



© 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



**PEMBUATAN ASET VISUAL DAN ANIMASI
APLIKASI MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN
FITUR AUGMENTED REALITY SEBAGAI ALAT
BANTU PEMBELAJARAN LOGIKA MATEMATIKA**

SKRIPSI

**FAIZ FIRDAUS
2107431027
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DIGITAL
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
DAN KOMPUTER**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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



**PEMBUATAN ASET VISUAL DAN ANIMASI
APLIKASI MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN
FITUR AUGMENTED REALITY SEBAGAI ALAT
BANTU PEMBELAJARAN LOGIKA MATEMATIKA**

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
FAIZ FIRDAUS
2107431027
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DIGITAL
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



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 bertandatangan di bawah ini:

Nama : Faiz Firdaus

NIM : 2107431027

Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer/T. Multimedia Digital

Judul Skripsi : Pembuatan Aset Visual dan Animasi Aplikasi Multimedia Interaktif dengan Fitur Augmented Reality sebagai Alat Bantu Pembelajaran Logika Matematika

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 ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 10 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Faiz Firdaus

NIM. 2107431027



© Hak Cipta milik Jurusan TIK 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 mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Faiz Firdaus

NIM : 2107431027

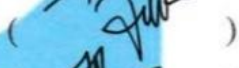
Program Studi : Teknik Multimedia Digital

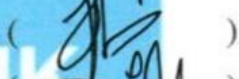
Judul Skripsi : Pembuatan Aset Visual dan Animasi Aplikasi Multimedia Interaktif dengan Fitur Augmented Reality sebagai Alat Bantu Pembelajaran Logika Matematika

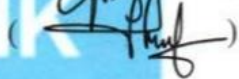
Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari **Senin**, tanggal **23**, bulan **Juni**, tahun **2025**, dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Mira Rosalina, S.Pd., M.T. ()

Penguji I : Ade Rahma Yuly, S.Kom, M.Ds ()

Penguji II : Hata Maulana, S.Si., M.T.I ()

Penguji III : Noorlela Marcheta, S.Kom., M.Kom ()

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



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

NIP. 197908032003122003



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pembuatan Aset Aplikasi Multimedia Interaktif dengan Fitur Augmented Reality sebagai Alat Bantu Pembelajaran Logika Matematika untuk TK Negeri Penggilingan”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom. selaku ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer.
- b. Ibu Malisa Huzaifa, S.Kom., M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Multimedia dan Digital.
- c. Ibu Mira Rosalina, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing, yang dengan sabar memberikan bimbingan, waktu, serta pemikiran yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
- d. Kepala Sekolah dan para guru TK Negeri Penggilingan yang telah memberikan izin untuk pelaksanaan penelitian ini.
- e. Kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan doa, dukungan moral, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- f. Rekan satu penelitian Rafindra Librant atas koordinasi dan kerjasamanya dalam penyusunan skripsi ini.
- g. Dan semua pihak yang turut dalam membantu pembuatan laporan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, namun penulis berharap, bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Depok, 12 Juni 2025

Penulis,

Faiz Firdaus

NIM. 2107431027



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 PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Faiz Firdaus

NIM : 2107431027

Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer/T. Multimedia Digital

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

“Pembuatan Aset Visual dan Animasi Aplikasi Multimedia Interaktif dengan Fitur Augmented Reality sebagai Alat Bantu Pembelajaran Logika Matematika”

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, 12 Juni 2025

Penulis,



Faiz Firdaus

NIM. 2107431027



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

Pembuatan Aset Visual dan Animasi Aplikasi Multimedia Interaktif dengan Fitur Augmented Reality sebagai Alat Bantu Pembelajaran Logika Matematika

Abstrak

Pendidikan anak usia dini merupakan tahap penting dalam membentuk dasar kemampuan berpikir dan pola belajar anak. Di TK Negeri Penggilingan, media pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional, seperti buku cerita, sehingga anak cepat bosan dan mudah kehilangan fokus. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, ditemukan bahwa media yang digunakan dalam proses pembelajaran logika matematika masih konvensional dan membuat siswa cepat bosan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk pembuatan aset aplikasi multimedia interaktif dengan fitur Augmented Reality (AR) sebagai alat bantu pembelajaran logika matematika yang menyenangkan dan sesuai dengan karakteristik anak usia dini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri dari enam tahap, yaitu konsep, desain, pengumpulan material, perakitan, pengujian, dan distribusi. Aset yang dikembangkan meliputi video animasi, dan antarmuka pengguna (UI). Pengujian dilakukan melalui alpha dan beta testing dengan melibatkan guru, ahli media, ahli animasi, dan ahli materi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aset yang dikembangkan layak digunakan, dengan tingkat penerimaan pada aspek visual grafis sebesar 78,3% dan video animasi 81,6%. Temuan ini menunjukkan bahwa aset berhasil dibuat sesuai kebutuhan pengguna.

Kata kunci: Alat Bantu Pembelajaran, Augmented Reality, Logika Matematika, MDLC, Multimedia Interaktif.

**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

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
Abstrak.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	13
1.1 Latar Belakang Masalah.....	13
1.2 Rumusan Masalah.....	14
1.3 Batasan Masalah	15
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	15
1.4.1 Tujuan	15
1.4.2 Manfaat	15
1.5 Sistematika Penulisan	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	17
2.1 Multimedia Interaktif.....	17
2.2 Alat Bantu Pembelajaran	17
2.3 Logika Matematika	17
2.4 Augmented Reality	18
2.5 Animasi.....	18
2.6 Antarmuka Pengguna (<i>User Interface</i>).....	18
2.7 Figma	19
2.8 Adobe After Effect.....	19
2.9 MDLC (Multimedia Development Life Cycle)	19
2.10 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Rancangan Penelitian.....	23
3.2 Tahapan Penelitian.....	23
3.3 Objek Penelitian.....	25



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

3.4	Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	26
3.4.1	Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.4.2	Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Analisis Kebutuhan	29
4.2	Perancangan Produk.....	30
4.2.1	Perancangan Materi.....	31
4.2.2	Storyboard Antarmuka Pengguna (UI)	33
4.2.3	Storyboard Animasi	38
4.2.4	Sketsa Objek 3D.....	50
4.2.5	Perancangan Kartu Marker AR.....	51
4.2.6	Skenario Kegiatan Penyampaian Materi.....	52
4.2.7	Pengumpulan Material	54
4.3	Implementasi Produk	61
4.3.1	Pembuatan Objek 2D dan Komponen UI.....	61
4.3.2	Pembuatan Objek 3D	71
4.3.3	Perakitan Animasi	76
4.3.4	Perakitan Antarmuka Pengguna (UI).....	79
4.3.5	Perakitan Kartu Marker AR	82
4.4	Pengujian.....	84
4.4.1	Deskripsi Pengujian	84
4.4.2	Prosedur Pengujian	85
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	87
4.4.4	Analisis Data/Evaluasi Pengujian	98
4.5	Distribusi.....	102
BAB V PENUTUP		104
5.1	Simpulan	104
5.2	Saran	104
DAFTAR PUSTAKA		106
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		109



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 <i>User Requirement</i>	30
Tabel 4. 2 Perancangan Materi.....	33
Tabel 4. 3 <i>Storyboard</i> Antarmuka Pengguna (UI).....	33
Tabel 4. 4 <i>Storyboard</i> Animasi Materi Aljabar	39
Tabel 4. 5 <i>Storyboard</i> Animasi Materi Bilangan	41
Tabel 4. 6 <i>Storyboard</i> Animasi Materi Geometri	44
Tabel 4. 7 <i>Storyboard</i> Animasi Materi Pengukuran	46
Tabel 4. 8 <i>Storyboard</i> Animasi Materi Analisis Data.....	48
Tabel 4. 10 Sketsa Objek 3D	50
Tabel 4. 11 Skenario Kegiatan Penyampaian Materi.....	52
Tabel 4. 12 Pengumpulan Material	54
Tabel 4. 13 Objek 2D dan Komponen UI.....	65
Tabel 4. 14 Objek 3D	75
Tabel 4. 15 Hasil Antarmuka Pengguna	80
Tabel 4. 16 Hasil Kartu Marker AR	83
Tabel 4. 17 Alpha Testing Animasi.....	87
Tabel 4. 18 <i>Alpha Testing</i> Antarmuka Pengguna (UI).....	90
Tabel 4. 19 Hasil <i>Beta Testing</i> dengan Responden Ahli Animasi	93
Tabel 4. 20 Hasil Beta Testing dengan Responden Ahli Media	94
Tabel 4. 21 Hasil Beta Testing dengan Responden Ahli Materi	95
Tabel 4. 22 Hasil Beta Testing dengan Responden Guru	97
Tabel 4. 23 Hasil Observasi Anak-anak TK oleh Observer	98

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Nilai Index Skala Likert.....	28
Gambar 4. 1 Buku Saku	31
Gambar 4. 2 Elemen Konten Pada Buku Saku	32
Gambar 4. 3 Salinan Kurikulum Merdeka	32
Gambar 4. 4 Tampilan Canvas Pembuatan Objek 2D	62
Gambar 4. 5 Pembuatan Objek 2D dengan Pen Tool.....	62
Gambar 4. 6 Tampilan Canvas Pembuatan Komponen UI	63
Gambar 4. 7 Tampilan Canvas Membuat Auto Layout pada Teks.....	63
Gambar 4. 8 Tampilajn Pemberian Warna pada Komponen	64
Gambar 4. 9 Tampilan Duplikasi Komponen	64
Gambar 4. 10 Objek 3D Tenda.....	72
Gambar 4. 11 Objek 3D Dadu	73
Gambar 4. 12 Objek 3D Buku	73
Gambar 4. 13 Objek 3D Jam Dinding.....	74
Gambar 4. 14 Objek 3D Bintang Laut.....	74
Gambar 4. 15 Kumpulan Aset	76
Gambar 4. 16 Timeline.....	77
Gambar 4. 17 Pemberian Audio	77
Gambar 4. 18 Komposisi pada Panel Project.....	78
Gambar 4. 19 Komposisi pada Timeline.....	78
Gambar 4. 20 Render Video Animasi	79
Gambar 4. 21 Contoh Pembuatan UI Main Menu	79
Gambar 4. 22 Contoh Pembuatan Kartu Marker AR.....	83

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



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup	L-1
Lampiran 2. Transkrip Wawancara Guru - 1.....	L-2
Lampiran 3. Transkrip Wawancara Guru - 2.....	L-3
Lampiran 4. Dokumentasi di TK.....	L-4
Lampiran 5. Dokumentasi Beta Testing oleh Ahli Animasi.....	L-5
Lampiran 6. Resume Ahli Animasi	L-6
Lampiran 7. Dokumentasi Beta Testing oleh Ahli Animasi.....	L-7
Lampiran 8. Resume Ahli Media.....	L-8
Lampiran 9. Kuesioner oleh Guru dan Ahli Materi.....	L-9
Lampiran 10. Lembar Observasi Anak-anak TK.....	L-10
Lampiran 11. Dokumentasi Observasi.....	L-11

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





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 Masalah

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) adalah tahap pendidikan anak dari sejak lahir hingga usia enam tahun. Pada usia ini anak memiliki karakteristik yang sangat aktif, eksploratif, dan sulit untuk fokus terhadap satu hal. PAUD berperan sebagai fondasi penting dalam pertumbuhan dan perkembangan intelektual anak, yang berkontribusi pada kesiapan mereka dalam menempuh jenjang pendidikan berikutnya (Nabighoh et al., 2022). Sesuai dengan karakteristik anak usia dini, media pembelajaran yang digunakan harus dapat menarik perhatian anak. Media pembelajaran memiliki peran yang penting untuk menunjang efektifitas proses penyampaian materi dalam proses pembelajaran (Hafiz et al., 2021).

TK Negeri Penggilingan, sebagai salah satu institusi Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), telah mengadopsi Kurikulum Merdeka yang menekankan pengintegrasian elemen capaian pembelajaran, termasuk nilai agama dan budi pekerti, jati diri, serta dasar-dasar literasi, matematika, sains, teknologi, rekayasa, dan seni. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan diketahui bahwa materi pembelajaran dibagi dalam beberapa tema seperti transportasi, budaya nusantara, dan lainnya. Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Andi sebagai salah satu guru di TK Negeri Penggilingan, ditemukan kendala bahwa media pembelajaran yang digunakan saat ini masih terbatas pada buku fisik yang disampaikan dengan *storytelling* dan video sehingga anak-anak hanya mendengarkan, hal ini menyebabkan pembelajaran kurang menarik bagi anak-anak.

Bapak Andi juga mengungkapkan bahwa mayoritas anak baru mampu membilang angka 1–10, sebagian lainnya hingga 1–30. Sekitar 50% anak sudah dapat melakukan operasi penjumlahan atau pengurangan hingga angka 20, namun beberapa di antaranya masih mengalami kesulitan dalam mengenali bentuk geometri kompleks seperti jajargenjang dan persegi enam. Anak-anak baru mampu melakukan klasifikasi objek berdasarkan warna, bentuk, dan fungsi secara dasar. Kondisi ini menunjukkan bahwa penguasaan logika matematika anak-anak masih



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

belum merata dan menghadapi tantangan. Sementara itu, sebagian besar anak lebih tertarik bermain daripada sekadar mendengarkan penjelasan guru, sehingga menekankan pentingnya penerapan metode pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi logika matematika.

Pembuatan dan pengumpulan aset aplikasi menjadi salah satu aspek penting dalam pengembangan aplikasi multimedia interaktif ini. Aset-aset yang akan dibuat meliputi objek 2D, objek 3D, animasi, dan antarmuka pengguna (user interface). Aset animasi dirancang untuk memberikan visualisasi yang menarik dan memudahkan anak memahami konsep logika matematika. Elemen audio akan digunakan sebagai musik latar (*background music*) dan efek suara (*sound effect*) untuk memperkuat pengalaman belajar melalui indera pendengaran. Desain antarmuka pengguna (UI) dirancang dengan memperhatikan prinsip-prinsip usability dan aksesibilitas agar aplikasi mudah digunakan oleh anak-anak dan guru. Dengan pendekatan ini, diharapkan aplikasi yang dihasilkan tidak hanya interaktif tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan, maka dilakukan penelitian ini untuk mengembangkan aplikasi alat bantu pembelajaran materi logika matematika dengan menggunakan fitur augmented reality yang dirancang sesuai dengan kebutuhan anak usia dini. Aplikasi ini juga akan memperhatikan kemudahan akses bagi guru, sehingga dapat digunakan baik di lingkungan sekolah. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif, menarik, dan mendukung capaian pembelajaran sesuai dengan Kurikulum Merdeka yang dipakai TK Negeri Penggilingan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara pembuatan video animasi sebagai aset aplikasi multimedia interaktif yang dapat mendukung pembelajaran logika matematika di TK Penggilingan?



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

2. Bagaimana cara pembuatan antarmuka pengguna (UI) sebagai aset aplikasi multimedia interaktif yang dapat mendukung pembelajaran logika matematika di TK Penggilingan?

1.3 Batasan Masalah

1. Aplikasi ditujukan sebagai alat bantu atau media pembelajaran logika matematika bagi guru di TK Negeri Penggilingan.
2. Pembuatan aset objek 2D yang dibutuhkan menggunakan *software* Figma.
3. Pembuatan aset objek 3D yang dibutuhkan menggunakan *software* Blender.
4. Pembuatan animasi menggunakan *software* Adobe After.
5. Pembuatan antarmuka pengguna (UI) menggunakan *software* Figma.
6. Pembuatan kartu marker AR menggunakan *software* Figma.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan

Fokus tujuan penelitian ini adalah untuk pembuatan aset aplikasi multimedia interaktif dengan fitur *augmented reality* sebagai media pembelajaran logika matematika untuk TK Negeri Penggilingan.

1.4.2 Manfaat

- a. Membantu guru di TK Negeri Penggilingan dengan media penyampaian materi pembelajaran logika matematika yang menarik dan efektif.
- b. Memberikan pengalaman baru yang lebih interaktif bagi murid dalam pembelajaran logika matematika.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dipakai sebagai kerangka dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – 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 ini berisi tentang gambaran mengenai topik penelitian yang diangkat yang terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, serta sistematika penulisan laporan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup dasar teori atau studi ilmiah yang relevan, penelitian terdahulu, dan landasan teori yang mendukung penelitian.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang rancangan penelitian seperti teknik pengumpulan data, teknik analisis data, metode yang digunakan, tahapan penelitian, dan objek penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan secara detail tahap pembuatan aplikasi berdasarkan metode yang dijabarkan di bab perencanaan. Selain itu juga dipaparkan tahap pengujian aplikasi yang sudah dibuat.

5. PENUTUP

Bab ini berisi penutup yang terdiri dari kesimpulan dari penelitian yang telah dibuat dan saran untuk penelitian selanjutnya.



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 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan proses pembuatan aset aplikasi multimedia interaktif dengan fitur Augmented Reality (AR) sebagai alat bantu pembelajaran logika matematika untuk TK Negeri Penggilingan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Penelitian ini berhasil mengembangkan aset berupa video animasi dan antarmuka pengguna (UI) yang disesuaikan dengan karakteristik anak usia dini, menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Aset-aset tersebut kemudian dirakit menjadi rancangan aplikasi multimedia interaktif dengan fitur *augmented reality* bernama “Seru Belajar”. Hasil *Alpha testing* yang dilakukan tim internal terhadap video animasi dan antarmuka pengguna yang dikembangkan menyatakan bahwa aset layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran.
- b. Berdasarkan hasil beta testing yang melibatkan ahli materi, media, dan animasi, aset yang dikembangkan dinyatakan layak sebagai alat bantu pembelajaran. Penilaian dari guru sebagai pengguna menunjukkan tingkat kelayakan yang baik, dengan skor 78,3% untuk aspek visual grafis dan 81,6% untuk video animasi. Umpan balik ini menunjukkan bahwa video animasi dan antarmuka pengguna (UI) dinilai mendukung proses pembelajaran. Observasi terhadap anak-anak TK juga menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu menarik perhatian mereka dalam mempelajari materi logika matematika.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran dan masukan untuk penelitian selanjutnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Penjelasan materi yang lebih lanjut agar dapat memperdalam pembelajaran.
2. Membuat pengenalan alur untuk pengguna baru dapat familiar dengan antarmuka pengguna aplikasi.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

3. Aset yang dibuat dapat ditingkatkan agar bisa lebih ramah kepada target 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



DAFTAR PUSTAKA

- Ami, H. (2023). Pengembangan Game Sebagai Media Pembelajaran Matematika Dengan MDLC. *Journal of Informatics, Information System, and Artificial Intelligence*.
- Beli, J. Y., Hariadi, F., & Sitaniapessy, D. A. (2023). Permainan Edukasi Mengenal Angka dan Berhitung untuk Anak Usia Dini Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Berbasis Android. *Blend Sains Jurnal Teknik*.
- Erinsyah, M. F., Sasmito, G. W., Wibowo, D. S., & Bakti, V. K. (2024). Sistem Evaluasi Pada Aplikasi Akademik Menggunakan Metode Skala Likert Dan Algoritma Naïve Bayes. *KOMPUTA: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*.
- Hafiz, A., Kirana, C., Aprizal, Y., Susanto, F., Durachman, N., Subekti, Z. M., & Kapri, R. H. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Dua Dimensi Untuk Pembelajaran Di Taman Kanak-Kanak. *Jurnal Informasi dan Komputer*
- Hidayat, M. T., & Zakaria, Y. (2023). Pembuatan Aplikasi Matematika Berbasis Android Menggunakan Kodular Sebagai Alat Bantu Pembelajaran. *ICT Learning*.
- Juliansyach, M. D. (2023). Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasais Android. *Sibatik Journal*.
- Manurung, P. (2021). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*.
- Melati, E., Fayola, A. D., Hita, I. A., Saputra, A. M., Zamzami, & Ninasari, A. (2023). Pemanfaatan Animasi Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar. *Journal on Education*.
- Mustaghfaroh, K. S., Putra, F. N., & Ananingtyas, R. S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan MDLC Untuk Materi Benda dan Perubahan Sifatnya. *JACIS : Journal Automation Computer Information System*.
- Nabighoh, W. N., Mustaji, & Hendratno. (2022). Meningkatkan kecerdasan logika matematika anak usia dini melalui media interaktif *puzzle* angka. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*

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

- Pirmansah, I. A., & Munir, M. M. (2024). Analisis Efektivitas Kombinasi Keyframe Manual dan Expression dalam Pembuatan Animasi Menggunakan Adobe After Effects. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*.
- Pratama, M. Y., & Khotimah, K. (2024). Perancangan dan Implementasi Game Edukasi Tebak Gambar dan Angka Sebagai Media Pembelajaran Calistung (Baca,Tulis, dan Berhitung) Taman Kanak-Kanak Berbasis Android. *Journal of Information Systems and Technology (SIENNA)*.
- Priyanto, & Sumarwan. (2023). Development Of Augmented Reality Learning Media In Chemistry Subject In High School. *International Journal of Artificial Intelligence Research*.
- Putri, P. L., Sofyan, H., & Rosyadi, A. F. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Busy Book Terhadap Kecerdasan Logika Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. *JECIE (Journal of Early Childhood and Inclusive Education)*.
- Rachman, T., & Awab, H. I. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Android Pada Materi Pengenalan Bangun Ruang Untuk Anak Didik TK/RA. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*.
- Raharjo, A. S., Rufi'i, & Hartono. (2022). Penerapan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Bermuatan Game Edukasi untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar. *JIPI: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*.
- Rahayu, D. N., Yusuf, A. M., & Mulya, C. S. (2021). Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis Web Pada TK Tunas Dharma. *Dirgamaya: Jurnal Manajemen dan Sistem Informasi*.
- Rahmalia, D., & Suryana, D. (2021). Pengembangan Media Papan Flanel untuk Meningkatkan Kecerdasan Logika Matematika pada Anak. *JURNALBASICEDU*.
- Santoso, M. F. (2024). Implementation Of UI/UX Concepts And Techniques In Web Layout Design With Figma. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*.
- Saputra, F., Khaira, N., & Saputra, R. (2023). Pengaruh User Interfacedan Variasi Produk terhadap Minat Beli Konsumen (Studi Literature). *Jurnal Komunikasi dan Ilmu Sosial (JKIS)*.



© 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

Situmorang, D. Y. (2023). Penggunaan Media Sosial Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Dan Pengaruhnya Terhadap Interaksi Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*.

Solehatin, Aslamiah, S., Pertiwi, A. A., & Santosa, K. (2023). Augmented Reality Development Using Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Method In Learning Media. *Journal of Soft Computing Exploration*.

Titin, & Safitri, E. (2021). Studi Literatur: Pengembangan Media Pembelajaran dengan Video Animasi Powtoon. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Faiz Firdaus. Lahir di Jakarta, 26 Oktober 2001. Penulis menamatkan bangku sekolah dasar di SDI Al-Mushanifiyah pada tahun 2015, sekolah menengah pertama di SMPN 138 Jakarta pada tahun 2018, dan sekolah menengah atas di SMKN 48 Jakarta pada tahun 2021. Saat ini penulis merupakan mahasiswa Program Sarjana Terapan Politeknik Negeri Jakarta, jurusan Teknik Informatika dan Komputer, program studi D-4 Teknik Multimedia Digital pada tahun 2021.

© 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 2. Transkrip Wawancara Guru - 1

Peneliti	Guru TK Negeri Penggilingan
1. Apakah ada permasalahan atau kebutuhan di TK Negeri Penggilingan terkait media digital?	Masalah utama adalah keterbatasan perangkat (device). Proyektor hanya satu, laptop milik guru pribadi, tidak ada perangkat yang bisa digunakan anak-anak secara langsung untuk eksplorasi. Audio tidak jadi masalah karena ada speaker aktif di setiap kelas
2. Berarti untuk kendalanya di devicenya ya pak?	Betul, kendala utama ada pada perangkat. Penggunaan aplikasi terbatas karena keterbatasan perangkat.
3. Rentang usia anak di TK Penggilingan berapa saja?	Kelompok A: usia 4–5 tahun, Kelompok B: usia 5–6 tahun. Saat ini rata-rata usia sudah 6 tahun 4 bulan karena saat pendaftaran maksimal usia 6 tahun.
4. Kurikulum apa yang digunakan di TK saat ini?	Menggunakan Kurikulum Merdeka.
5. Apakah materi pengenalan logika matematika ada dalam kurikulum?	Ya, ada dalam Kurikulum Merdeka sebagai bagian dari tiga komponen utama: nilai agama dan budi pekerti, jati diri, serta dasar-dasar literasi matematika, numerasi, sains, teknologi, dan seni. Semua materi disisipkan dalam aktivitas bermain, tidak dipisah seperti pelajaran
6. Apa kendala dan tantangan terbesar dalam proses pembelajaran?	Anak-anak sangat aktif bergerak, rentang konsentrasi rendah. Media pembelajaran harus menarik. Jika hanya berbicara tanpa media, anak cepat bosan. Tantangan utama ada pada guru yang harus bisa menyajikan media menarik.
7. Apakah akan terbantu jika dibuatkan aplikasi multimedia interaktif untuk logika matematika?	Sangat membantu. Jika aplikasi bisa diakses juga oleh orang tua (misalnya lewat HP atau perangkat entrylevel), maka bisa dipakai di rumah dan fleksibel. Namun tetap akan digunakan secara klasikal di sekolah karena keterbatasan perangkat.
8. Apakah sudah ada media pembelajaran digital sebelumnya di TK?	Belum ada aplikasi. Selama ini hanya menggunakan buku digital, storytelling, dan video animasi.
9. Seberapa efektif aplikasi multimedia interaktif dibanding media konvensional?	Belum bisa menilai karena belum pernah menggunakan aplikasi pembelajaran. Pengalaman dengan buku digital hanya efektif sekitar 30–40% karena bersifat klasikal (satu laptop untuk guru). Buku cetak lebih efektif karena anak bisa pegang dan eksplorasi sendiri.

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. Transkrip Wawancara Guru - 2

Peneliti	Guru TK Negeri Penggilingan
1. Materi apa saja yang diajarkan di TK?	Menggunakan pendekatan tema (misalnya transportasi, binatang) yang dekat dengan anak. Tiap tema mencakup 5 aspek perkembangan: kognitif/logika, bahasa, seni, nilai agama & moral, serta fisik motorik (halus dan kasar). Konsep pembelajaran selalu dikaitkan dengan bermain.
2. Dari tema-tema tersebut, apakah ada unsur matematikanya?	Ada, terutama melalui benda konkret. Anak dikenalkan angka 1–10, dan operasi dasar seperti penjumlahan dan pengurangan. Digunakan alat bantu seperti lego atau gambar bertema untuk membuat konsep matematika lebih mudah dipahami.
3. Apakah ada kendala dalam pengajaran materi?	Kendala utama adalah bagaimana merancang kegiatan agar 5 aspek perkembangan bisa masuk dalam tema secara menyenangkan. Tantangan lain adalah menyampaikan konsep pembelajaran tanpa terlihat seperti "belajar formal", sehingga tetap terasa bermain bagi anak.
4. Sejauh mana penguasaan logika matematika anak-anak?	Mayoritas anak mampu membilang 1–10, sebagian sampai 1–30. Sekitar 50% sudah bisa operasi penjumlahan/pengurangan hingga 1–20. Anak juga mampu klasifikasi berdasarkan warna, bentuk, dan fungsi. Beberapa anak masih kesulitan dengan bentuk geometri kompleks seperti jajargenjang atau persegi enam.
5. Pendapat bapak tentang aplikasi yang sedang dirancang, termasuk fitur AR dan pembagian materi & game?	Sudah bagus. Materi dipisah tidak masalah karena bisa menjadi referensi untuk guru/orangtua. Namun anak lebih tertarik langsung ke permainan. Perlu ada ruang khusus untuk eksplorasi anak tanpa penilaian benarsalah, misalnya menyusun bentuk bebas (bangunan/hewan). Anak bisa berkreasi dan dibantu komunikasi oleh guru/orangtua. Ini penting agar aplikasi tidak bersifat satu arah saja.
6. Tanggapan bapak tentang desain aset visual aplikasi?	Sudah menarik, tetapi disarankan untuk menggunakan warna solid tanpa gradasi atau efek pencahayaan. Hal ini lebih mendekati benda konkret yang biasa digunakan di kelas.
7. Bagaimana jika ditambahkan fitur kartu AR untuk mengenalkan konsep seperti pecahan (contoh: $\frac{1}{4}$ apel)?	Konsep menarik dan dapat mendukung pemahaman visual anak. Disarankan untuk memperkaya jenis permainan, termasuk permainan eksplorasi bebas yang menumbuhkan kreativitas tanpa harus ada jawaban benar atau salah. Fitur seperti "clear", "undo", "redo" juga perlu agar anak bisa bereksperimen dengan susunan bentuk.

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

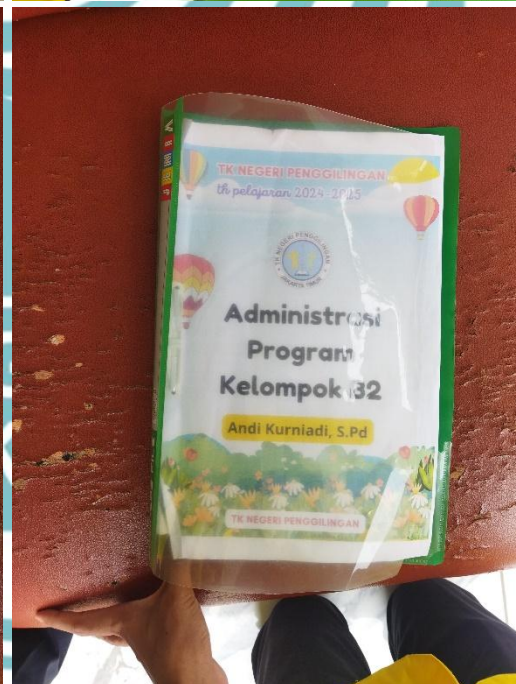
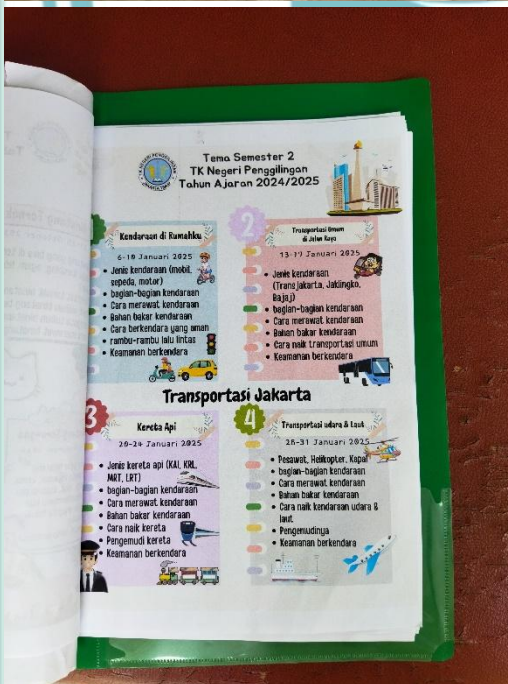
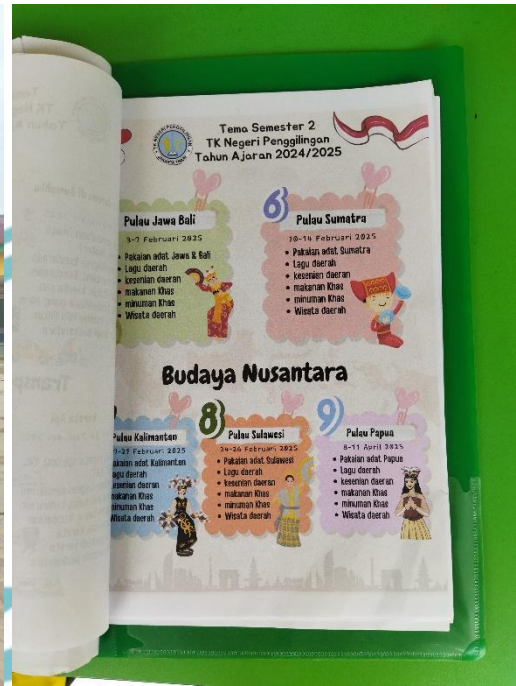
Lampiran 4. Dokumentasi di TK



© 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



Ahli Animasi - Review

QuestionsResponsesSettings

1 response

Link to Sheets

SummaryQuestionIndividual

Nama Lengkap
1 response

Muhammad Iham Wicarasah

Email
1 response

ihamw@gmail.com

Tanggal Pengisian
1 response

Jun 2025

Penggunaan warna dalam video animasi sudah ramah untuk anak-anak.
1 response

Copy chart

Kategori	Jumlah Jawaban	Persentase
1	0	0.0%
2	0	0.0%
3	11	100%
4	0	0.0%

Kualitas visual dalam video animasi ini sudah baik.
1 response

Copy chart

Kategori	Jumlah Jawaban	Persentase
1	0	0.0%
2	0	0.0%
3	11	100%
4	0	0.0%

Kualitas audio dalam video animasi ini sudah baik.
1 response

Copy chart

Kategori	Jumlah Jawaban	Persentase
1	0	0.0%
2	0	0.0%
3	11	100%
4	0	0.0%

Durasi video animasi sudah optimal.
1 response

Copy chart

Kategori	Jumlah Jawaban	Persentase
1	0	0.0%
2	11	100%
3	0	0.0%
4	0	0.0%

Prinsip-prinsip animasi telah diterapkan dengan baik dalam video ini.
1 response

Copy chart

Kategori	Jumlah Jawaban	Persentase
1	0	0.0%
2	0	0.0%
3	11	100%
4	0	0.0%

Saran dan masukan terkait animasi.
1 response

Saran yang akan saya sampaikan kepada tim kreatif di tiap video, hal ini bertujuan agar adanya interaksi antara anak-anak dengan video tersebut.

Tanda tangan digital.
View folder

Foto tanda tangan dengan background putih/transparan.
1 response

IMS_0504 - Muhammad Iham Wong

Ahli Animasi - Wawancara

QuestionsResponsesSettings

1 response

Link to Sheets

SummaryQuestionIndividual

Nama Lengkap
1 response

Muhammad iham w

Email
1 response

ihamseblend@gmail.com

Tanggal Pengisian
1 response

Jun 2025

Bagaimana pendapat Anda tentang penggunaan warna dalam video animasi, apakah sudah ramah untuk anak-anak?
1 response

Menurut saya untuk penggunaan warna ada animasi tersebut sudah cukup baik namun perlu peningkatan. Coba gunakan warna yang cukup terang agar anak-anak bisa lebih tertarik.

Bagaimana pendapat Anda terhadap kualitas visual yang ditampilkan dalam video animasi ini?
1 response

Untuk kualitas animasi bisa lebih di tingkatkan lagi, terutama penggunaan 12 prinsip animasi seperti squash and stretch agar anak-anak bisa lebih tertarik.

Bagaimana pendapat Anda terhadap kualitas audio yang digunakan dalam video animasi ini?
1 response

Untuk audio yang di gunakan udah cukup baik namun bisa di tingkatkan lagi.

Bagaimana pendapat Anda tentang durasi video animasi ini, apakah sudah optimal?
1 response

Untuk durasi udah cukup baik dan sudah sesuai dengan kebutuhan konten.

Bagaimana menurut Anda tentang penerapan prinsip-prinsip animasi dalam video ini?
1 response

Beberapa prinsip animasi yang ada di video belum semua di terapkan jadi perlu di perhatikan lagi.

Saran dan masukan terkait animasi.
1 response

Untuk video animasinya perlu Di tambahkan karakter, supaya adanya interaksi antara video dan anak2

Tanda tangan digital.
View folder

Foto tanda tangan dengan background putih/transparan.
1 response

IMS_0504 - Muhammad Iham Wong



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 6. Resume Ahli Animasi

Muhammad ilham Werdiansyah S.Tr.Anim

Batam, Indonesia

ilhamngebland@gmail.com

<https://www.linkedin.com/in/muhammad-ilham-w-bb7623138/>

As a 3D Game artist with over 4 years of experience. I'm Passionate about creating high-quality assets for my games. I like to explore game development because is fun and sharing my knowledge with others.

Pengalaman Kerja

Guest Speaker • Infinite Learning Indonesia

Desember 2023 - Present | Batam, Indonesia

- Speaking and sharing about "3D Modelling workflow for games" with Kampus Merdeka participant in Developer Festival Batch 5 Day 3 - Infinite Learning
- Animation Mentor for MAN IC in 2025

Game Artist Mentor • Infinite Learning Indonesia

January 2022 - March 2025 | Batam, Indonesia

- Trainer for Game Development And Animation

Lead 3D Game Artist • Hiscory Studio

Mei 2018 - Present | Batam, Indonesia

- Responsible for creating game assets

Pendidikan

State Polytechnic of Batam

Animation Program • 2018 - 2023

Djarum Beasiswa Plus

Scholarship • 2021 - 2022

SMK Negeri 1 Batam

Teknik Komputer dan Jaringan • 2016 - 2019

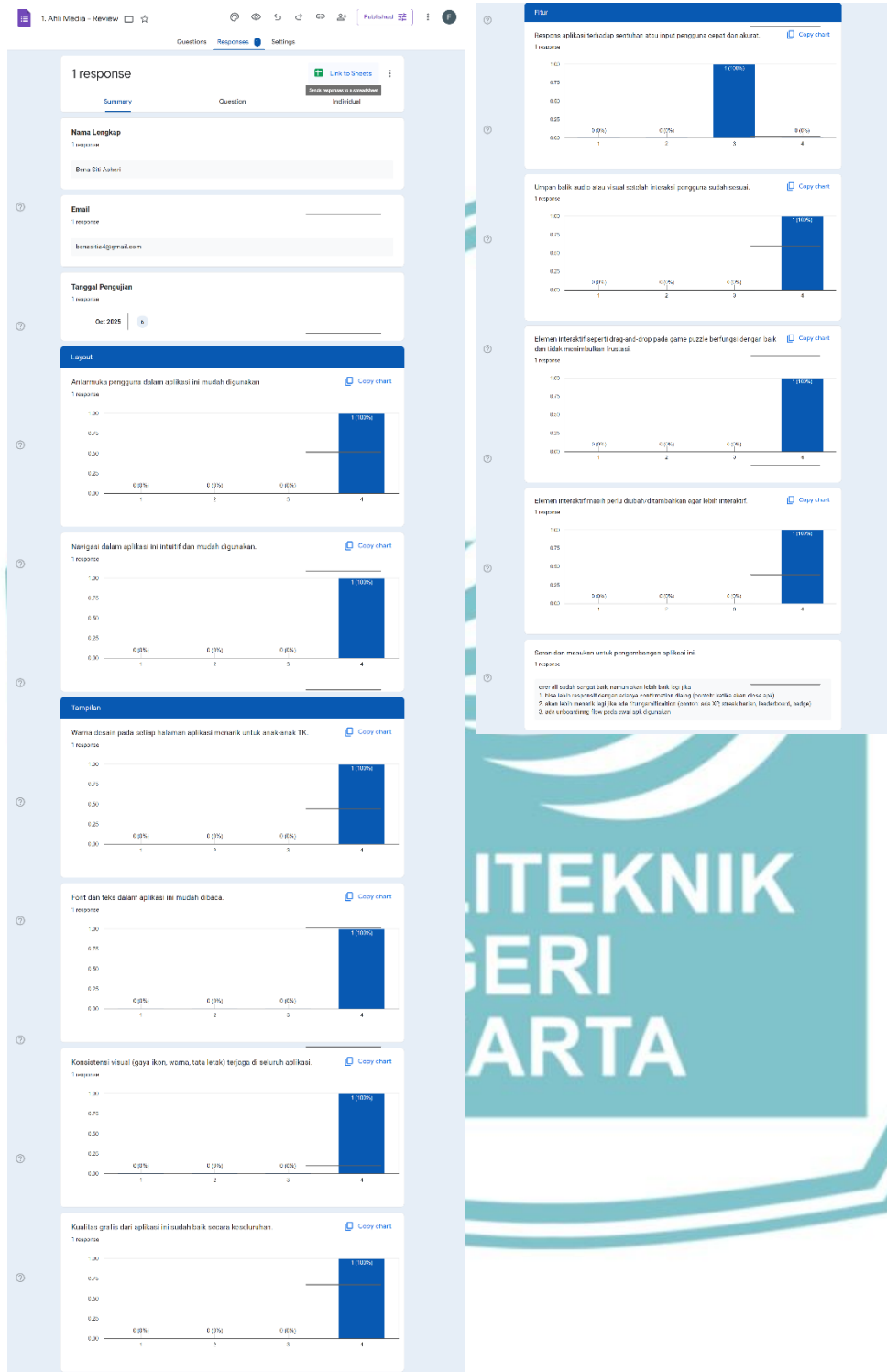
Skill

- 3D Modelling
- Coaching
- Game Development
- 3D Animation
- Public Speaking

Achievement

- Juara II Kategori Industri Kreatif kelas II, KMI Expo 2019

Lampiran 7. Dokumentasi Beta Testing oleh Ahli Animasi



[illegible]



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8. Resume Ahli Media

Bena Siti Ashari

Jakarta | [LinkedIn](#) | +62881023338764 | [benasitia4@gmail.com](#) | [Portfolio](#)

A passionate visual designer specialization in interface and experience design with 1+ years experience through user-centered problem-solving, with a keen eye for clean and artful design to meet users and business goals.

WORK EXPERIENCE

PT Medifa Infayasa Suryantara (Doctor Tool)

Jakarta, ID

UI/UX Designer (Staff)

Marc 2023 - Present

- Responsible for designing and managing the interface of a SaaS system with 8 modules, based on user feedback, monitoring industry trends, and collaborating with the development team to ensure design alignment with the system's functions and goals.
- Responsible for designing and managing the interfaces of two mobile applications with 10+ features, with a primary focus on ensuring design consistency and optimal user experience.
- Responsible for designing, managing and implementing website company's, based on comprehensive from 10+ competitor website to gain insights into market trends, product offerings, and user experiences.
- Conduct usability testing for 4 project using direct users to identify issues and gather feedback.

PT Solusi Tiga Bersama

Bekasi, ID

UI/UX Designer (Freelance)

Aug - Dec 2023

- Collaborating with Project Manager to complete +5 project.
- Designing and delivering wireframes, layouting and creating optimized mockups for 2 devices (Website and Mobile).

PT LAPI ITB

Bandung, ID

Assistant IT Consultant (Freelance)

Sept - Dec 2022

- Developed 5 domains diagram archi
- Assisting Experts in Compiling SPBE Architecture Reports and Information System Design for 5 domains.

Dinas Pemuda Olahraga Kebudayaan dan Pariwisata Kota Tasikmalaya

Tasikmalaya, ID

Staff IT (Intern)

Jun - Aug 2019

- Creating diagram flow, wireframing and web designing for system information "Penggajian Karyawan Disporabudpar" with 4 member team.

CERTIFICATE

Professional Academy Digital Talent Scholarship by KOMINFO

Tasikmalaya, ID

UI/UX Designer - [ID Credential](#)

Jul - Oct 2022

Skilvul

Tasikmalaya, ID

UI/UX Design Mastery - [ID Credential](#)

Jul - Oct 2019

UI/UX Challenge (Pendidikan) - [ID Credential](#)

EDUCATION

Universitas Siliwangi

Tasikmalaya, ID

Bachelor Degree - Informatic

Aug 2016 - Sept 2020

GPA : 3.60

SKILLS & INTERESTS

Skills: Web Design | Mobile Design | UI Mockup Design | Diagram Flow | Design System
| Wireframing | Prototyping | User Testing | User Research | Research

LEMBAR KUESIONER AHLI MATERI APLIKASI SERU BELAJAR

Nama : Andi Kurniadi, S.Pd, Gr.
Nama Pengajar : 3 Tahun
Lama HP/Email : 08125875394 / andi.kurniadi28@gmail.com, belajar_id

Petunjuk:

1. Berikan penilaian Anda dengan pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
STS : Sangat Tidak Setuju
TS : Tidak Setuju
S : Setuju
SS : Sangat Setuju
2. Mohon memberikan saran atau masukan pada kolom Feedback/keterangan.

Aspek	Pernyataan	Skala Penilaian
Kurikulum	1. Materi dalam aplikasi mendukung capaian perkembangan anak sesuai kelompok usia 5-6 tahun dalam kurikulum TK.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Materi sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) atau tujuan pembelajaran di TK.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Isi materi pada aplikasi relevan dengan kebutuhan dan tahap perkembangan anak usia dini sesuai kurikulum di TK.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
Materi Logika Matematika	1. Aplikasi sudah memberikan penjelasan yang baik dan sesuai mengenai materi logika matematika anak-anak TK	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Aplikasi ini menggunakan variasi aktivitas yang sebelumnya belum pernah dilakukan	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Aplikasi ini memfasilitasi pengalaman materi logika matematika melalui	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

	animasi dan permainan yang mudah dipahami	☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
--	---	---

Saran dan masukan:

Cara penyajian... aplikasi ini menarik dan menarik
 desain... pengembangan... perkembangan... informasi...
 informasi... animasi... perkembangan... informasi...
 referensi... informasi... dan... informasi yang...
 dapat pada materi... dapat...
 diperdalam dengan menggunakan sumber...
 belajar...
 Terima kasih atas...
 aplikasi ini...
 proses pembelajaran...

Jakarta, 2 Juni 2025

Responden


 (Nama Responden)

LEMBAR KUESIONER PENGGUNA APLIKASI SERU BELAJAR

Nama : Siti Laila-horriyade
 Lama mengajar :
 Nomor HP/email :

Petunjuk:
 1. Berikan penilaian Anda dengan pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
 STS : Sangat Tidak Setuju
 TS : Tidak Setuju
 S : Setuju
 SS : Sangat Setuju

2. Mohon memberikan saran atau masukan pada kolom Feedback/keterangan.

Aspek	Pernyataan	Skala Penilaian
Visual Grafis	1. Warna desain pada setiap halaman Aplikasi sudah menarik secara visual dan sesuai untuk anak TK	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Desain dan ukuran ikon dan tombol dalam aplikasi sudah sesuai untuk digunakan oleh guru TK dan mudah dipahami	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Keterbacaan font dan teks yang digunakan dalam aplikasi sudah baik	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
Fungsionalitas	1. Aplikasi berjalan dengan lancar tanpa adanya bug atau masalah	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Semua tombol tap halaman aplikasi sudah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsinya	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Fitur dalam aplikasi dapat dipahami dengan mudah fungsinya	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Kebergunaan		☐ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	1. Permainan dalam Aplikasi dapat menjadi alat bantu pembelajaran yang menarik	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Fitur AR yang diterapkan dalam permainan dapat memfasilitasi proses belajar logika matematika secara lebih interaktif	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Permainan yang diterapkan dapat memberi pengalaman menyenangkan dalam mendukung pemahaman materi logika matematika untuk anak TK	☐ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
Video Animasi	1. Animasi memvisualisasikan materi dengan jelas	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Warna yang digunakan dalam video animasi ramah anak-anak	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Keseluruhan Kualitas suara terdengar jelas dan baik	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Saran dan masukan:

Sangat menarik & bagus sekali

Jakarta, 2 Juni 2023

Responden

[Signature]

(Widhi Nur Hafidha)

(Lanjutan)



© 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

LEMBAR KUESIONER PENGGUNA APLIKASI SERU BELAJAR

Nama : Yenni
 Lama mengajar : 14 th
 Nomor HP/Email : 0851219753

Petunjuk:
 1. Berikan penilaian Anda dengan pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
 STS : Sangat Tidak Setuju
 TS : Tidak Setuju
 S : Setuju
 SS : Sangat Setuju

2. Mohon memberikan saran atau masukan pada kolom Feedback/keterangan.

Aspek	Pernyataan	Skala Penilaian
Visual Grafik	1. Warna desain pada setiap halaman Aplikasi sudah menarik secara visual dan sesuai untuk anak-anak TK	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Desain dan ukuran ikon dan tombol dalam aplikasi sudah sesuai untuk digunakan oleh guru TK dan mudah dipahami	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Keterbacaan font dan teks yang digunakan dalam aplikasi sudah baik	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
Fungsionalitas	1. Aplikasi berjalan dengan lancar tanpa adanya bug atau masalah	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Semua tombol tiap halaman aplikasi sudah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsinya	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Fitur dalam aplikasi dapat dipahami dengan mudah fungsinya	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Kebergunaan

1. Permainan dalam Aplikasi dapat menjadi alat bantu pembelajaran yang menarik	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju	
2. Fitur AR yang diterapkan dalam permainan dapat memfasilitasi proses belajar logika matematika secara lebih interaktif	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju	
3. Permainan yang ditampilkan dapat memberi pengalaman menyenangkan dalam mendukung pemahaman materi logika matematika untuk anak TK	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju	
Video Animasi	1. Animasi memvisualisasikan materi dengan jelas	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Warna yang digunakan dalam video animasi menarik	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Kejelasan Kualitas suara terdengar jelas dan baik	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Saran dan masukan:
 untuk aplikasi ini dikembangkan lagi agar bisa digunakan oleh guru TK dan SD agar bisa membantu proses belajar mengajar anak-anak TK dan SD.

Jakarta, 2 Juni 2025

Responden
Yenni

LEMBAR KUESIONER PENGGUNA APLIKASI SERU BELAJAR

Nama : Khotijah J.
 Lama mengajar : 14 th
 Nomor HP/Email : 0851219753

Petunjuk:
 1. Berikan penilaian Anda dengan pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
 STS : Sangat Tidak Setuju
 TS : Tidak Setuju
 S : Setuju
 SS : Sangat Setuju

2. Mohon memberikan saran atau masukan pada kolom Feedback/keterangan.

Aspek	Pernyataan	Skala Penilaian
Visual Grafik	1. Warna desain pada setiap halaman Aplikasi sudah menarik secara visual dan sesuai untuk anak-anak TK	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Desain dan ukuran ikon dan tombol dalam aplikasi sudah sesuai untuk digunakan oleh guru TK dan mudah dipahami	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Keterbacaan font dan teks yang digunakan dalam aplikasi sudah baik	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
Fungsionalitas	1. Aplikasi berjalan dengan lancar tanpa adanya bug atau masalah	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Semua tombol tiap halaman aplikasi sudah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsinya	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Fitur dalam aplikasi dapat dipahami dengan mudah fungsinya	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Kebergunaan

1. Permainan dalam Aplikasi dapat menjadi alat bantu pembelajaran yang menarik	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju	
2. Fitur AR yang diterapkan dalam permainan dapat memfasilitasi proses belajar logika matematika secara lebih interaktif	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju	
3. Permainan yang ditampilkan dapat memberi pengalaman menyenangkan dalam mendukung pemahaman materi logika matematika untuk anak TK	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju	
Video Animasi	1. Animasi memvisualisasikan materi dengan jelas	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Warna yang digunakan dalam video animasi menarik	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Kejelasan Kualitas suara terdengar jelas dan baik	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Saran dan masukan:
 agar bisa digunakan oleh guru TK dan SD agar bisa membantu proses belajar mengajar anak-anak TK dan SD.

Jakarta, 2 Juni 2025

Responden
Khotijah J.



© 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

LEMBAR KUESIONER PENGGUNA APLIKASI SERI BELAJAR

Nama : Dandi Reski Septiari
 Lama mengajar : 11 th
 Nomor HP/Email : 08252140567

Petunjuk:

- Berikan penilaian Anda dengan pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
 STS : Sangat Tidak Setuju
 TS : Tidak Setuju
 S : Setuju
 SS : Sangat Setuju

- Mohon memberikan saran atau masukan pada kolom Feedback/keterangan.

Aspek	Pernyataan	Skala Penilaian
Visual Grafik	1. Warna desain pada setiap halaman Aplikasi sudah menarik secara visual dan sesuai untuk anak-anak TK	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Desain dan ukuran ikon dan tombol dalam aplikasi sudah sesuai untuk digunakan oleh guru TK dan mudah dipahami	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Keterbacaan font dan teks yang digunakan dalam aplikasi sudah baik.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
Fungsionalitas	1. Aplikasi berjalan dengan lancar tanpa adanya bug atau masalah	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Semua simbol trap halaman aplikasi sudah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsinya	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Fitur dalam aplikasi dapat dipahami dengan mudah fungsinya	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Kebergunaan	1. Permainan dalam Aplikasi dapat menjadi alat bantu pembelajaran yang menarik	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Fitur AR yang diterapkan dalam permainan dapat memfasilitasi proses belajar logika matematika secara lebih interaktif	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Permainan yang ditampilkan dapat menambah pengalaman rumus-rumus dalam mendukung pemahaman materi logika matematika untuk anak TK	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
Video Animasi	1. Animasi memvisualisasikan materi dengan jelas	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Warna yang digunakan dalam video animasi menarik anak-anak	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Keseluruhan Kualitas suara mendukung video dan baik	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Saran dan masukan:

Isi dalam logi konsep dasar matematika yang terdapat dalam aplikasi ini.

Jakarta, 2 Juni 2025

Responden

(Rani) Resti Sagitri

LEMBAR KUESIONER PENGGUNA APLIKASI SERU BELAJAR

Nama : Sri Lestari
 Lama mengajar : 5 Tahun
 Nomor HP/Email : 081 547 739 439

Petunjuk:
 1. Berikan penilaian Anda dengan pada kolom skala penilaian, dengan kriteria
 STS : Sangat Tidak Setuju
 TS : Tidak Setuju
 S : Setuju
 SS : Sangat Setuju

2. Mohon memberikan saran atau masukan pada kolom Feedback/Keterangan.

Aspek	Pernyataan	Skala Penilaian
Visual Grafis	1. Warna desain pada setiap halaman Aplikasi sudah menarik secara visual dan sesuai untuk anak-anak TK	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Desain dan ukuran ikon dan tombol dalam aplikasi sudah guru TK dan mudah dipahami	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Keterbacaan font dan teks yang digunakan dalam aplikasi sudah baik	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
Fungsionalitas	1. Aplikasi berjalan dengan lancar tanpa adanya bug atau masalah	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Semua tombol tiap halaman aplikasi sudah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsinya	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Fitur dalam aplikasi dapat dipahami dengan mudah fungsinya	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Kebergunaan	1. Permainan dalam Aplikasi dapat menjadi alat bantu pembelajaran yang menarik	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Fitur AR yang diterapkan dalam permainan dapat memfasilitasi proses belajar logika matematika secara lebih interaktif	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Permainan yang ditampilkan dapat memberi pengalaman menyenangkan dalam mendukung pembelajaran materi logika matematika untuk anak TK	☐ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
Video Animasi	1. Animasi memvisualisasikan materi dengan jelas	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	2. Warna yang digunakan dalam video animasi ramah anak-anak	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
	3. Keseluruhan Kualitas suara cenderung jernih dan baik	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Saran dan masukan:

.....

.....

.....

Jakarta, 2 Juni 2025

Responden



(Sri Lestari)



© 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 10. Lembar Observasi Anak-anak TK

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Maha
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Jun 2018

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Jun 2018
 Observer
(Rafinda Ubana)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Shaina
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Jun 2018

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☐ Setuju ☒ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Jun 2018
 Observer
(Pia Firdas)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Zena
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Jun 2018

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Jun 2018
 Observer
(Rafinda Ubana)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Hana
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Jun 2018

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Jun 2018
 Observer
(Rafinda Ubana)

(Lanjutan)



© 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

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Rara
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2021

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☒ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2021
 Observer
(Rafinda Umar)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Koro
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2021

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☒ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2021
 Observer
(Rafinda Umar)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Sugil
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2021

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☒ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2021
 Observer
(Rafinda Umar)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Pharo
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2021

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2021
 Observer
(Rafinda Umar)

(Lanjutan)



© 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

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Tasca
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenal materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer : Fair Firdaus

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Pandi
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenal materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer : Fair Firdaus

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Mubarak
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenal materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer : Fair Firdaus

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Zaelan
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengenal materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer : Fair Firdaus

(Lanjutan)



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Kharis
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengeni materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer
 (Fauz Firdaus)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Kaita
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengeni materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer
 (H. Al-Fikri Fathin)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Zahriz
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengeni materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer
 (Irfan Agil Agustina)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Fakih
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengeni materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer
 (Irfan Agil Agustina)

(Lanjutan)



© 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, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Dafa
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengesali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer
JFm
 (Ida April Agustin)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Haji
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengesali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer
JFm
 (Ida April Agustin)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Zakaria
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengesali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer
JFm
 (Ida April Agustin)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Dziera
 Kelas : B-2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami saat guru menerangkan materi logika matematika. 2. Anak murid mampu mengesali materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer
JFm
 (Ida April Agustin)

(Lanjutan)



© 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

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Abel
 Kelas : B.2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami isi guru mengenai materi logika matematika. 2. Anak murid mampu menguraikan materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer
(M. Al-Fikri Fathia)

LEMBAR OBSERVASI MURID

Nama Murid : Abel
 Kelas : B.2
 Tanggal Observasi : 2 Juni 2025

Petunjuk:
 Silakan perhatikan dan amati murid saat menggunakan aplikasi multimedia interaktif ini. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No	Aspek	Kegiatan	Penilaian
1	Penerimaan Terhadap Aplikasi	1. Anak murid sangat antusias saat mencoba aplikasi. 2. Anak murid fokus memperhatikan selama guru menerapkan aplikasi dalam pembelajaran.	☒ Sangat setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
2	Pembelajaran dan Pemahaman	1. Anak murid memahami isi guru mengenai materi logika matematika. 2. Anak murid mampu menguraikan materi logika matematika setelah menggunakan aplikasi ini.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju
3	Tingkat Kepuasan	1. Anak murid merasa mudah menggunakan aplikasi ini. 2. Anak murid merasa ingin menggunakan aplikasi ini kembali.	☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju ☐ Sangat setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju ☐ Sangat Tidak Setuju

Jakarta, 2 Juni 2025
 Observer
(M. Al-Fikri Fathia)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 11. Dokumentasi Observasi



**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta