunakan untuk merepresentasikan progres pembelajaran pengguna secara bertahap berdasarkan tingkat kesulitan. Dalam aplikasi ini, sistem level diimplementasikan secara tematis dan terstruktur, di mana setiap level berfokus pada kategori kosakata tertentu yang harus dikuasai pengguna. Terdapat empat level utama yang disusun secara berurutan, yaitu Level 1 – Kata Dasar, Level 2 – Aktivitas, Level 3 – Keluarga, dan Level 4 – Sayur dan Buah, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.3.2.3.1. Urutan level ini dirancang berdasarkan skema pembelajaran progresif, yang mengajak pengguna untuk berkembang dari kosakata dasar menuju kategori yang lebih kompleks dan spesifik.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.3.2.3.1 Tampilan UI untuk Pemilihan Level

Setiap level terdiri dari beberapa *stage*, dan di dalamnya terdapat soal dengan struktur dan bobot kesulitan yang berbeda. Pada awal *stage*, pengguna akan terlebih dahulu mengerjakan tipe soal pilihan ganda sebagai tahap pengenalan. Kemudian, tingkat kesulitan meningkat ke soal *gesture-to-text* (kata), dilanjutkan dengan *memory_match*, dan pada *stage* lanjutan akan diperkenalkan *gesture-to-text* (kalimat) sebagai variasi soal yang paling menantang. Tingkat kesulitan ini disusun berdasarkan kompleksitas kognitif dan jenis interaksi yang diperlukan untuk menyelesaikannya, di mana *memory_match* mengandalkan daya ingat simultan, sedangkan *gesture-to-text* menuntut ketepatan gerakan dan pengenalan model.

Penentuan urutan dan struktur kesulitan setiap level tidak dibangun secara otomatis oleh sistem, tetapi ditentukan secara manual melalui konfigurasi pada basis data. Setiap level memiliki nilai order tertentu yang mengatur urutan tampilan dan progres pengguna terhadap level berikutnya. Hal ini memberikan fleksibilitas bagi pengembang untuk mengelola atau menyesuaikan urutan level sesuai dengan strategi pembelajaran yang dirancang. Gambar 4.3.2.3.2 berikut menunjukkan bagaimana sistem membaca dan merender setiap tipe soal berdasarkan nilai atribut *type*. Fungsi *renderQuestionContent()* akan menyesuaikan logika tampilan soal dengan komponen yang tepat sesuai jenisnya, baik itu *multiple_choice*, *gesture_to_text*, maupun *memory_match*. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk merespons variasi soal dengan struktur modular yang rapi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
1  const renderQuestionContent = () => {  
2      switch (question.type) {  
3          case "multiple_choice":  
4              return renderMultipleChoice();  
5          case "gesture_to_text":  
6              return renderGestureToText();  
7          case "memory_match":  
8              return renderMemoryMatch();  
9          default:  
10             return <p>Unsupported question type</p>;  
11         }  
12     };
```

Gambar 4.3.2.3.2 Kode Tipe Kuis

Implementasi elemen level ini sangat erat kaitannya dengan elemen tantangan (challenges), karena pengguna tidak hanya dituntut untuk menyelesaikan soal dalam satu stage, tetapi juga harus menuntaskan seluruh level secara utuh untuk membuka akses ke level selanjutnya. Setiap pencapaian level juga langsung terhubung dengan elemen lencana (*badges*), di mana pengguna akan mendapatkan poin, xp, serta badge sebagai bentuk pengakuan atas konsistensi dan performa mereka. Dengan struktur level tematik yang bertahap dan kesulitan yang terukur secara manual, aplikasi ini tidak hanya membangun sistem pembelajaran yang adaptif dan fleksibel, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan memuaskan bagi setiap pengguna.

4.3.2.5 Papan Peringkat (*Leaderboard*)

Leaderboard merupakan elemen gamifikasi yang dirancang untuk menciptakan kompetisi sosial di antara pengguna dengan menampilkan peringkat berdasarkan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

akumulasi poin yang telah diperoleh. Dalam aplikasi ini, leaderboard berfungsi sebagai representasi visual dari performa pengguna secara keseluruhan. Posisi peringkat dihitung berdasarkan jumlah total poin yang dikumpulkan dari aktivitas seperti menyelesaikan kuis, misi, atau naik level. Pengguna yang berhasil mengumpulkan poin terbanyak akan menempati posisi teratas dan ditandai secara khusus dalam tampilan antarmuka, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 4.3.1.6.

Leaderboard tidak hanya menampilkan urutan skor, tetapi juga menciptakan dinamika sosial yang mendorong keterlibatan lebih tinggi. Dengan mengetahui bahwa pencapaian mereka dapat dibandingkan secara terbuka dengan pengguna lain, pengguna termotivasi untuk terus meningkatkan performa agar dapat mempertahankan atau meningkatkan peringkat. Sistem ini memanfaatkan elemen kompetisi sebagai pemicu motivasi eksternal, yang berfungsi memperkuat interaksi pengguna terhadap fitur-fitur pembelajaran yang tersedia. Di sisi lain, leaderboard juga menjadi bentuk pengakuan sosial terhadap usaha dan konsistensi pengguna dalam mengikuti seluruh tantangan dalam aplikasi.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

1  export async function getRankedUsers(): Promise<RankedUser[]> {
2    const currentTime = Date.now();
3
4    // Return cached rankings if they're still valid
5    if (cachedRankings && currentTime - lastCacheTime < CACHE_DURATION) {
6      return cachedRankings;
7    }
8
9    // If cache is expired or doesn't exist, fetch new rankings
10   const supabase = createClient();
11
12   try {
13     const { data: users, error } = await supabase
14       .from("users")
15       .select("id, username, points, xp, profile_photo")
16       .order("points", { ascending: false });
17
18     if (error) {
19       console.error("Error fetching users:", error);
20       return cachedRankings || []; // Return cached data if available, empty array if not
21     }
22
23     // Add ranks to users
24     const rankedUsers = users.map((user, index) => ({
25       ...user,
26       rank: index + 1,
27     }));
28
29     // Update cache
30     cachedRankings = rankedUsers;
31     lastCacheTime = currentTime;
32
33     return rankedUsers;
34   } catch (error) {
35     console.error("Error in getRankedUsers:", error);
36     return cachedRankings || []; // Return cached data if available, empty array if not
37   }
38 }

```

Gambar 4.3.2.4.1 Kode Algoritma Urutan Papan Peringkat

Secara teknis, proses perhitungan peringkat pada leaderboard dilakukan dengan mengambil seluruh data pengguna beserta total poin yang telah dikumpulkan, lalu menyusunnya secara menurun berdasarkan jumlah poin terbanyak. Gambar 4.3.2.4.1 memperlihatkan potongan kode yang bertanggung jawab terhadap logika tersebut. Sistem akan mengambil daftar seluruh soal yang berkaitan dengan level tertentu, memeriksa progres masing-masing pengguna terhadap soal tersebut melalui tabel *user_quiz_progress*, dan menentukan apakah seluruh soal telah diselesaikan. Jika ya, maka sistem akan memanggil fungsi seperti



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

updateUserStats() untuk memperbarui poin dan XP, serta menampilkan pengguna tersebut dalam urutan teratas leaderboard bila memenuhi syarat skor tertinggi. Pendekatan ini memastikan leaderboard bersifat dinamis, memperbarui peringkat pengguna secara langsung setelah setiap aktivitas yang menghasilkan poin.

Secara keseluruhan, leaderboard terintegrasi erat dengan sistem poin sebagai basis penilaian, serta menjadi bagian penting dalam membentuk pengalaman belajar yang kompetitif dan bermakna. Dengan menghadirkan leaderboard, aplikasi tidak hanya menawarkan proses belajar individual, tetapi juga memperluas ruang partisipasi ke dalam konteks komunitas, di mana pencapaian personal turut memberikan dampak dalam ekosistem pengguna secara keseluruhan.

4.4 Pengujian Sistem

Setelah proses implementasi sistem selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan bahwa seluruh fitur dan fungsi telah berjalan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Pengujian sistem bertujuan untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan implementasi dari sudut pandang fungsionalitas dan pengalaman pengguna. Melalui serangkaian pengujian ini, dapat diketahui apakah sistem mampu merespons input dengan benar, menampilkan output yang sesuai, serta memberikan pengalaman interaktif yang stabil dan andal.

4.4.1 Deskripsi Pengujian

Pengujian yang dilakukan disesuaikan dengan kebutuhan sistem dan metode pengembangan yang digunakan. Fokus utama dari pengujian terletak pada bagaimana sistem merespons setiap skenario penggunaan berdasarkan alur yang telah dirancang. Dalam hal ini, pendekatan pengujian yang digunakan bersifat fungsional dan berorientasi pada perilaku sistem ketika menerima input dari pengguna. Setiap metode pengujian dipilih untuk memastikan bahwa fitur-fitur utama telah bekerja sesuai harapan tanpa terjadi kesalahan atau bug yang signifikan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1.1 Pengujian Blackbox

Metode Pengujian Blackbox digunakan untuk menguji sistem berdasarkan fungsionalitas eksternal tanpa melihat struktur kode atau logika internal. Uji coba dilakukan dengan memberikan input tertentu pada fitur yang diuji, lalu mengevaluasi apakah output yang dihasilkan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan pada berbagai halaman dan fungsi utama aplikasi, guna memastikan bahwa semua proses berjalan sebagaimana mestinya dari perspektif pengguna akhir. Hasil pengujian didokumentasikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan tingkat keberhasilan masing-masing skenario. Tabel 4.4.1.1 merupakan deskripsi Blackbox yang penulis lakukan untuk melakukan pengujian.

Tabel 4.4.1.1 Deskripsi Pengujian Blackbox

Kode	Kasus	Skenario	Ekspetasi
BB-1-1	Autentikasi	Pengguna melakukan pendaftaran akun baru	Pengguna berhasil melakukan pendaftaran akun menggunakan email, username, dan password
BB-1-2		Pengguna melakukan login	Pengguna berhasil masuk ke halaman utama dengan menggunakan email dan password
BB-1-3		Pengguna melakukan logout	Pengguna berhasil melakukan logout pada halaman profil dan kembali ke landing page
BB-2-1	Kuis Gamifikasi	Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe pilihan ganda dengan benar	Pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe pilihan ganda dengan benar, dan pengguna dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah ditandai selesai



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BB-2-2	Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe pilihan ganda dengan salah	Pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe pilihan ganda dengan salah, dan pengguna tetap dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang masih ditandai belum selesai, sistem akan mengeluarkan indikator bahwa pertanyaan tersebut salah dan mengindikasikan jawaban yang benar
BB-2-3	Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe <i>gesture-to-text</i> dengan benar	Pengguna berhasil memeragakan gerakan bahasa isyarat untuk menjawab pertanyaan dengan tipe <i>gesture-to-text</i> dengan benar, dan pengguna dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah ditandai selesai
BB-2-4	Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe <i>gesture-to-text</i> dengan salah	Pengguna tidak memeragakan gerakan bahasa isyarat yang benar untuk menjawab pertanyaan dengan tipe <i>gesture-to-text</i> dengan salah, dan pengguna akan tetap dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah ditandai belum selesai dengan melewati soal tersebut
BB-2-5	Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe <i>memory_match</i> dengan benar	Pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe <i>memory_match</i> dengan benar, dan pengguna dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah ditandai selesai
BB-2-6	Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe <i>memory_match</i> dengan salah	Pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe pilihan ganda dengan salah, sistem akan mengindikasikan bahwa pasangan yang dipilih adalah salah dan pengguna bebas menebak dan menjawab pertanyaan ini



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

			hingga pasangan yang dipilih adalah benar
BB-2-7		Pengguna bebas keluar masuk kuis untuk mengecek kamus sebagai bahan pembelajaran	Pengguna berhasil keluar dari kuis jika kebingungan dalam menjawab soal, dan progress akan tetap ditandai di pertanyaan terakhir sebelum pengguna keluar
BB-2-8		Pengguna dapat melakukan retry jika menjawab soal dengan salah	Pengguna berhasil menyelesaikan semua soal pada quiz di dalam satu tingkat dengan beberapa pertanyaan yang salah, lalu sistem akan mengindikasikan berapa pertanyaan yang salah dan pengguna dapat mengulangnya
BB-3-1	Pemberian Hadiah	Pengguna mendapat hadiah setelah menyelesaikan level atau tingkat tertentu	Pengguna berhasil mendapatkan hadiah berupa <i>xp</i> , <i>points</i> , atau <i>badge</i> setelah menyelesaikan level atau tingkat tertentu
BB-3-2		Pengguna mendapat hadiah setelah menyelesaikan misi	Pengguna berhasil mendapatkan hadiah berupa <i>xp</i> , <i>points</i> , atau <i>badge</i> setelah menyelesaikan misi tertentu
BB-3-3		Pengguna mendapat hadiah setelah menyelesaikan misi harian	Pengguna berhasil mendapatkan hadiah berupa <i>xp</i> dan <i>points</i> setelah menyelesaikan misi harian tertentu yang akan di reset setiap harinya
BB-4-1	Misi	Pengguna menyelesaikan misi <i>Sign Master</i>	Pengguna berhasil menyelesaikan misi <i>Sign Master</i> dengan menyelesaikan semua level pada kuis
BB-4-2		Pengguna menyelesaikan misi <i>Level Up</i>	Pengguna berhasil menyelesaikan misi <i>Level Up</i> dengan mendapatkan <i>xp</i> untuk menaikkan level user
BB-4-3		Pengguna menyelesaikan misi	Pengguna berhasil menyelesaikan misi <i>Word Warrior</i> dengan menyelesaikan kata



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<i>Word Warrior</i>	yang ada di kamus
BB-4-4		Pengguna menyelesaikan misi harian <i>Dictionary Diver</i>	Pengguna berhasil menyelesaikan misi <i>Dictionary Diver</i> dengan berhasil belajar memeragakan bahasa isyarat di kamus setiap harinya
BB-4-5		Pengguna menyelesaikan misi harian <i>Login Streak</i>	Pengguna berhasil menyelesaikan misi <i>Login Streak</i> dengan berhasil menyelesaikan beberapa soal pada kuis setiap harinya
BB-5-1		Pengguna menampilkan bahasa isyarat yang diinginkan	Pengguna berhasil menampilkan bahasa isyarat yang diinginkan
BB-5-2	Kamus	Pengguna mencari bahasa isyarat yang diinginkan	Pengguna berhasil mencari bahasa isyarat yang diinginkan
BB-5-3		Pengguna memeragakan bahasa isyarat yang diinginkan	Pengguna berhasil memeragakan bahasa isyarat yang diinginkan
BB-6-1	Papan Peringkat	Pengguna melihat papan peringkat	Pengguna berhasil melihat posisinya di papan peringkat
BB-7-1		Pengguna melihat profil sendiri	Pengguna berhasil melihat statistik streak, level, poin, dan badge yang tersedia di profil milik sendiri
BB-7-2	Profil	Pengguna melihat profil orang lain	Pengguna berhasil melihat statistik streak, level, poin, dan badge yang tersedia di profil milik orang lain
BB-7-3		Pengguna mengubah username dan password	Pengguna berhasil mengubah username dan password

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BB-8-1	Streak	Pengguna menyelesaikan minimal satu soal untuk mempertahankan <i>Streak</i> nya	Pengguna menyelesaikan minimal satu soal dan berhasil mempertahankan <i>Streak</i> nya, streak akan terus berlanjut selama user terus belajar setiap harinya
BB-8-2		Pengguna tidak menyelesaikan minimal satu soal untuk mempertahankan <i>Streak</i> nya	Pengguna tidak menyelesaikan minimal satu soal untuk berhasil memecahkan <i>Streak</i> nya, sehingga streak yang telah dibuat akan pecah atau di reset kembali ke satu
BB-9-1	Points	Pengguna dapat melihat <i>points</i> di halaman home dan profil	Pengguna berhasil mengumpulkan <i>points</i> dan terlihat di halaman home dan profil
BB-10-1	XP	Pengguna dapat melihat xp di halaman home dan profil	Pengguna berhasil mengumpulkan <i>xp</i> dan terlihat di halaman home dan profil

4.4.1.2 Pengujian *System Usability Scale* (SUS)

Selain pengujian fungsional melalui pendekatan *blackbox*, evaluasi sistem juga dilakukan dengan mengukur tingkat kegunaan dari perspektif pengguna menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS). SUS merupakan instrumen evaluasi yang telah banyak digunakan secara luas untuk menilai kepraktisan dan kenyamanan suatu sistem berdasarkan persepsi subjektif pengguna. Dengan menggunakan kuesioner berisi sepuluh pernyataan yang diisi oleh responden, metode ini menghasilkan skor kuantitatif yang merepresentasikan tingkat kelayakan antarmuka dan kemudahan penggunaan sistem secara keseluruhan. Hasil evaluasi SUS memberikan gambaran sejauh mana aplikasi mampu

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

memenuhi ekspektasi pengguna dalam konteks user experience. Tabel 4.4.1.2 merupakan deskripsi SUS yang penulis lakukan untuk melakukan pengujian.

Tabel 4.4.1.2 Deskripsi Pengujian SUS

Kode	Pertanyaan
SUS-1	Saya berfikir akan menggunakan web ini lagi
SUS-2	Saya merasa web ini rumit digunakan
SUS-3	Saya merasa web ini mudah digunakan
SUS-4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain dalam menggunakan web ini
SUS-5	Saya merasa fitur-fitur web ini berjalan dengan semestinya
SUS-6	Saya merasa ada banyak hal tidak konsisten (tidak serasi) pada web ini
SUS-7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan web ini dengan cepat
SUS-8	Saya merasa web ini membingungkan
SUS-9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan web ini
SUS-10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan web ini

4.4.1.3 Net Promote System (NPS)

Sebagai pelengkap evaluasi dari sisi pengguna, pengukuran *Net Promoter Score* (NPS) turut digunakan untuk mengetahui sejauh mana pengguna bersedia merekomendasikan aplikasi kepada orang lain. NPS merupakan indikator sederhana namun efektif dalam menilai loyalitas dan kepuasan pengguna terhadap suatu produk atau layanan. Melalui pertanyaan tunggal berbasis skala 0 hingga 10, pengguna diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama: promoters, passives, dan detractors. Skor akhir dihitung berdasarkan selisih antara persentase promoters dan detractors, yang kemudian digunakan sebagai tolok ukur keberhasilan sistem dalam menciptakan pengalaman yang positif dan berkesan bagi pengguna. Tabel

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1.3 menjelaskan deskripsi NPS yang penulis lakukan untuk melakukan pengujian.

Tabel 4.4.1.3 Deskripsi Pengujian NPS

Kode	Pertanyaan	Format Jawaban
NPS-1	Seberapa besar kemungkinan Anda merekomendasikan web ini kepada teman kampus Anda?	Skala 1-10 1 = Sangat Tidak Merekomendasikan 10 = Sangat Merekomendasikan

4.4.2 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian sistem dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu pengujian mandiri dan sesi uji coba langsung di lapangan. Pengujian Blackbox Testing dilakukan secara mandiri oleh peneliti untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan skenario yang telah ditentukan, termasuk validasi terhadap input, proses, dan keluaran sistem pada setiap fitur utama aplikasi.

Sementara itu, pengujian System Usability Scale (SUS) dan Net Promoter Score (NPS) dilaksanakan secara offline melalui kegiatan sosialisasi dan uji coba langsung bersama siswa kelas 4A di SDN Kenari 08 Jakarta. Kegiatan ini difasilitasi secara langsung oleh peneliti yang memandu siswa dalam menggunakan aplikasi serta menjelaskan alur penggunaan sebelum mengisi kuesioner evaluasi berbasis Google Form. Setiap siswa diarahkan untuk mencoba fitur-fitur utama aplikasi, seperti kuis interaktif dan kamus bahasa isyarat, sebelum memberikan penilaian terhadap kemudahan penggunaan dan kepuasan secara umum.

Pendekatan ini dilakukan untuk mendapatkan tanggapan yang objektif dari pengguna akhir sesuai dengan profil target utama aplikasi, sekaligus memastikan bahwa proses pengisian kuesioner berjalan dengan baik dan dapat dipahami oleh siswa sekolah dasar.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.3 Data Hasil Pengujian

Setelah proses pengujian dilakukan, data hasil yang diperoleh didokumentasikan dan dianalisis guna menilai kinerja sistem secara menyeluruh. Data ini mencakup respon sistem terhadap berbagai skenario uji, baik dari sisi fungsionalitas maupun persepsi pengguna. Penyajian data dilakukan secara sistematis agar memudahkan dalam mengevaluasi keberhasilan tiap fitur serta mengidentifikasi aspek yang perlu disempurnakan. Hasil yang ditampilkan mencerminkan tingkat ketercapaian sistem dalam memenuhi kebutuhan pengguna berdasarkan metode pengujian yang telah ditetapkan.

4.4.3.1 Data Hasil Pengujian Blackbox

Tabel 4.4.3.1 Berikut merupakan data hasil pengujian blackbox yang menunjukkan kesesuaian antara output aktual sistem dengan output yang diharapkan berdasarkan masing-masing skenario uji.

Tabel 4.4.3.1 Data Hasil Pengujian Blackbox

Kode	Ekspetasi	Hasil Pengujian	Hasil
BB-1-1	Pengguna berhasil melakukan pendaftaran akun menggunakan email, username, dan password	Pada pengujian kasus 'Autentikasi', skenario 'Pengguna melakukan pendaftaran akun baru' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspetasi, yaitu pengguna berhasil melakukan pendaftaran akun menggunakan email, username, dan password.	Valid
BB-1-2	Pengguna berhasil masuk ke halaman utama dengan menggunakan email dan password	Pada pengujian kasus 'Autentikasi', skenario 'Pengguna melakukan login' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspetasi, yaitu pengguna berhasil masuk ke halaman utama dengan menggunakan email dan password.	Valid



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BB-1-3	Pengguna berhasil melakukan logout pada halaman profil dan kembali ke landing page	Pada pengujian kasus 'Autentikasi', skenario 'Pengguna melakukan logout' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil melakukan logout pada halaman profil dan kembali ke landing page.	Valid
BB-2-1	Pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe pilihan ganda dengan benar, dan pengguna dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah ditandai selesai	Pada pengujian kasus 'Kuis Gamifikasi', skenario 'Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe pilihan ganda dengan benar' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe pilihan ganda dengan benar, dan pengguna dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah ditandai selesai.	Valid
BB-2-2	Pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe pilihan ganda dengan salah, dan pengguna tetap dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang masih ditandai belum selesai, sistem akan mengeluarkan indikator bahwa pertanyaan tersebut salah dan mengindikasikan jawaban yang benar	Pada pengujian kasus 'Kuis Gamifikasi', skenario 'Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe pilihan ganda dengan salah' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe pilihan ganda dengan salah, dan pengguna tetap dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang masih ditandai belum selesai, sistem akan mengeluarkan indikator bahwa pertanyaan tersebut salah dan mengindikasikan jawaban yang benar.	Valid



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BB-2-3	Pengguna berhasil memeragakan gerakan bahasa isyarat untuk menjawab pertanyaan dengan tipe <i>gesture-to-text</i> dengan benar, dan pengguna dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah ditandai selesai	Pengujian fitur kuis tipe pertanyaan <i>gesture-to-text</i> masih kurang tepat, model yang dihasilkan masih memiliki bias di dalam dataset yang menyebabkan pemrosesan real-time pada data real masih belum akurat	Invalid
BB-2-4	Pengguna tidak memeragakan gerakan bahasa isyarat yang benar untuk menjawab pertanyaan dengan tipe <i>gesture-to-text</i> dengan salah, dan pengguna akan tetap dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah ditandai belum selesai dengan melewati soal tersebut	Pada pengujian kasus 'Kuis Gamifikasi', skenario 'Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe <i>gesture-to-text</i> dengan salah' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna tidak memeragakan gerakan bahasa isyarat yang benar untuk menjawab pertanyaan dengan tipe <i>gesture-to-text</i> dengan salah, dan pengguna akan tetap dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah ditandai belum selesai dengan melewati soal tersebut.	Valid
BB-2-5	Pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe <i>memory_match</i> dengan benar, dan pengguna dapat melanjutkan ke soal berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah	Pada pengujian kasus 'Kuis Gamifikasi', skenario 'Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe <i>memory_match</i> dengan benar' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe <i>memory_match</i> dengan benar, dan pengguna dapat melanjutkan ke soal	Valid



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	ditandai selesai	berikutnya dengan status pertanyaan yang sudah ditandai selesai.	
BB-2-6	Pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe pilihan ganda dengan salah, sistem akan mengindikasikan bahwa pasangan yang dipilih adalah salah dan pengguna bebas menebak dan menjawab pertanyaan ini hingga pasangan yang dipilih adalah benar	Pada pengujian kasus 'Kuis Gamifikasi', skenario 'Pengguna menjawab kuis gamifikasi dengan tipe memory_match dengan salah' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil menjawab kuis dengan tipe pilihan ganda dengan salah, sistem akan mengindikasikan bahwa pasangan yang dipilih adalah salah dan pengguna bebas menebak dan menjawab pertanyaan ini hingga pasangan yang dipilih adalah benar.	Valid
BB-2-7	Pengguna berhasil keluar dari kuis jika kebingungan dalam menjawab soal, dan progress akan tetap ditandai di pertanyaan terakhir sebelum pengguna keluar	Pada pengujian kasus 'Kuis Gamifikasi', skenario 'Pengguna bebas keluar masuk kuis untuk mengecek kamus sebagai bahan pembelajaran' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil keluar dari kuis jika kebingungan dalam menjawab soal, dan progress akan tetap ditandai di pertanyaan terakhir sebelum pengguna keluar.	Valid
BB-2-8	Pengguna berhasil menyelesaikan semua soal pada quiz di dalam satu tingkat dengan beberapa pertanyaan yang salah, lalu sistem akan mengindikasikan berapa pertanyaan yang salah dan	Pada pengujian kasus 'Kuis Gamifikasi', skenario 'Pengguna dapat melakukan retry jika menjawab soal dengan salah' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil menyelesaikan semua soal pada quiz di dalam satu tingkat dengan beberapa pertanyaan yang salah, lalu sistem akan	Valid



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	pengguna dapat mengulanginya	mengindikasikan berapa pertanyaan yang salah dan pengguna dapat mengulanginya.	
BB-3-1	Pengguna berhasil mendapatkan hadiah berupa <i>xp, points, atau badge</i> setelah menyelesaikan level atau tingkat tertentu	Pada pengujian kasus 'Pemberian Hadiah', skenario 'Pengguna mendapat hadiah setelah menyelesaikan level atau tingkat tertentu' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil mendapatkan hadiah berupa <i>xp, points, atau badge</i> setelah menyelesaikan level atau tingkat tertentu.	Valid
BB-3-2	Pengguna berhasil mendapatkan hadiah berupa <i>xp, points, atau badge</i> setelah menyelesaikan misi tertentu	Pada pengujian kasus 'Pemberian Hadiah', skenario 'Pengguna mendapat hadiah setelah menyelesaikan misi' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil mendapatkan hadiah berupa <i>xp, points, atau badge</i> setelah menyelesaikan misi tertentu.	Valid
BB-3-3	Pengguna berhasil mendapatkan hadiah berupa <i>xp dan points</i> setelah menyelesaikan misi harian tertentu yang akan di reset setiap harinya	Pada pengujian kasus 'Pemberian Hadiah', skenario 'Pengguna mendapat hadiah setelah menyelesaikan misi harian' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil mendapatkan hadiah berupa <i>xp dan points</i> setelah menyelesaikan misi harian tertentu yang akan di reset setiap harinya.	Valid
BB-4-1	Pengguna berhasil menyelesaikan misi Sign Master dengan menyelesaikan semua level pada kuis	Pada pengujian kasus 'Misi', skenario 'Pengguna menyelesaikan misi Sign Master ' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil menyelesaikan misi sign master	Valid



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		dengan menyelesaikan semua level pada kuis.	
BB-4-2	Pengguna berhasil menyelesaikan misi <i>Level Up</i> dengan mendapatkan xp untuk menaikan level user	Pada pengujian kasus Misi, skenario 'Pengguna menyelesaikan misi Level Up' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspetasi, yaitu pengguna berhasil menyelesaikan misi level up dengan mendapatkan xp untuk menaikan level user.	Valid
BB-4-3	Pengguna berhasil menyelesaikan misi <i>Word Warrior</i> dengan menyelesaikan kata yang ada di kamus	Pada pengujian kasus 'Misi', skenario 'Pengguna menyelesaikan misi Word Warrior' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspetasi, yaitu pengguna berhasil menyelesaikan misi word warrior dengan menyelesaikan kata yang ada di kamus.	Valid
BB-4-4	Pengguna berhasil menyelesaikan misi <i>Dictionary Diver</i> dengan berhasil belajar memeragakan bahasa isyarat di kamus setiap harinya	Pada pengujian kasus 'Misi', skenario 'Pengguna menyelesaikan misi harian Dictionary Diver' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspetasi, yaitu pengguna berhasil menyelesaikan misi dictionary diver dengan berhasil belajar memeragakan bahasa isyarat di kamus setiap harinya.	Valid
BB-4-5	Pengguna berhasil menyelesaikan misi <i>Login Streak</i> dengan berhasil menyelesaikan beberapa soal pada kuis setiap harinya	Pada pengujian kasus 'Misi', skenario 'Pengguna menyelesaikan misi harian Login Streak' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspetasi, yaitu pengguna berhasil menyelesaikan misi login streak dengan berhasil menyelesaikan beberapa soal pada kuis setiap harinya.	Valid



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BB-5-1	Pengguna berhasil menampilkan bahasa isyarat yang diinginkan	Pada pengujian kasus 'Kamus', skenario 'Pengguna menampilkan bahasa isyarat yang diinginkan' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil menampilkan bahasa isyarat yang diinginkan.	Valid
BB-5-2	Pengguna berhasil mencari bahasa isyarat yang diinginkan	Pada pengujian kasus 'Kamus', skenario 'Pengguna mencari bahasa isyarat yang diinginkan' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil mencari bahasa isyarat yang diinginkan.	Valid
BB-5-3	Pengguna berhasil memeragakan bahasa isyarat yang diinginkan	Pada pengujian kasus 'Kamus', skenario 'Pengguna memeragakan bahasa isyarat yang diinginkan' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil memeragakan bahasa isyarat yang diinginkan.	Valid
BB-6-1	Pengguna berhasil melihat posisinya di papan peringkat	Pada pengujian kasus 'Papan Peringkat', skenario 'Pengguna melihat papan peringkat' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil melihat posisinya di papan peringkat.	Valid
BB-7-1	Pengguna berhasil melihat statistik streak, level, poin, dan badge yang tersedia di profil milik sendiri	Pada pengujian kasus 'Profil', skenario 'Pengguna melihat profil sendiri' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil melihat statistik streak, level, poin, dan badge yang tersedia di profil milik sendiri.	Valid



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BB-7-2	Pengguna berhasil melihat statistik streak, level, poin, dan badge yang tersedia di profil milik orang lain	Pada pengujian kasus 'Profil', skenario 'Pengguna melihat profil orang lain' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil melihat statistik streak, level, poin, dan badge yang tersedia di profil milik orang lain.	Valid
BB-7-3	Pengguna berhasil mengubah username dan password	Pada pengujian kasus 'Profil', skenario 'Pengguna mengubah username dan password' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil mengubah username dan password.	Valid
BB-8-1	Pengguna menyelesaikan minimal satu soal dan berhasil mempertahankan <i>Streak</i> nya, streak akan terus berlanjut selama user terus belajar setiap harinya	Pada pengujian kasus 'Streak', skenario 'Pengguna menyelesaikan minimal satu soal untuk mempertahankan <i>Streak</i> nya' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna menyelesaikan minimal satu soal dan berhasil mempertahankan streak nya, streak akan terus berlanjut selama user terus belajar setiap harinya.	Valid
BB-8-2	Pengguna tidak menyelesaikan minimal satu soal untuk berhasil memecahkan <i>Streak</i> nya, sehingga streak yang telah dibuat akan pecah atau di reset kembali ke satu	Pada pengujian kasus 'Streak', skenario 'Pengguna tidak menyelesaikan minimal satu soal untuk mempertahankan <i>Streak</i> nya' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna tidak menyelesaikan minimal satu soal untuk berhasil memecahkan streak nya, sehingga streak yang telah dibuat akan pecah atau di reset kembali ke satu.	Valid

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BB-9-1	Pengguna berhasil mengumpulkan <i>points</i> dan terlihat di halaman home dan profil	Pada pengujian kasus 'Points', skenario 'Pengguna dapat melihat points di halaman home dan profil' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil mengumpulkan points dan terlihat di halaman home dan profil.	Valid
BB-10-1	Pengguna berhasil mengumpulkan <i>xp</i> dan terlihat di halaman home dan profil	Pada pengujian kasus 'XP', skenario 'Pengguna dapat melihat xp di halaman home dan profil' berhasil dijalankan sesuai dengan ekspektasi, yaitu pengguna berhasil mengumpulkan xp dan terlihat di halaman home dan profil.	Valid

4.4.3.2 Data Hasil *System Usability Scale Testing*

Berikut adalah data hasil *beta testing* menggunakan *System Usability Scale* (SUS) pada siswa kelas 4A SDN Kenari 08 dapat dilihat di Tabel 4.4.3.2.1 dan 4.4.3.2.2.

Tabel 4.4.3.2.1 Data Hasil Pengujian SUS

Kode	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
SUS-1	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
SUS-2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	1
SUS-3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
SUS-4	1	2	1	4	1	3	2	3	2	1
SUS-5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
SUS-6	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1
SUS-7	3	5	5	5	4	5	3	5	4	5
SUS-8	2	2	1	2	1	2	3	2	2	1
SUS-9	5	4	5	5	3	5	3	4	5	5
SUS-10	2	2	1	3	2	2	2	1	1	1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dari tabel hasil SUS di atas dapat diolah menjadi nilai SUS. Nilai SUS tersebut dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (3) di bawah ini.

$$SUS \text{ Ganjil} = (SUS1 + SUS3 + SUS5 + SUS7 + SUS9) - 5 \quad (1)$$

$$SUS \text{ Genap} = 25 - (SUS2 + SUS4 + SUS6 + SUS8 + SUS10) \quad (2)$$

$$SUS = (SUS \text{ Ganjil} + SUS \text{ Genap}) \times 2.5 \quad (3)$$

Berdasarkan persamaan di atas, nilai SUS masing-masing responden dapat dilihat pada Tabel 4.4.3.2.2.

Tabel 4.4.3.2.2 Data Nilai Hasil Pengujian SUS

Responden	Nilai SUS
R1	85
R2	80
R3	100
R4	77.5
R5	87.5
R6	85
R7	75
R8	87.5
R9	90
R10	100
Rata-Rata	86.75

4.4.3.3 Data Hasil *Net Promote System Testing*

Berikut adalah data hasil *beta testing* menggunakan *Net Promote System* (NPS) pada siswa kelas 4A SDN Kenari 08 dapat dilihat di Tabel 4.4.3.3.1 dan 4.4.3.3.2.

Tabel 4.4.3.3.1 Data Hasil Pengujian NPS

Kode	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

NPS-1	10	10	9	10	9	10	10	9	10	10
-------	----	----	---	----	---	----	----	---	----	----

Dari data hasil pertanyaan NPS pada tabel di atas, perhitungan nilai NPS web dapat dilihat pada Tabel 4.4.3.3.2.

Tabel 4.4.3.3.2 Data Nilai Hasil Pengujian NPS

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NPS-1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	6
Kategori	Detractor						Passive		Promoter	
Persentase	0%						20%		80%	
Nilai NPS	80%									

4.4.4 Analisis Data Pengujian

Hasil pengujian blackbox testing terhadap 30 skenario dalam aplikasi pembelajaran bahasa isyarat menunjukkan seluruh fungsi yang diuji berjalan dengan baik dan sesuai dengan ekspektasi. Hal ini mengindikasikan bahwa dari sisi teknis, setiap alur interaksi pengguna terhadap sistem telah berhasil diimplementasikan tanpa mengalami kesalahan fungsional. Namun lebih dari sekadar validitas fungsional, hasil ini juga mencerminkan keberhasilan akuisisi elemen-elemen gamifikasi secara utuh ke dalam desain sistem aplikasi.

Secara teoritis, elemen gamifikasi terdiri atas sejumlah komponen inti yang bertujuan untuk meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta pengalaman belajar pengguna melalui struktur yang menyerupai permainan. Dalam pengembangan aplikasi ini, setiap elemen tersebut telah direpresentasikan secara konkret dalam fitur-fitur aplikasi sebagai berikut:

a. *Reputation Points* sebagai Sistem Poin

Fitur sistem poin dalam aplikasi digunakan sebagai bentuk pengakuan kuantitatif atas pencapaian pengguna dalam menyelesaikan aktivitas

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

belajar seperti kuis, misi harian, maupun interaksi dengan konten pembelajaran lainnya. Sistem poin ini berhasil diuji melalui pengujian skenario kuis dan misi, di mana pengguna menerima akumulasi poin setelah menyelesaikan tantangan tertentu. Fitur ini menjadi elemen mekanik penting yang mendorong pengguna untuk terus aktif dan berpartisipasi.

b. *Challenges* sebagai Misi Harian dan Progresif

Misi dalam aplikasi berfungsi sebagai bentuk challenge yang diberikan kepada pengguna secara rutin maupun bertahap. Pengujian terhadap fitur misi menunjukkan bahwa sistem berhasil mengatur misi harian yang dapat diklaim setelah penyelesaian, serta dapat direset secara otomatis setiap hari. Hal ini mengaktifkan dinamika permainan yang menantang, menjaga keterlibatan pengguna secara berkelanjutan.

c. *Level* sebagai Struktur Pembelajaran Kuis

Struktur kuis dalam aplikasi dibagi ke dalam beberapa level pembelajaran, mulai dari level dasar hingga lanjutan, yang masing-masing terdiri dari beberapa stage. Fitur ini mengimplementasikan sistem progresi yang memungkinkan pengguna berpindah dari satu tingkat kesulitan ke tingkat berikutnya secara bertahap. Skenario pengujian menunjukkan bahwa pengguna hanya dapat mengakses level berikutnya setelah menyelesaikan level sebelumnya, membentuk jalur belajar yang linear dan terkendali.

d. *Leaderboard* sebagai Papan Peringkat Kompetitif

Leaderboard menjadi sarana bagi pengguna untuk melihat peringkat berdasarkan total poin atau pencapaian lainnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa papan peringkat berhasil menampilkan data secara real-time dan terurut berdasarkan skor tertinggi, memberikan motivasi kompetitif serta rasa pengakuan di antara pengguna. Fitur ini mengaktifkan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dimensi sosial dari gamifikasi, memperkuat dinamika kompetisi yang sehat.

e. Badges sebagai Simbol Pencapaian Terukur

Badge merupakan representasi visual dari pencapaian yang diraih oleh pengguna dalam menyelesaikan aktivitas tertentu seperti menyelesaikan level kuis, menyelesaikan misi harian, atau mengumpulkan poin tertentu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil memberikan badge secara otomatis sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, serta menampilkannya pada halaman profil pengguna. Elemen ini bukan hanya berfungsi sebagai simbol prestasi, tetapi juga memperkuat rasa pencapaian pribadi serta meningkatkan motivasi pengguna untuk melanjutkan proses belajar ke tahap berikutnya.

Melalui hasil pengujian yang valid terhadap fitur-fitur di atas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini telah berhasil mengimplementasikan elemen-elemen gamifikasi secara utuh dan efektif. Seluruh fitur bukan hanya tersedia secara visual, tetapi juga berfungsi sesuai skenario nyata yang mencerminkan aktivitas pembelajaran yang interaktif, menantang, dan menyenangkan. Integrasi menyeluruh antara sistem fungsional dan desain gamifikasi ini menjadikan aplikasi bukan hanya layak secara teknis, tetapi juga unggul secara pedagogis sebagai media pembelajaran berbasis teknologi yang adaptif terhadap kebutuhan pengguna abad ke-21.

Sebagai pelengkap terhadap pengujian fungsional melalui blackbox testing, analisis tambahan dilakukan menggunakan metode System Usability Scale (SUS) untuk mengukur persepsi kegunaan dan kemudahan penggunaan aplikasi dari sudut pandang pengguna. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap 10 responden, diperoleh nilai SUS rata-rata sebesar 86,75. Angka ini diklasifikasikan ke dalam kategori “Good” dengan grade “A”, yang menunjukkan bahwa pengguna secara umum merasa bahwa aplikasi ini mudah digunakan, intuitif, dan nyaman



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dioperasikan. Nilai tersebut juga menunjukkan bahwa dari sisi user experience, aplikasi mampu memberikan antarmuka dan alur navigasi yang mendukung proses belajar secara efisien.

Selain itu, analisis Net Promoter Score (NPS) digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan dan loyalitas pengguna terhadap aplikasi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa aplikasi memperoleh nilai NPS sebesar 80%, yang tergolong ke dalam kategori “Sangat Baik”. Ini menunjukkan bahwa mayoritas pengguna bersedia merekomendasikan aplikasi ini kepada orang lain, yang mengindikasikan keberhasilan aplikasi dalam memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna secara menyeluruh.

Dengan demikian, kombinasi dari hasil blackbox testing, pengukuran SUS, dan NPS memberikan gambaran utuh bahwa aplikasi ini tidak hanya berfungsi dengan baik secara teknis, tetapi juga unggul dalam aspek kegunaan, kepuasan, dan pengalaman pengguna. Ketiga metode ini saling melengkapi dan menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran bahasa isyarat berbasis gamifikasi ini telah memenuhi standar kualitas yang layak untuk digunakan dan dikembangkan lebih lanjut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sebuah aplikasi website interaktif berbasis gamifikasi yang bertujuan sebagai media pembelajaran bahasa isyarat bagi siswa sekolah dasar. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, adaptif, dan mudah digunakan, serta mendorong keterlibatan pengguna melalui elemen-elemen permainan. Secara keseluruhan, aplikasi berhasil dirancang dan dibangun secara sistematis dengan teknologi yang sesuai, menghadirkan fitur utama seperti kuis interaktif, kamus bahasa isyarat, misi pembelajaran, papan peringkat, dan profil pengguna yang mendukung prinsip gamifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur berfungsi dengan baik dan valid, dengan tingkat kegunaan tinggi yang ditunjukkan oleh skor SUS sebesar 86,75 dan NPS sebesar 80%. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan gamifikasi dalam pembelajaran bahasa isyarat mampu meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan pengguna, dan mendukung edukasi inklusif yang menyenangkan bagi anak-anak sejak usia dini.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut antara lain sebagai berikut:

- a. Perluasan cakupan kosakata bahasa isyarat, tidak hanya terbatas pada kategori dasar, tetapi juga mencakup ekspresi, percakapan umum, dan istilah tematik lainnya agar pembelajaran menjadi lebih komprehensif
- b. Peningkatan akurasi model *gesture-to-text*, dengan cara melatih ulang model menggunakan dataset yang lebih bervariasi dan representatif, serta mempertimbangkan penggunaan arsitektur model machine learning yang lebih optimal



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- c. Pengayaan fitur misi, kamus, dan pembelajaran, seperti mode latihan bebas, feedback korektif secara real-time, atau integrasi suara untuk mendukung anak-anak yang belum lancar membaca
- d. Pengujian lebih lanjut dengan pengguna yang lebih beragam, untuk memperoleh umpan balik dari berbagai latar belakang dan menyesuaikan aplikasi dengan kebutuhan yang lebih luas.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

ADAPTING PRETRAINED LANGUAGE MODELS FOR LONG DOCUMENT CLASSIFICATION. (2020). *ICLR 2020*.

Amin, N. A. M., & Pribadi, F. (2022). Urgensi Bahasa Isyarat dalam Pendidikan Formal sebagai Media Komunikasi dan Transmisi Informasi Penyandang Disabilitas Rungu dan Wicara. *Jurnal Hasil Pemikiran, Penelitian, dan Pengembangan Keilmuan Sosiologi Pendidikan*, 9(1). Jurnal Hasil Pemikiran, Penelitian, dan Pengembangan Keilmuan Sosiologi Pendidikan.

Azzahra, M. D., & Pramudiani, P. (2022). Pengaruh Quizizz sebagai Media Interaktif terhadap Minat Belajar Siswa pada Pelajaran Matematika Kelas V di Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia*, 6(3). Jurnal Cendekia.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1604>

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?

Bharti, R., Yadav, S., Gupta, S., & Bakthula, R. (2019). Automated Speech to Sign language Conversion using Google API and NLP. *ICAEEEC-2019*. ICAEEEC-2019.

Brown, T. B., Mann, B., & Ryder, N. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020)*. Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020).

Hakkun, R. Y., Zikky, M., & Rafsanjani, B. (2022). GAME EDUKASI

PENGENALAN SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

MENGGUNAKAN MYO ARMBAND PADA ARSITEKTUR CLIENT - SERVER. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 9(3).

Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK).

Hastini, L. Y., Fahmi, R., & Lukito, H. (2020). Apakah Pembelajaran Menggunakan Teknologi dapat Meningkatkan Literasi Manusia pada Generasi Z di Indonesia? *Jurnal Manajemen Teknik Informatika*, 10(1). JAMIKA.

Huang, E. G., Kusumawati, Y. A., & Gunawanb, E. P. (2023). Deafvoir: Recognizing Sign Language Through Game. *8th International Conference on Computer Science and Computational Intelligence (ICCSCI 2023)*. ICCSCI 2023.

Husna, S. F. D. (2023). PERANCANGAN BUKU "JARI BERBICARA" SEBAGAI PENGENALAN BAHASA ISYARAT BAGI KALANGAN GENERASI Z.

Jasni, S. R. b., Zailani, S. b., & Zainal, H. b. (2020). PENDEKATAN GAMIFIKASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA ARAB. *Journal of Fatwa Management and Research*.

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2024). *Speech and Language Processing*.

Kingma, D. P., & Ba, J. L. (2014). ADAM: A METHOD FOR STOCHASTIC OPTIMIZATION. *ICLR*.

Llityoningrum, Y., Nisa, A. F., Cahyani, B. H., & Khosiyono, B. H. C. (2023). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN QUIZZZ



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA SEKOLAH
DASAR. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3).

Liu, P., Yuan, W., & Fu, J. (2021). Pre-train, Prompt, and Predict: A Systematic
Survey of Prompting Methods in Natural Language Processing.

Marisa, F., Mohammad, T., Maukar, A. L., Wardhani, A. R., Iriananda, S. W., &
Andarwati, M. (2022). Gamifikasi (Gamification) Konsep dan Penerapan.
JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science),
5(3). JOINTECS.

Nuzuli, A. K. (2023, Maret 1). Faktor Penghambat dan Pendukung Komunikasi
antara Guru dan Siswa Tuna Rungu di SLBN Kota Sungai Penuh.
KOMUNIKASI, 14(1). KOMUNIKASI : Jurnal Komunikasi.
10.31294/jkom.v14i1.14505

Rahmah, W. A. (2024). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BAHASA ISYARAT
BAGI PENYANDANG DISABILITAS DALAM PENDIDIKAN
INKLUSIF DI SLB BINA MANDIRI. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Terpadu*, 8(6). Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu.

Rosly, R. M., & Khalid, F. (2017). Gamifikasi : Konsep dan Implikasi dalam
Pendidikan. *Gamifikasi : Konsep dan Implikasi dalam Pendidikan*.

Sania, F. (2023, January 1). SIGN LANGUAGE RECOGNITION FOR DEAF
AND MUTE. *INTERNATIONAL JOURNAL OF CREATIVE RESEARCH
THOUGHTS (IJCRT)*, 11(1). IJCRT.

<https://ijcrt.org/papers/IJCRT2301308.pdf>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Saraswati, D. A., Towidjojo, V. D., & Hasanuddin. (2022). Bahasa Isyarat Indonesia Indonesia Sign Language. *Jurnal Medical Profession (MedPro)*, 4(1). Jurnal Medical Profession (MedPro).
- Sari, P. P., & Marlina, M. (2021). Bentuk komunikasi nonverbal guru dalam proses belajar mengajar bagi siswa tunarungu. *Jurnal Pendidikan Khusus. Jurnal Pendidikan Khusus*. <https://doi.org/10.21831/jpk.v17i2.44453>
- Septiyaningtyas, R. A., Premana, A., & Irawan, B. (2024). PENERAPAN GAME EDUKASI UNTUK MENGENALKAN SIBI KEPADA ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS (TUNARUNGU) BERBASIS ANDROID. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4). JATI.
- Sindhu, K. S., Mehnaaz, Nikitha, B., Varma, P. L., & Uddagiri, C. (2024). Sign Language Recognition and Translation Systems for Enhanced Communication for the Hearing Impaired.
- Siyaranamual, M. (2020). Disability Situation Analysis Challenges and Barriers for People with Disability in Indonesia. *TNP2K*.
- Srimulyani. (2023). Menggunakan Teknik Gamifikasi untuk Meningkatkan Pembelajaran dan Keterlibatan Siswa di Kelas. *Lembaga Penelitian Dan Publikasi Ilmiah (LPPI) Yayasan Almahmudi Bin Dahlan. EDUCARE: Jurnal Pendidikan dan Kesehatan*. <https://j-edu.org/index.php/edu>
- Supabase Docs*. (n.d.). Supabase. Retrieved June 11, 2025, from <https://supabase.com/docs>
- Syulistyo, A. R., Hormansyah, D. S., & Saputra, P. Y. (2020). SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) translation using Convolutional Neural Network



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(CNN). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.

10.1088/1757-899X/732/1/012082

Thakkar, M. (2020). *Building React Apps with Server-Side Rendering*.

10.1007/978-1-4842-5869-9_3

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N.,

Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need.

Wahid, A. A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*.

Widiyawati, Ahmad, N., & Hartati, E. (2022). *REKAYASA PERANGKAT LUNAK*.

Penerbit Widina.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 - Wawancara Requirement Gathering

Time/Date : 21/01/2025
Place : Google Meet
Duration : 08.23

Fahmi : Selamat pagi bapak, saya Muhammad Fahmi Zuhdi bersama teman saya Muhamamd Riziq Ramadhan ingin mempresentasikan proposal kami untuk meneliti studi kasus skripsi kami, yaitu pengembangan website interaktif tentang bahasa isyarat. Sebelumnya apakah bapak bersedia menjadi Narasumber dan perwakilan dari anak-anak sekolah dasar yang menjadi target user kami?

Narasumber : Setuju

Fahmi : Terimakasih banyak pak, sebelumnya kami ingin bertanya seputar kebutuhan aplikasi ini dan kondisi anak-anak sekolah dasar saat ini.

Fahmi : Apakah bapak pernah memiliki murid yang mengidap tuna rungu dan wicara?

Narasumber : Ya pernah, tapi jarang banget soalnya kebanyakan murid kayak gitu sekolah khusus di SLB

Fahmi : Apakah ada momen di mana bahasa isyarat ini penting untuk berkomunikasi dengan anak/orang penderita tuna rungu dan wicara?

Narasumber : Karena disini jarang, jadi ngga terlalu sering make bahasa isyarat sih, lebih suka jadi wawasan baru aja

Fahmi : Menurut bapak, apakah pengetahuan bahasa isyarat ini penting untuk diajarkan kepada anak SD?

Narasumber : Tentu, apalagi anak anak suka belajar hal-hal yang diluar mata pelajaran, jadi bahasa isyarat ini cukup cocok dibuat bahan ajaran sekali-kali

Fahmi : Apakah menurut Anda anak-anak dapat dengan mudah mempelajari bahasa isyarat?

Narasumber : Kalo keseluruhannya mungkin susah ya, tapi kalo sedikit-sedikit mungkin bisa dibuat menarik biar mereka penasaran dan mau belajar



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Fahmi : Apakah di sekolah Anda sudah ada program pengajaran bahasa isyarat?

Narasumber: Belum ada

Fahmi : Apakah Anda setuju jika teknologi dapat digunakan untuk mengajarkan bahasa isyarat kepada anak-anak?

Narasumber : Setuju, saya suka mencantumkan teknologi di pembelajaran kelas, mungkin akan lebih menarik jika teknologinya berbentuk hal yang menarik kayak game, animasi, dan lain-lain

Fahmi : Oke pak, Kami sedang mengembangkan aplikasi pembelajaran bahasa isyarat untuk anak-anak dengan ide fitur, yang pertama *Sign-to-Text*, teknologi yang bisa mengubah gerakan menjadi teks menggunakan kamera, ini berfungsi untuk media pembelajaran bahasa isyarat bagi anak-anak. Terlebih lagi fitur ini interaktif dan cocok untuk dibuat mainan anak-anak. Setelah itu, ada *Text-to-Sign* yang bisa nejemahin teks ke bahasa isyarat. Ini mungkin nantinya bisa dibuat animasi, tapi sekarang kurang memungkinkan karena kita ngga pernah belajar animasi digital. Setelah itu, ada fitur quis yang terintegrasi dengan fitur *Sign-to-Text* dan *Text-to-Sign* yang membuat orang quis ini lebih menarik dan interaktif. Yang terakhir ada kamus, isinya hanya pedoman untuk melihat gerakan bahasa isyarat yang benar. Menurut bapak, adakah fitur tambahan atau saran yang dapat membuat anak-anak lebih tertarik untuk belajar bahasa isyarat melalui aplikasi ini?

Narasumber : Saya rasa, fitur quis bisa lebih ditambah seperti game. Saya pernah liat anak saya bermain Duolingo. Itu dia ada quis yang lumayan asik, coba kamu liat nanti itu aplikasi, mungkin bisa cocok buat bahasa isyarat. Sama anak-anak SD yang masih kelas bawah ini kan masih belum bisa ngetik ya, bahkan ada yg masih blm bisa baca, mungkin nantinya bisa ditambahin biar bisa make suara biar anak-anak bisa make semua. Itu aja sih.

Narasumber,

21 Januari 2025



Abdullah Cahyono Hadi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 - Wawancara Wireframe dan Design UI

Time/Date : 10/04/2025
Place : Google Meet
Duration : 08.23

Fahmi : Assalamualaikum, Pak Abdullah, saya sudah mengirimkan desain UI untuk halaman beranda aplikasi gamifikasi. Ada beberapa hal yang ingin saya diskusikan terkait progress level dan penempatan kamus. Bisa minta pendapatnya?

Narasumber : Walaikumsalam, saya sudah lihat desainnya. Secara umum oke, tapi ada beberapa hal yang perlu diperbaiki. Yang pertama soal progress level, indikatornya agak kurang jelas, mungkin bisa diperbesar atau diberi warna yang lebih kontras.

Fahmi : Terima kasih, pak. Jadi, Anda merasa kalau indikator progress level-nya kurang terlihat? Apakah Anda lebih suka kalau ukurannya diperbesar atau sekadar diubah warnanya supaya lebih kontras?

Narasumber : Keduanya sih, lebih baik kalau ukuran indikatornya sedikit diperbesar dan diberi warna yang lebih terang, agar lebih menonjol dan memudahkan pengguna melihat progres mereka.

Fahmi : Paham, pak. Memperbesar indikator dan menambahkan kontras warna pasti akan membantu supaya lebih mudah dilihat oleh pengguna. Saya akan segera revisi desainnya. Lalu, untuk kamus, saya rasa lebih baik dipindahkan ke bottom navbar. Dengan begitu, halaman beranda akan lebih rapi dan kamus tetap mudah diakses tanpa mengganggu tampilan utama.

Fahmi : Jadi, Anda menyarankan supaya kamus dipindahkan ke bottom navbar, ya? Itu ide yang bagus karena akan membuat halaman beranda lebih minimalis dan tetap memudahkan akses ke kamus tanpa mengganggu fitur utama. Apakah Anda ingin fitur lain juga dipindahkan atau hanya kamus saja?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Narasumber : Hanya kamus aja yang dipindahkan. Kalau dipindah ke bottom navbar, navigasi jadi lebih jelas. Kamus memang penting, tapi tidak harus terlalu mencolok di halaman depan. Dengan navbar bawah, pengguna bisa lebih fokus pada fitur utama dan tetap bisa mengakses kamus kapan saja.

Fahmi : Setuju, pak. Dengan memindahkan kamus ke bottom navbar, halaman beranda akan lebih rapi dan fitur utama tetap lebih terlihat. Saya akan segera membuat perubahan tersebut. Apakah menurut Anda bottom navbar sudah cukup jelas, atau perlu penyesuaian agar lebih mudah diakses?

Narasumber : Sejauh ini sih sudah cukup jelas, hanya saja pastikan ikon di navbar mudah dikenali dan diberi label, supaya pengguna nggak bingung. Mungkin bisa diberi sedikit teks di samping ikon untuk memberi penjelasan lebih.

Fahmi : Baik, pak. Jadi, saya akan pastikan untuk memberikan label di samping ikon di bottom navbar supaya lebih mudah dipahami oleh pengguna. Terima kasih banyak atas masukannya!

Narasumber : Sama-sama! Setelah revisi, pastikan untuk uji coba lagi dengan pengguna asli, ya. Kita harus pastikan perubahan ini membuat aplikasi lebih nyaman digunakan.

Fahmi : Tentu, pak. Setelah perbaikan, kami akan uji coba dengan beberapa siswa untuk memastikan bahwa desain yang baru ini membantu mereka lebih mudah bernavigasi di aplikasi. Feedback mereka akan sangat membantu untuk evaluasi lebih lanjut.

Narasumber : Itu langkah yang bagus. Dengan uji coba, kita bisa benar-benar tahu apakah perubahan ini berhasil atau masih perlu penyesuaian lagi. Saya tunggu hasil revisinya.

Fahmi : Amin, Pak. Terima kasih banyak atas waktu dan masukan Anda. Saya akan segera mengirimkan update setelah revisi selesai. Semoga perubahan ini bisa meningkatkan pengalaman pengguna!



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Narasumber : Sama-sama, semoga aplikasi ini makin baik. Saya tunggu update-nya!

Fahmi : Terima kasih, pak. Saya akan segera kirimkan hasil revisinya.
Wassalamualaikum!

Narasumber : Walaikumsalam, semoga sukses!



Narasumber,
10 April 2025

Abdullah Cahyono Hadi

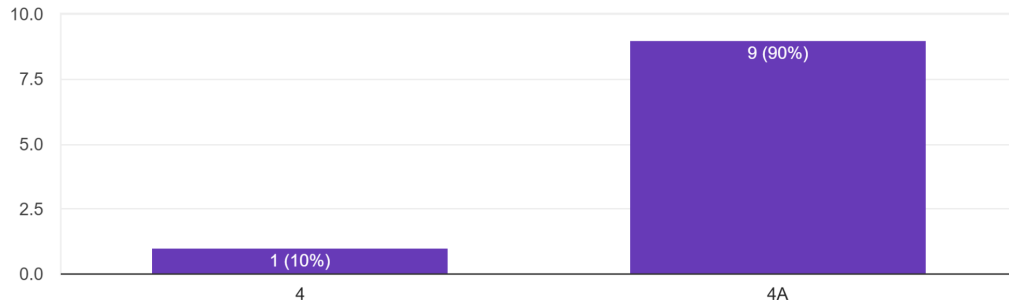


Hak Cipta :

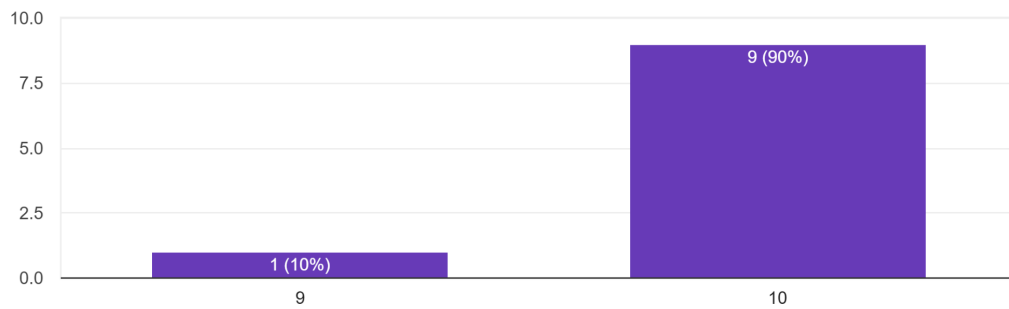
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 - Hasil Pengujian SUS dan NPS

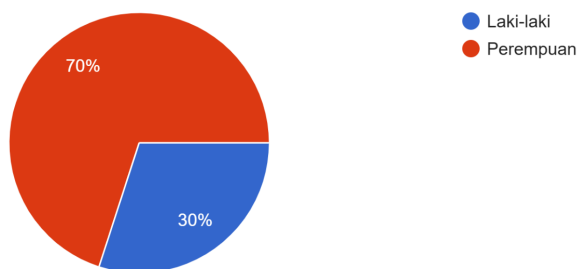
Kelas
10 responses



Umur
10 responses



Jenis Kelamin
10 responses





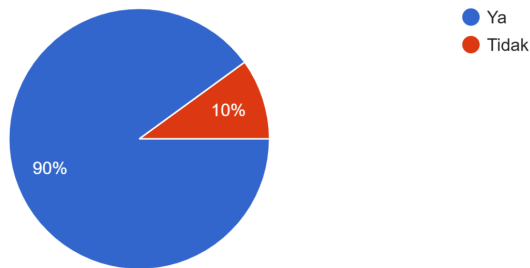
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

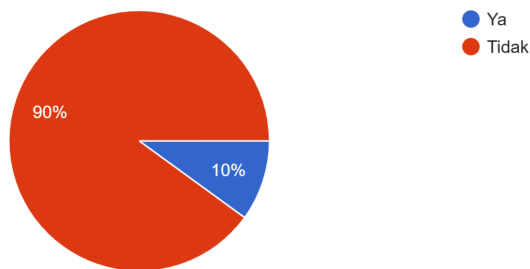
Apakah kamu tau bahasa isyarat

10 responses



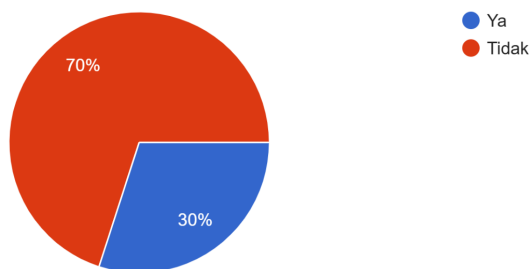
Apakah kamu bisa melakukan bahasa isyarat

10 responses



Apakah kamu memiliki teman atau kenalan penyandang tuna rungu

10 responses





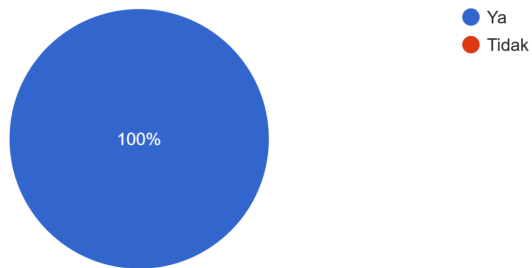
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

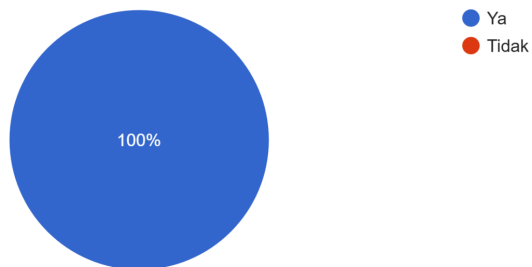
Apakah kamu memiliki gadget di rumah?

10 responses



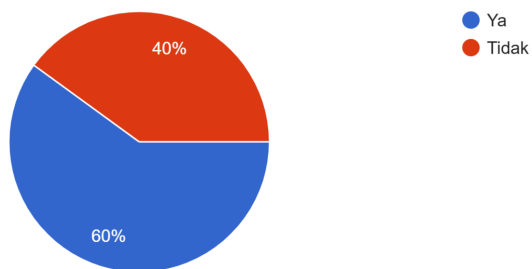
Apakah kamu memiliki akses internet dirumah?

10 responses



Apakah kamu tau aplikasi Duolingo?

10 responses



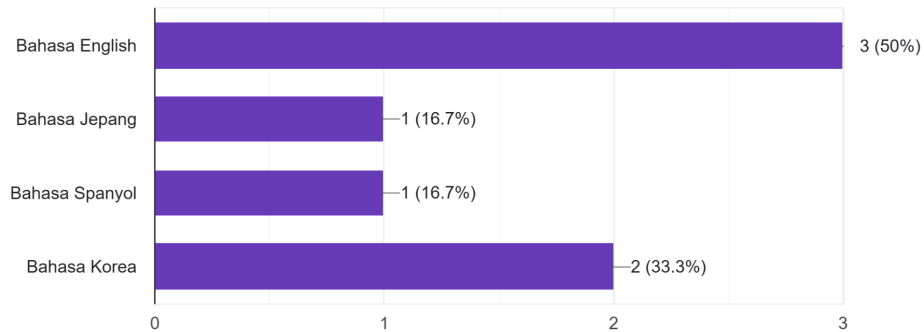


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

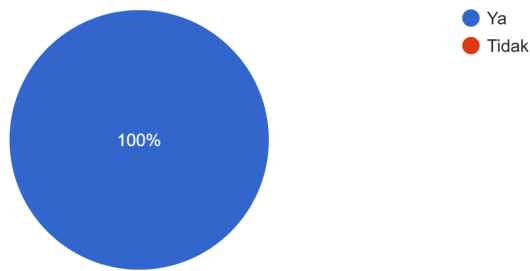
Jika ya, bahasa apa yang kamu pelajari saat bermain Duolingo?

6 responses



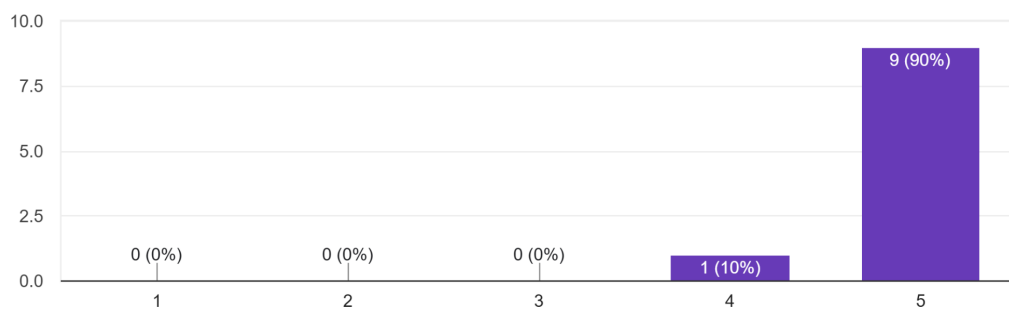
Apakah kamu tertarik ingin belajar bahasa isyarat dengan aplikasi serupa seperti duolingo?

10 responses



Saya berfikir akan menggunakan web ini lagi

10 responses

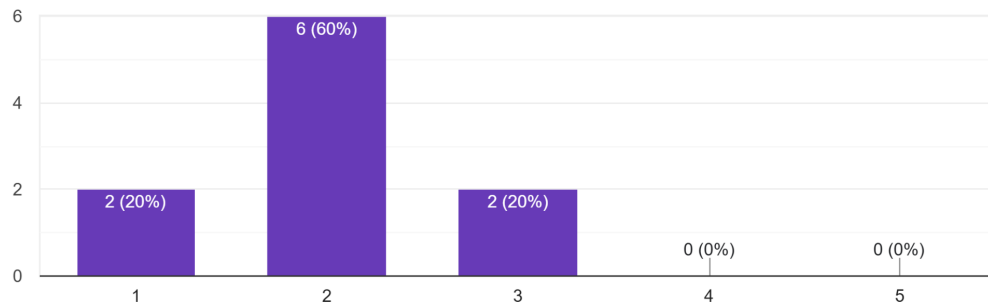


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

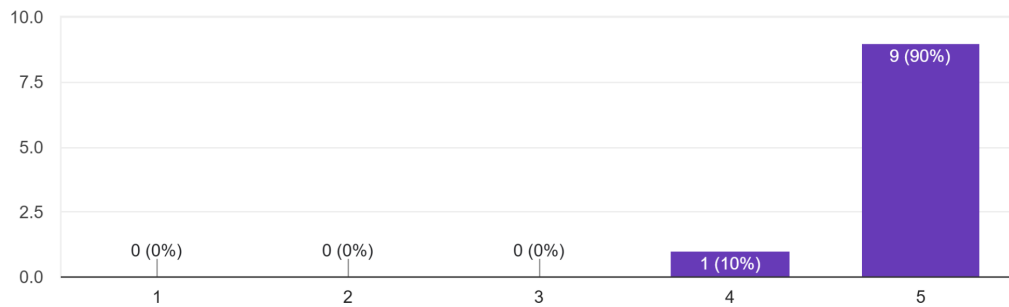
Saya merasa web ini rumit digunakan

10 responses



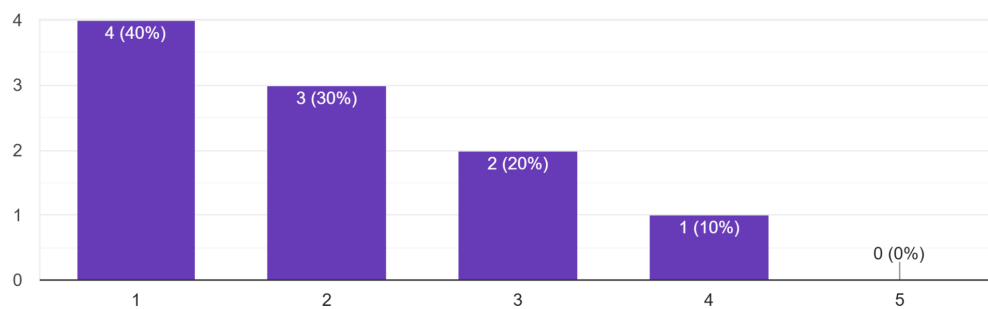
Saya merasa web ini mudah digunakan

10 responses



Saya membutuhkan bantuan dari orang lain dalam menggunakan web ini

10 responses





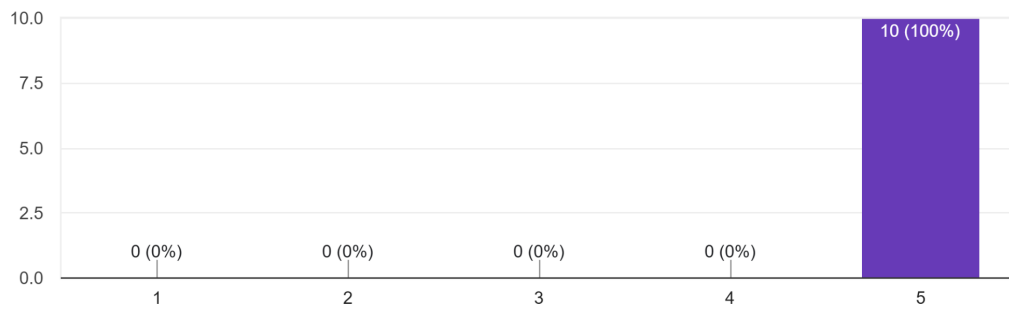
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

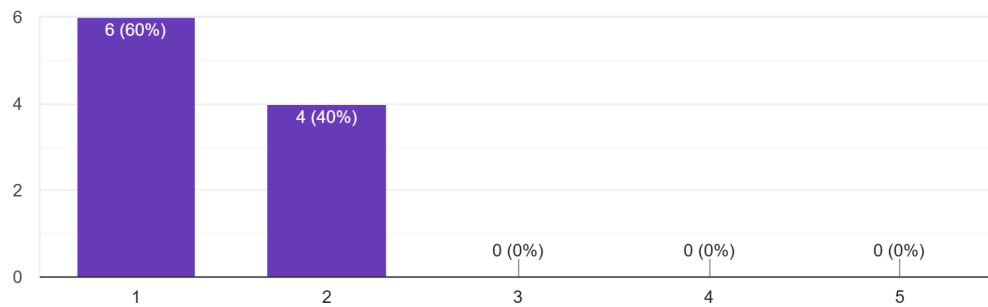
Saya merasa fitur-fitur web ini berjalan dengan semestinya

10 responses



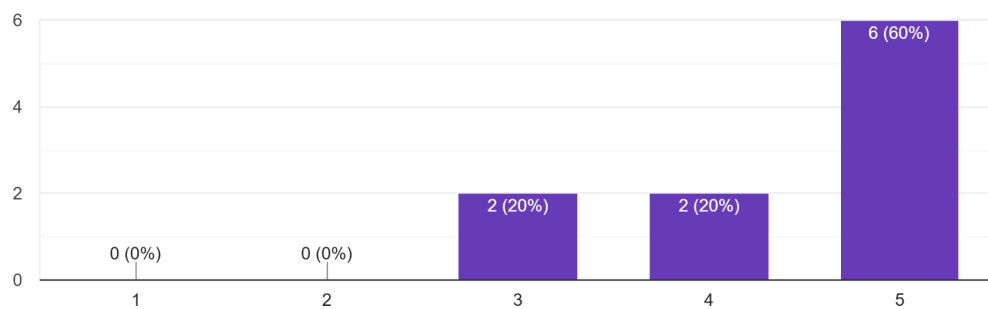
Saya merasa ada banyak hal tidak konsisten (tidak serasi) pada web ini

10 responses



Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan web ini dengan cepat

10 responses





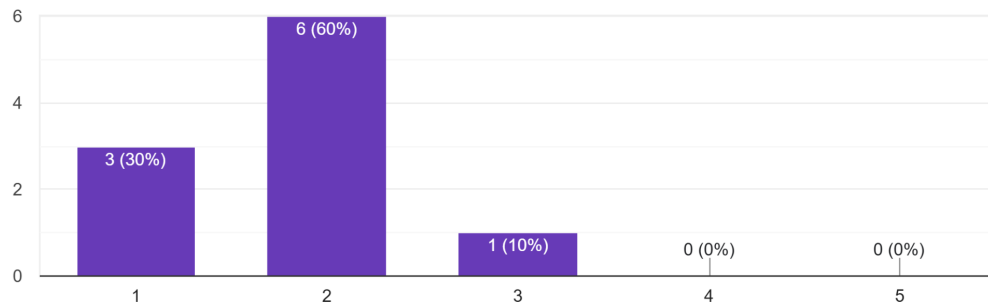
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

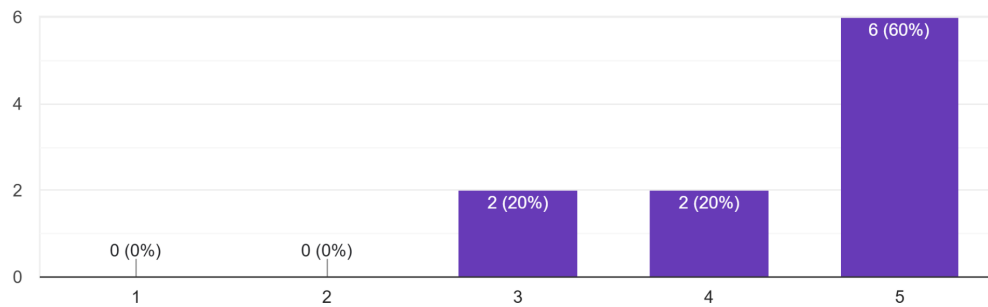
Saya merasa web ini membingungkan

10 responses



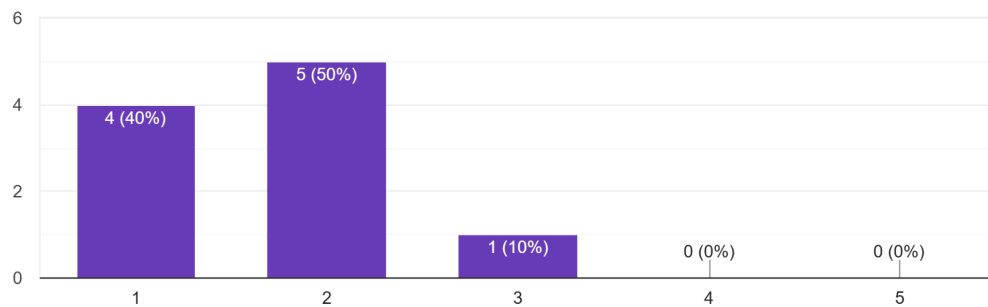
Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan web ini

10 responses



Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan web ini

10 responses



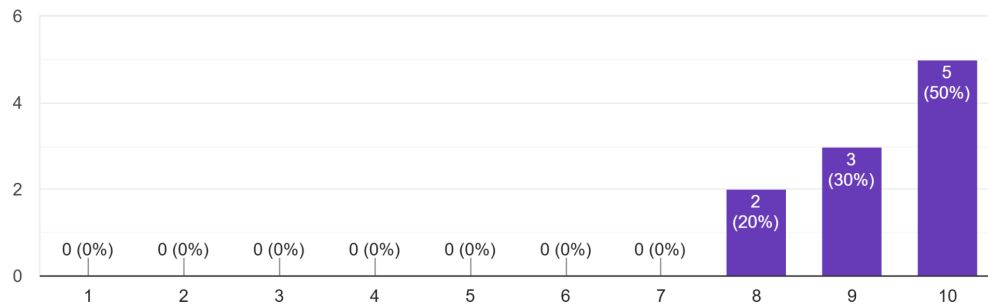


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Seberapa besar kemungkinan Anda merekomendasikan web ini kepada teman kampus Anda?
10 responses





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 - Siswa Mencoba Aplikasi pada Proses Pengujian



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 - Sosialisasi Aplikasi Bahasa Isyarat sebagai Pengujian SUS



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA