



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



**PEMBUATAN *ASET* UNTUK *GAME* 3D EDUKASI
“EQUATION ELIMINATION” UNTUK SISWA KELAS
6 SEKOLAH DASAR NEGERI 04 CIANGSANA
DENGAN METODE *MULTIMEDIA DEVELOPMENT*
*LIFE CYCLE***

SKRIPSI

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

KHOLIF HAMANGKU PAMBUDI

2107431038

**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Kholif Hamangku Pambudi
NIM : 2107431038
Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer/T. Multimedia Digital
Judul Skripsi : Pembuatan *Aset Untuk Game 3D Edukasi*
"Equation Elimination" Untuk Siswa Kelas 6
Sekolah Dasar Negeri 04 Ciangsana Dengan Metode
Multimedia Development Life Cycle

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, 15 Juli 2025

Yang membuat pernyataan

Kholif Hamangku P.

NIM. 2107431038



© 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 : Kholif Hamangku Pambudi

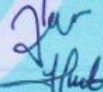
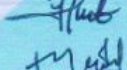
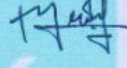
NIM : 2107431038

Program Studi : Teknik Multimedia Digital

Judul Skripsi : Pembuatan Aset Untuk Game 3D Edukasi "Equation Elimination" Untuk Siswa Kelas 6 Sekolah Dasar Negeri 04 Ciangsana Dengan Metode Multimedia Development Life Cycle

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari .. Selasa, tanggal 24, bulan Juni, tahun 2025, dan dinyatakan LULUS.

Disahkan oleh

Pembimbing I :	Sinantya Feranti Anindya, S.T., M.T	()
Penguji I :	Ade Rahma Yuly, S.Kom, M.Ds	()
Penguji II :	Noorlela Marcheta, S.Kom., M.Kom	()
Penguji III :	Malisa Huzaifa, S.Kom, M.T	()

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



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

NIP. 197908032003122003



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, hidayah, dan kekuatan yang diberikan, sehingga skripsi berjudul Pembuatan Aset Untuk *Game* 3D Edukasi “Equation Elimination” Untuk Siswa Kelas 6 Sekolah Dasar Negeri 04 Ciangsana Dengan Metode Multimedia Development Life Cycle dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma 4 Teknologi Multimedia Digital di Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi beragam kendala dan hambatan, namun berhasil diatasi berkat arahan dan bantuan dari berbagai pihak, baik dari segi moral maupun spiritual. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Sinantya Feranti Anindya, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan arahan, saran, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi.
2. Ibu Yeyen Salsiah, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala SDN 04 Ciangsana, serta Bapak Aca Suryadi, S.Pd., dan Ibu Khoerun Nisa Aulia Tiyasari, S.Pd., selaku Guru Wali Kelas 6A dan 6B, yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk penelitian.
3. Bapak Moh. Yahya, S.Pd., ahli pendidikan yang turut memvalidasi produk, memastikan *game* edukasi Equation Elimination sesuai standar pembelajaran untuk siswa kelas 6 SDN 04 Ciangsana.
4. Seluruh siswa kelas 6 SDN 04 Ciangsana yang telah berpartisipasi dalam pengujian *game* edukasi ini.
5. Keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan moral dan materi selama proses penyusunan skripsi.

Penulis memahami bahwa skripsi ini belum sempurna dan masih memerlukan perbaikan lebih lanjut. Oleh sebab itu, penulis sangat menghargai kritik dan saran

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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© 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

membangun dari berbagai pihak. Harapan penulis, karya ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu dan relevan dalam bidang penelitian.

Depok, 15 Juli 2025

Penulis,

Kholif Hamangku P

NIM. 2107431038





SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Kholif Hamangku Pambudi

NIM : 2107431038

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 Untuk *Game* 3D Edukasi “Equation Eleimination” Untuk Siswa Kelas 6 SDN 04 Ciangsana Dengan Metode *Multimedia Development Life Cycle*”

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, 15 Juli 2025

Penulis,

Kholif Hamangku P.

NIM. 2107431038

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

PEMBUATAN *ASET* UNTUK *GAME* EDUKASI 3D EQUATION ELIMINATION” UNTUK SISWA KELAS 6 SDN 04 CIANGSANA DENGAN METODE *MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan aset untuk keperluan pengembangan *game* edukasi 3D dengan judul "Equation Elimination" dengan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) untuk meningkatkan minat belajar matematika siswa kelas 6 SDN 04 Ciangsana. Desain aset *game*, termasuk karakter, lingkungan, dan elemen puzzle, disesuaikan agar menarik secara visual dan mudah dipahami oleh siswa. Pengujian dilakukan melalui tahap alpha, beta, dan rilis, melibatkan 48 siswa. Berdasarkan hasil analisa pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan indeks minat belajar dari 68,53% menjadi 75,24%, dengan perubahan signifikan pada ketertarikan belajar di luar jam pelajaran (56,67% ke 74,58%) dan kenikmatan proses belajar (59,58% ke 70,00%). Validasi oleh ahli pendidikan memastikan *game* edukasi sesuai standar pembelajaran. Dengan demikian, *game* ini terbukti efektif sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan minat belajar mata pelajaran matematika siswa.

Kata kunci: *Game* Edukasi, Aset, Kurikulum Merdeka, Matematika, MDLC.



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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
Abstrak.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	13
1.1. Latar Belakang Masalah.....	13
1.2. Rumusan Masalah	14
1.3. Batasan Masalah.....	14
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	15
1.4.1. Tujuan	15
1.4.2. Manfaat	15
1.5. Sistematika Penulisan.....	15
1.5.1. BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.5.2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
1.5.3. BAB III METODE PENELITIAN.....	15
1.5.4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
1.5.5. BAB V PENUTUP.....	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	17
2.1 Sekolah Dasar.....	17
2.2 Kurikulum Merdeka	17
2.3 Blender	17
2.4 Head-Up Display	18
2.5 Audacity	18



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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.6	Penggunaan Figma dalam Perancangan Aplikasi	18
2.7	Pembuatan Aset Menggunakan Metode MDLC	19
2.8	Skala Likert	20
2.9	Penelitian Terdahulu yang Serupa	21
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Rancangan Penelitian	24
3.2	Tahapan Penelitian	24
3.3	Objek Penelitian	26
3.3.1	Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	26
3.3.2	Teknik Pengumpulan Data	26
3.4	Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Analisis Kebutuhan	29
4.1.1	Hasil Observasi	30
4.2	Perancangan Produk	33
4.2.1	<i>Game Design Document (GDD)</i>	33
4.2.2	Denah & Layout Level	38
4.2.3	Storyboard	39
4.3	Implementasi Produk	49
4.3.1	Design	50
4.3.2	Material Collecting	58
4.3.3	Assembly	62
4.4	Pengujian	79
4.4.1	Deskripsi Pengujian	79
4.4.2	Prosedur Pengujian	79
4.4.3	Data Hasil Pengujian	86
BAB V PENUTUP		98
5.1	Simpulan	98
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA		99



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram MDLC	19
Gambar 4. 1 <i>Game Portal</i>	50
Gambar 4. 2 HUD normal.....	52
Gambar 4. 3 HUD terkena damage	52
Gambar 4. 4 HUD level 3 awal.....	52
Gambar 4. 5 HUD menu pause	52
Gambar 4. 6 HUD menu pilih level	52
Gambar 4. 7 Character Design Sheet: Alox	53
Gambar 4. 8 Character Design Sheet: Alien Chaser & Shooter.....	54
Gambar 4. 9 Character Design Sheet: Companionbot	54
Gambar 4. 10 Palet warna tekstur	61
Gambar 4. 11 Overlay efek retak	61
Gambar 4. 12 Rekaman untuk voiceover	62
Gambar 4. 13 Mulai dengan objek primitif.....	63
Gambar 4. 14 Tambah efek gradien	63
Gambar 4. 15 Impor gambar referensi	66
Gambar 4. 16 Mulai dengan objek sederhana.....	66
Gambar 4. 17 Tambah detail dengan extrude, bevel dan modifier	67
Gambar 4. 18 Tambah tekstur	67
Gambar 4. 19 Pilih gambar tekstur	68
Gambar 4. 20 Buka jendela UV Editing	68
Gambar 4. 21 Jendela UV Editing	68
Gambar 4. 22 Tambah tulang/armature.....	69
Gambar 4. 23 Sesuaikan posisi tulang/armature dengan karakter	69
Gambar 4. 24 Apply tulang	69
Gambar 4. 25 Buka tab Dope Sheet > Action Editor	70
Gambar 4. 26 Buat animasi dengan menambah keyframe.....	70
Gambar 4. 27 Impor audio ke Audacity & dupikat 2 kali.....	77
Gambar 4. 28 Ubah pitch	78
Gambar 4. 29 Atur nilai pitch.....	78
Gambar 4. 30 Tambah efek gema.....	78
Gambar 4. 31 Atur nilai gema	79
Gambar 4. 32 Dokumentasi Beta Testing.....	81



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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indeks nilai	21
Tabel 4. 1 Hasil observasi minat	29
Tabel 4.2. Hasil observasi detail <i>game</i>	30
Tabel 4. 3 Requirement <i>game</i> dan aset-asetnya	32
Tabel 4. 4 Denah level.....	38
Tabel 4. 5 Storyboard	39
Tabel 4. 6 Naskah voiceover karakter Companionbot	55
Tabel 4. 7 Referensi desain	58
Tabel 4. 8 Aset-aset 2D	63
Tabel 4. 9 Tampilan masing-masing HUD	65
Tabel 4. 10 Aset-aset 3D	70
Tabel 4. 11 Cutscenes.....	75
Tabel 4. 12 Alpha Testing aset 2D.....	79
Tabel 4. 13 Alpha Testing aset 3D.....	80
Tabel 4. 14 Alpha Testing audio	81
Tabel 4. 15 Hasil validasi dengan ahli MTK.....	82
Tabel 4. 16 Pertanyaan & jawaban validasi dengan ahli <i>game</i> & media	83
Tabel 4. 17 Pertanyaan kuesioner siswa.....	85
Tabel 4. 18 Jadwal pengujian	86
Tabel 4. 19 Indeks jawaban pertanyaan 1 pre-test	86
Tabel 4. 20 Indeks jawaban pertanyaan 2 pre-test	87
Tabel 4. 21 Indeks jawaban pertanyaan 3 pre-test	87
Tabel 4. 22 Indeks jawaban pertanyaan 4 pre-test	87
Tabel 4. 23 Indeks jawaban pertanyaan 5 pre-test	88
Tabel 4. 24 Indeks jawaban pertanyaan 6 pre-test	88
Tabel 4. 25 Indeks jawaban pertanyaan 7 pre-test	88
Tabel 4. 26 Indeks jawaban pertanyaan 8 pre-test	89
Tabel 4. 27 Indeks jawaban pertanyaan 9 pre-test	89
Tabel 4. 28 Indeks jawaban pertanyaan 10 pre-test	89
Tabel 4. 29 Indeks jawaban pertanyaan 1 post-test.....	90
Tabel 4. 30 Indeks jawaban pertanyaan 2 post-test.....	90
Tabel 4. 31 Indeks jawaban pertanyaan 3 post-test.....	90
Tabel 4. 32 Indeks jawaban pertanyaan 4 post-test.....	91
Tabel 4. 33 Indeks jawaban pertanyaan 5 post-test.....	91
Tabel 4. 34 Indeks jawaban pertanyaan 6 post-test.....	91
Tabel 4. 35 Indeks jawaban pertanyaan 7 post-test.....	91
Tabel 4. 36 Indeks jawaban pertanyaan 8 post-test.....	92
Tabel 4. 37 Indeks jawaban pertanyaan 9 post-test.....	92
Tabel 4. 38 Indeks jawaban pertanyaan 10 post-test.....	92
Tabel 4. 39 Perbandingan indeks sebelum & sesudah	93
Tabel 4. 40 Validasi dengan wali kelas	95



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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil observasi minat siswa	102
Lampiran 2 Hasil kuesioner requirement <i>game</i>	103
Lampiran 3 Transkrip hasil wawancara dengan ahli matematika	105
Lampiran 4 Dokumentasi tahap rilis	108
Lampiran 5 RPP referensi desain puzzle	109
Lampiran 6 Hasil pretest & post-test	112
Lampiran 7 Dokumentasi wawancara/validasi dengan ahli matematika....	114
Lampiran 8 Dokumentasi mengenai Validasi <i>Game</i> bersama Ahli <i>Game</i> & Media	115
Lampiran 9 Dokumentasi wawancara dengan Kepala Sekolah	116
Lampiran 10 Observasi minat siswa	117
Lampiran 11 Observasi requirement <i>game</i>	118
Lampiran 12 Spesifikasi komputer pengujian	119
Lampiran 13 Dokumentasi tahap rilis	120
Lampiran 14 Dokumentasi wawancara validasi dengan Wali Kelas 6	121
Lampiran 15 Profil ahli matematika	122
Lampiran 16 Profil Ahli <i>Game</i> & Media	123
Lampiran 17 GDD (<i>Game Design Document</i>) lengkap	124
Lampiran 18 Dokumentasi validasi ahli media	142
Lampiran 19 CV Ahli media	143

**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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pendidikan dasar berperan krusial dalam membangun fondasi pengetahuan siswa, terutama di mata pelajaran matematika, dengan memperkenalkan operasi aritmatika dasar dan melatih kemampuan berpikir logis serta pemecahan masalah. Sayangnya, proses pembelajaran sering terhambat oleh berbagai faktor, seperti kurangnya minat siswa, metode pengajaran yang kurang efektif, dan lingkungan belajar yang tidak kondusif (Amallia et al., 2018). Persepsi bahwa matematika sulit dan kurang menarik juga diperkuat oleh pendekatan pembelajaran yang monoton dan keterbatasan media pembelajaran (Rahmawati et al., 2020).

Implementasi Kurikulum Merdeka memberikan fleksibilitas bagi sekolah dan guru untuk menyesuaikan metode pengajaran dan penilaian agar lebih relevan dengan kebutuhan siswa. Kurikulum ini terbukti meningkatkan kreativitas, keterampilan, dan motivasi belajar siswa melalui pendekatan yang berpusat pada peserta didik (Zumrotun et al., 2024).

Berdasarkan wawancara dengan Kepala Sekolah SDN 04 Ciangsana pada 15 Januari 2025, sekolah tersebut telah menerapkan Kurikulum Merdeka. Hasil survei terhadap 58 siswa kelas 6 menunjukkan bahwa 53,45% di antaranya memiliki minat rendah terhadap matematika. Namun, 100% siswa menyatakan minat yang lebih tinggi ketika pembelajaran menggunakan media interaktif, seperti *game* edukasi.

Studi dalam “Digitalisasi Pembelajaran” (LMS SPADA Indonesia, 2023) menegaskan bahwa integrasi teknologi, seperti *game* edukasi, dapat meningkatkan pemahaman siswa melalui interaksi yang menarik. Visualisasi yang menarik dan antarmuka yang intuitif pada *game* edukasi terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa (Wahyuni et al., 2020). Lebih lanjut, penelitian menunjukkan bahwa *game* edukasi lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman



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

konsep matematika dibandingkan metode konvensional (Nurhikmah et al., 2024; Yulianti, 2020).

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan penggunaan aplikasi interaktif seperti video *game* dapat membantu meningkatkan minat siswa terhadap materi yang dipelajari. Penelitian terdahulu dari Ramadhanti, N. (2021) menunjukkan penggunaan video *game* 3D untuk media pembelajaran materi bangun ruang menunjukkan hasil yang sangat baik dalam meningkatkan minat siswa.

Berdasarkan permasalahan yang teridentifikasi di SDN 04 Ciangsana, penulis berencana mengembangkan aset 3D untuk *game* edukasi berjudul “Equation Elimination” menggunakan platform Unity. Aset ini dirancang untuk mendukung pembelajaran matematika yang interaktif dan menyenangkan bagi siswa kelas 6, sehingga dapat memfasilitasi pemahaman konsep matematika secara lebih efektif.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana cara merancang dan membuat *storyboard* serta aset media *game* edukasi matematika interaktif berjudul "Equation Elimination"?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan aset pada media edukasi interaktif :

- a) Cakupan materi meliputi perkalian & pembagian pecahan, rasio dan kubus.
- b) Aset yang dibuat meliputi *interface (UI)*, model *environment*, karakter, senjata, *power up*, mekanisme *game* dan *voiceover*.
- c) Pembuatan aset 2D UI menggunakan aplikasi Adobe Illustrator.
- d) Pembuatan aset 3D menggunakan aplikasi Blender.
- e) Pembuatan aset 3D dengan model *low-poly* agar menyesuaikan kinerja komputer sekolah.
- f) Aset 3D yang dibuat diekspor ke format BLEND atau FBX.
- g) Aset 3D yang dibuat akan digunakan untuk pengembangan *game* “Equation Elimination” pada Unity.



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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1. Tujuan

Tujuan pengerjaan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan aset 3D yang berikutnya akan diimplementasikan ke dalam *game* guna untuk mendukung pembuatan *game* edukasi matematika “Equation Elimination” pada perangkat lunak Unity.

1.4.2. Manfaat

Berikut adalah manfaat dari penelitian ini :

- 1) Menghasilkan aset 3D *game* “Equation Elimination” sesuai dengan kebutuhan video *game* tersebut.
- 2) Meningkatkan minat belajar siswa kelas 6 SDN 04 Ciangsana mengenai materi matematika perkalian & pembagian pecahan, rasio dan kubus.
- 3) Mengembangkan kemampuan peneliti dalam membuat aset *game* 3D yang ditujukan untuk pengembangan *game*.

1.5. Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

1.5.1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan serta manfaat penelitian. Bab ini memberikan gambaran umum mengenai alasan dan urgensi dari penelitian.

1.5.2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi landasan teori yang mendukung topik yang terkait dengan penelitian dan pembahasan terhadap penelitian-penelitian terdahulu. Tinjauan pustaka disusun dengan referensi yang relevan seperti buku, dan jurnal ilmiah.

1.5.3. BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian, mulai dari rancangan penelitian, langkah-langkah pelaksanaan, hingga objek penelitian.



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

1.5.4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan hasil penelitian, termasuk pelaksanaan pengujian, dan hasil yang diperoleh dari pengujian tersebut.

1.5.5. BAB V PENUTUP

Menyampaikan bab penutup yang berisi kesimpulan dari penelitian dan saran.





BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada siswa kelas 6 SDN 04 Ciangsana mengenai pemanfaatan *game* edukatif "Equation Elimination" versi 1.1, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *game* ini memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan minat belajar matematika. Hasil analisis dari data pre-test dan post-test menunjukkan adanya kenaikan rata-rata indeks persentase sebesar 6,71%. Peningkatan yang paling menonjol terlihat pada aspek ketertarikan belajar di luar jam pelajaran, yang naik dari 56,67% menjadi 74,58%, serta kenikmatan dalam proses pembelajaran, yang meningkat dari 59,58% menjadi 70,00%. Sebagian besar siswa mengalami pergeseran sikap dari Netral ke Setuju, dan rasa ingin tahu meningkat hingga masuk dalam kategori Sangat Setuju (dari 79,58% menjadi 84,58%). Sementara itu, motivasi untuk meraih nilai tinggi tetap stabil di angka 100%, menunjukkan komitmen belajar yang kuat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi ini efektif digunakan sebagai media pendukung untuk meningkatkan minat belajar matematika pada siswa.

5.2 Saran

Pada penelitian ini disarankan untuk melanjutkan dengan penelitian lanjut yang lebih mendalam, antara lain:

- 1) Mengoptimasi model 3D, baik jumlah geometrinya atau topologinya.
- 2) Meningkatkan metode teksturing.
- 3) Meningkatkan fitur edukasi yang disajikan untuk mendukung pemahaman konsep dan antusiasme siswa.
- 4) Melakukan pengujian tambahan dengan melibatkan lebih banyak sekolah untuk menguji keefektifan *game* pada skala yang lebih luas.
- 5) Menambah mekanisme level atau materi yang lebih bervariasi guna menjaga minat siswa dalam jangka panjang.

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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Amallia, N. & Unaenah, E., (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika pada Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Attadib Journal of Elementary Education*, 3(2), 123–132.
- Android. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.47065/bit.v3i1>
- Blender Foundation, Blender desktop application, about <https://www.blender.org/about/>
- Denta, M., Zakyanto, A., & Wintarti, A. (2022). PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUPLEMEN PEMBELAJARAN PADA MATERI PERBANDINGAN. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1).
- Gontah, R. A., Sumual, H., Komansilan, T., Pendidikan, J., Informasi, T., Komunikasi, D., & Teknik, F. (n.d.). PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI MATEMATIKA BERBASIS MOBILE UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR. In *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Vol. 1, Issue 1).
- Hidayatulloh, S., Praherdhiono, H., & Wedi, A. (2020). Pengaruh *Game* Pembelajaran Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Pemahaman Ilmu Pengetahuan Alam. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(2), 199–206. <https://doi.org/10.17977/um038v3i22020p199>
- Ibnu, R., Purwanto, A., & Nurahman. (2020). JTIULM - Pengembangan Teknologi *Game* Indonesia Untuk Permainan First Person Shooter (FPS) 3D Multiplayer “Code To Shoot” Menggunakan Unity Network (UNET) Berbasis Mobile Volume 05, Nomor 2, Oktober 2020: 39 – 48.

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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Ikmal, M. (2024). *Game* Edukasi Menyusun Kata Untuk Meningkatkan Pemahaman Anak Dengan Menggunakan Metode MDLC (Vol. 4). <https://perpustakaan.kemendagri.go.id/?p=4661>

Kemendikbudristek. (2024). Kurikulum Merdeka untuk Pendidikan Dasar. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (n.d.).

Kurniawan, B., Romzi, M. (2022). PERANCANGAN UI/UX APLIKASI MANAJEMEN PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT MENGGUNAKAN APLIKASI FIGMA, JSIM: Jurnal Sistem Informasi Mahakarya.

Latifah, N., Azhar, A. and Dorahman, B. (2023). DIGITALISASI PEMBELAJARAN: Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan Guru Sekolah Dasar. [online] p.16. Available at: https://lmsspada.kemdikbud.go.id/pluginfile.php/712374/mod_resource/content/1/buku.pdf.

Latif, A., Rohmiyanti, W., Syafira, I., Wahiddatul, S. and Haryanto, A.D. (2021) ‘Penggunaan Media Pembelajaran berbasis *Game* Edukasi sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar’, Prosiding SEMAI: Seminar Nasional PGMI, pp. 809-816.

Nurhikmah, N., S, R., & Nurdin, N. (2024). Literature Review: Media *Game* Edukasi Interaktif dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Education Research*, 5(4), 4382–4390. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1573>

Patricia Lakzmi, P., Primaswara Prasetya, R., & Santi Wahyuni, F. (2025). Rancang Bangun *Game* Edukasi Berbasis Android 2D “Nawa Sanga” dengan Penerapan Multimedia Development Life Cycle (MDLC). In *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi (JIMIK)* (Vol. 6, Issue 1). <https://journal.stmiki.ac.id>



© 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

Rahmawati, R., Zuliani, R., & Rini, C. P. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Matematika pada Siswa Kelas V SDN Karawaci 11. *NUSANTARA*, 3(3), 478-488.

Ramadhanti, N. F., Lamada, M., & Riska, M. (2021). Pengembangan Aplikasi *Game* Edukasi 3D “Finding Geometry” Berbasis Unity Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Matematika. 4(2).

S, S. (2022). Universal Real-Time Strategy *Game* in Unreal Engine. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 10(3), 1061–1067. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.40800>

Tran, T., & Berg, S. (n.d.). *User Interfaces and Gaming Performance How the Type of UI Elements Impact Player Performance in FPS Games*.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa Presiden Republik Indonesia. (N.D.).

Zumrotun, E., Widyastuti, E.,utama, A., Sutopo, A., & Murtiyasa, B. (2024). Peran Kurikulum Merdeka dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan di Sekolah Dasar. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 1003–1009. Available at: <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i2.907>.



Lampiran 1 Hasil observasi minat siswa

Tabel hasil survey siswa kelas 6A dan 6B

No	Mata Pelajaran	Berminat	Netral	Kurang Berminat	Total Siswa
1	Matematika	9	18	31	58
2	Bahasa Indonesia	1	51	6	
3	Bahasa Inggris	9	33	16	
4	Bahasa Sunda	27	1	30	
5	IPA & IPS	8	32	18	
6	Seni Budaya	15	36	7	
7	Olahraga	49	7	2	
8	PPKN	28	30	0	
9	Agama	25	23	10	

Berdasarkan hasil survei pada kelas 6A dan 6B hasil menunjukkan bahwa mata pelajaran Olahraga adalah mata pelajaran yang paling diminati (49 siswa), sedangkan Bahasa Indonesia paling sedikit diminati (hanya 1 siswa). Matematika memiliki jumlah siswa yang kurang berminat cukup tinggi (31 siswa).

Perhitungan persentase untuk minat siswa kelas 6 SDN 04 Ciangsana terhadap mata pelajaran Matematika dihitung dengan rumus:

$$\text{Presentase} = (\text{Jumlah Kategori} / \text{Total Siswa}) \times 100$$

Dengan total siswa kelas 6 sebanyak 58. Perhitungan untuk kategori Berminat, Kurang Berminat, dan Netral sebagai berikut:

- a) Berminat: $(9 / 58) \times 100 = 15.52\%$
- b) Kurang Berminat: $(31 / 58) \times 100 = 53.45\%$
- c) Netral: $(18 / 58) \times 100 = 31.03\%$

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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kursus untuk penelitian "Pembuatan Game Edukasi untuk Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kurikulum Merdeka di SD Negeri 04 Ciangraja" Senin, 10 Februari 2025

1. Apakah kamu sering bermain game?

a) Ya : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Tidak : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

2. Jika tidak sering bermain game, apakah anda kurang tertarik dalam permainan atau ada alasan lain?

a) Ya : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Lainnya: Demi belajar matematika, saya lebih suka belajar

3. Biasanya kalau main game, lebih seringnya di Handphone atau Laptop/Komputer?

a) Handphone : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Laptop/Komputer : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
c) Lainnya: [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

4. Game apa yang sering kamu mainkan? (boleh menyebutkan lebih dari satu)

a) Mobile Legends : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Free Fire : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
c) Roblox : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
d) Minecraft : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
e) Candy Crush : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
f) Lainnya: Sekolah, Kikoo, FC, Peta, dan beberapa game lainnya

5. Apa yang anda sukai dari game tersebut? (1-3)

a) Grafik yang menarik dan warna-warni : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Karakter yang lucu : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
c) Cerita atau misi yang seru : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
d) Tantangan yang menantang : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
e) Musik dan efek suara yang baik : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
f) Adanya hadiah atau reward saat menang : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
g) Kontrol yang mudah digunakan : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
h) Waktu bermain yang bisa dimatikan bebas : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
i) Lainnya: Semua game itu seru

6. Berapa lama kamu biasanya bermain game dalam satu hari?

a) Kurang dari 1 jam : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) 1-2 jam : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
c) Lebih dari 2 jam : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
d) Hanya di akhir minggu : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

7. Apa hal tersulit dalam belajar matematika menurutmu?

a) Menghafal rumus : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Memahami soal cerita : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
c) Berhitung cepat : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
d) Menggunakan logika : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
e) Lainnya: [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

8. Jenis game edukasi apa yang menurutmu cocok untuk belajar matematika? (pilih 1-3)

a) Petualangan (Adventure) : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Teka-teki (Puzzle) : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
c) Simulasi (Simulation) : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
d) Lainnya: [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

9. Kamu lebih suka game matematika dengan gaya seperti apa?

a) 2 Dimensi : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) 3 Dimensi : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

10. Apa tema visual yang kamu sukai untuk game matematika?

a) Fantasi (dunia sihir, monster, dll) : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Sci-Fi (teknologi canggih, luar angkasa, dll) : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
c) Sederhana : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
d) Lainnya: [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

11. Pilih gaya gambar yang anda sukai untuk game matematikanya

a) Gambar tangan : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Gambar Pixel Art : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

12. Apa yang membuat game matematika seru untuk dimainkan? (Pilih 1-3)

a) Tantangan soal yang menantang : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Cerita atau misi yang menarik : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
c) Karakter yang keren : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
d) Musik dan suara yang asik : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
e) Hadiah atau reward saat menyelesaikan soal : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
f) Lainnya: [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

13. Apakah kamu suka jika game matematika memiliki level atau tingkatan kesulitan?

a) Ya : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Tidak : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

14. Bagaimana sebaiknya soal matematika disajikan dalam game?

a) Soal berbasis cerita atau masalah sehari-hari dengan visualisasi interaktif (misalnya: drag and drop, memilih jawaban dengan menggerakkan objek) : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Soal yang disajikan dalam bentuk mini games (misalnya: teka-teki, atau permainan tantangan) : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
c) Soal disajikan hanya saat kondisi tertentu (misalnya: saat membuka pintu, membuka peti harta karun, saat meretas sistem) : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []

15. Topik matematika apa yang menurutmu paling sulit dan butuh bantuan game untuk memahaminya? (1-3)

a) Perhitungan Perkalian : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Perhitungan Pembagian : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
c) Pecahan dan Desimal : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
d) Rasio : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
e) Kubus dan Balok : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
f) Peluang : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
g) Lainnya: [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

16. Apakah kamu lebih suka game yang fokus pada satu materi matematika atau gabungan beberapa materi?

a) Satu materi : [X] [] [] [] [] [] [] [] [] []
b) Gabungan beberapa materi : [] [] [] [] [] [] [] [] [] []



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

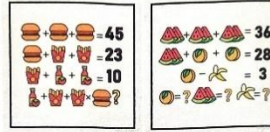
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

- Jika Satu Materi:
- 1) Perhitungan Perkalian : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
 - 2) Perhitungan Pembagian : $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3} = \frac{3}{2}$
 - 3) Pecahan dan Desimal : $\frac{1}{2} = 0,5$
 - 4) Rasio : $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} = \frac{3}{2}$
 - 5) Kubus dan Balok : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{24}$
 - 6) Peluang : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

- Jika Gabungan Beberapa Materi:
- 1) Perhitungan Perkalian : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{24}$
 - 2) Perhitungan Pembagian : $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3} = \frac{3}{2}$
 - 3) Pecahan dan Desimal : $\frac{1}{2} = 0,5$
 - 4) Rasio : $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} = \frac{3}{2}$
 - 5) Kubus dan Balok : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{24}$
 - 6) Peluang : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

17. Berapa lama kamu biasanya bermain game dalam sekali main?
 - a) Kurang dari 30 menit : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
 - b) 30 menit - 1 jam : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
 - c) Lebih dari 1 jam : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
18. Tingkat kesulitan game matematika seperti apa yang kamu sukai?
 - a) Mudah : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
 - b) Sedang : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
 - c) Sulit : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
19. Apabila anda merasa kesulitan pada bagian puzzle game, apa yang anda lakukan?
 - a) Bertanya kepada guru, teman, atau keluarga : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
 - b) Otodidak, memecahkan masalah sendiri : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
 - c) Lainnya : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
20. Apabila game edukasinya menjadi alat pembelajaran (Guru yang menggunakan game untuk siswa belajar) apakah anda setuju?
 - a) Ya : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
 - b) Tidak : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

21. Apa anda tau puzzle seperti ini?



- a) Ya : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
- b) Tidak : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

22. Jika iya, apa anda setuju kalau saya implementasikan puzzle ini ke game edukasinya?

- a) Ya : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
- b) Tidak : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

23. Apakah dari semua jawaban anda yang barusan berikan dapat membuat minat belajar Matematika anda meningkat?

- a) Ya : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
- b) Tidak : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

24. Jika tidak, mengapa?

Contoh: Kurang Motivasi

TANDA TANGAN SISWA

No	Nama Siswa	Tanda Tangan	No	Nama Siswa	Tanda Tangan
1.	Aysha Rahmawati	<i>Aysha</i>	2.	Rahmatullah Rizkiy	<i>Rizkiy</i>
3.	Amelia Lestari Putri	<i>Amelia</i>	4.	Chandra Gunawan	<i>Chandra</i>
5.	Fathma Satriwa	<i>Fathma</i>	6.	Kevin Alif Hafid Alif	<i>Kevin</i>
7.	Gemma Rizki Ramadani	<i>Gemma</i>	8.	Maulana Nurhadi	<i>Maulana</i>
9.	Gian Aswari Nugroho	<i>Gian</i>	10.	BAYU	<i>BAYU</i>
11.	Fahri Almy	<i>Fahri</i>	12.	ARFA	<i>ARFA</i>
13.	Al Ratin Primadita	<i>Al Ratin</i>	14.	Aisdel D.A	<i>Aisdel</i>
15.	Adhika Sorbita	<i>Adhika</i>	16.	Citra Nurul Huda	<i>Citra</i>
17.	ROSDA Nurul Huda	<i>ROSDA</i>	18.	Arif Nurul Huda	<i>Arif</i>
19.	Aysha Rizki A	<i>Aysha</i>	20.	Nidha Nurul Huda	<i>Nidha</i>
21.	Dekha Nurul Huda	<i>Dekha</i>	22.	Arif Nurul Huda	<i>Arif</i>
23.	Andika Nurul Huda	<i>Andika</i>	24.	Rahma Nurul Huda	<i>Rahma</i>
25.	Najmul Anwar	<i>Najmul</i>	26.	Vincent	<i>Vincent</i>
27.	ACHMAD Fauzi	<i>ACHMAD</i>	28.	Asa	<i>Asa</i>

29.	Elm	<i>Elm</i>	30.	Adis	<i>Adis</i>
31.	VIPA	<i>VIPA</i>	32.	Rani	<i>Rani</i>
33.	Nurul Huda	<i>Nurul</i>	34.	Rafid	<i>Rafid</i>
35.	Ihsan	<i>Ihsan</i>	36.	Jahar	<i>Jahar</i>
37.	ALIF	<i>ALIF</i>	38.	RAEFA	<i>RAEFA</i>
39.	Massaga	<i>Massaga</i>	40.	ARA	<i>ARA</i>
41.	TIEQ	<i>TIEQ</i>	42.	Kira	<i>Kira</i>
43.	ILHAM	<i>ILHAM</i>	44.	YAS	<i>YAS</i>
45.	SAHIF	<i>SAHIF</i>	46.	P O R I U	<i>P O R I U</i>
47.	Kayla	<i>Kayla</i>	48.	Kirana	<i>Kirana</i>
49.	Farah	<i>Farah</i>	50.	Arif	<i>Arif</i>
51.	Anissa	<i>Anissa</i>	52.	Yani	<i>Yani</i>
53.			54.		
55.			56.		
57.			58.		



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

Lampiran 3 Transkrip hasil wawancara dengan ahli matematika

Wawancara pertama, 21 Januari 2025

Q: Faktor utama yang membuat siswa tertarik belajar matematika

A: Kreativitas guru, pembawaan guru bisa juga media yang digunakan

Q: Bagaimana *game* bisa membantu siswa tertarik

A: Visual serta animasi yang bagus dan intuitif, konsep harus dijelaskan dengan terintegrasi pada *game*-nya. Tambahkan juga mekanik progres terkunci harus menyelesaikan puzzle dulu untuk membukanya

Q: Bagaimana cara mengukur efektivitas *game* edukasi dalam menaikkan minat matematika

A: Indikator pertama adalah anak senang dalam memainkannya, kedua adalah penyampaian kontennya apakah substansi materinya masuk atau tidak

Q: Seberapa sering puzzle disajikan agar tetap efektif dan tidak membebani siswa

A: Mungkin diselang seling saja antara permainan dan pengerjaan puzzle. Sesuaikan dengan RPP

Q: Cara memastikan kalau *game* benar2 meningkatkan minat siswa dan bukan hanya hiburan saja

A: Harus ada refleksi/evaluasi tiap sesi permainan, cari tahu apa minat berubah setelah diberikan stimulus

Q: Seberapa lama durasi *game* agar tetap efektif

A: Kira-kira 40 menit dari total 2 jam pelajaran (90 menit), bisa dibagi kalau harus bergantian dengan durasi yang disesuaikan

Q: Cara mengatasi ketergantungan siswa pada *game* sehingga mereka masih bisa belajar tanpa bergantung pada *game*

A: Dibicarakan dengan guru/wali kelasnya, yang terpenting adalah siswa memahami konsep baik melalui pelajaran guru maupun *game*, jika siswa paham konsep dasar, mereka seharusnya bisa mengerti dengan atau tanpa *game*



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

Q: *Game* yang dibuat sebagai alat pembelajaran utama atau sampingan saja

A: Sebagai media tambahan saja

Q: Apakah ada cara tertentu dalam menyajikan soal MTK dalam format *game*

A: Bagusnya dengan animasi/visual yang menarik namun mereka harus mengerti apa yang harus dikerjakan

Q: Mekanisme feedback yang efektif dalam mendorong anak mengerti soal

A: Pastikan ada interaktivitas dengan siswa dengan mekanisme *game*

Wawancara kedua, 12 Maret 2025 : Menunjukkan storyboard

Kurang lebih komentar tentang storyboard awal mekanisme puzzle pada tiap ruang.

Saran yang didapat yaitu pastikan petunjuk pengerjaannya cukup dan bisa dimengerti oleh siswa, feedback dari apakah jawaban benar atau salah harus jelas.

Wawancara ketiga, 21 April 2025: Validasi *game* yang sudah selesai

1. Perbaikan guide puzzle baterai lvl 1

Before :

 = 	 = 	 = 1 = $\frac{5}{5}$  = $\frac{2}{5}$	Mesin butuh tepat $\frac{11}{5}$ energi Berapa jumlah baterai besar dan kecil yang diperlukan?
---	---	--	---

After :

Baterai Besar  =   $\times 5 = \frac{2}{5} \times 5 = \frac{10}{5}$	Baterai Kecil  =   $\times 5 = \frac{2}{5} \times 5 = \frac{10}{5}$	 = 1 = $\frac{5}{5}$  = $\frac{2}{5}$  = ?  = ?	Mesin butuh tepat $\frac{11}{5}$ energi Berapa jumlah baterai besar dan kecil yang diperlukan?
---	---	--	---



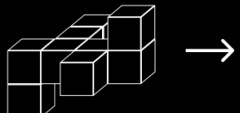
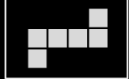
© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

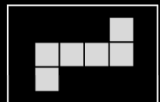
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

2. Perubahan angka pada guide semua puzzle agar tidak langsung ngasih tahu jawaban
3. Koreksi guide puzzle password level 4

Before :

Petunjuk di bawah ini, susunan kubus untuk mengetahui password  Kode membuka kaca pengaman kubus = S D A S S A S D	Perhatikan simbol pada tombol, sepertinya adalah tampilan depan (D) dari gambar susunan kubus pada gambar petunjuk.  Kira-kira bagaimanatanampilan gambar samping (S) dan atas (A) nya? Tekan tiap simbol sesuai dengan petunjuk untuk mengirim pesan darurat
--	---

After :

Perhatikan simbol dibawah ini, sepertinya merupakan tampilan depan (D) dari gambar susunan kubus berikut.  	Mesin radio memiliki 3 tombol dengan simbol-simbol susunan kubus. Tampak depan (D) sudah diketahui, tinggal tampilan samping (S) dan atas (A)-nya    Masukkan password berurutan sesuai dengan kode berikut untuk membuka pelindung antena dan menyalakan radionya : Kode : S D A S S A S D
---	---

4. Koreksi kalimat2 penjelas pada beberapa puzzle
5. Pada puzzle penyimpanan helm, penanda mana nilai A mana nilai B-nya hilang

Mengenai pertanyaan post-test tidak ada masalah, kalau korekksi bisa melihat jurnal atau penelitian serupa.

Lampiran 4 Dokumentasi tahap rilis



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

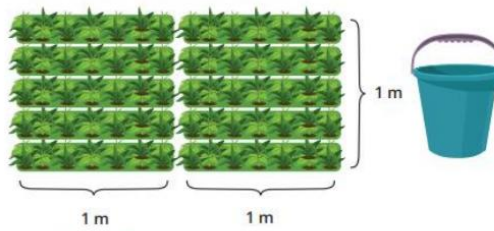
Hak Cipta :

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

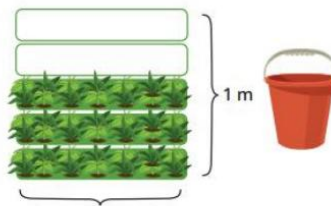




Lampiran 5 RPP referensi desain puzzle



Gambar 1.2 Kebun yang Disiram dengan 1 Ember Besar



Gambar 1.3 Kebun yang Disiram dengan 1 Ember Kecil

Air di dalam ember besar dapat digunakan untuk menyiram $2m^2$ kebun Agam. Sementara air di ember kecil dapat digunakan untuk menyiram $\frac{3}{5}m^2$ kebun Agam.

Berapa luas kebun yang dapat disirami jika menggunakan ember besar dan ember kecil?

Tujuan akhir yang diharapkan dari aktivitas pemanasan ini adalah peserta didik dapat menjawab bahwa untuk menentukan luas kebun yang dapat disirami masing-masing dengan ember besar dan ember kecil akan melibatkan perkalian pecahan.

Perhatikan permasalahan yang disajikan di atas. Lakukan eksplorasi berikut ini.

- Jika Agam menggunakan air sebanyak 5 ember besar, berapa luas kebun yang dapat disiram oleh Agam?
- Jika Agam menggunakan air sebanyak 2 ember kecil, berapa luas kebun yang dapat disiram oleh Agam?

Mari menghitung hasilnya

- Menghitung luas kebun yang disiram dengan air sebanyak 5 ember besar.

Perhatikan kembali permasalahan di atas.

Isilah tabel berikut ini untuk membantu kalian.

Banyak ember besar	Luas kebun (m^2)
1	2
5	

Luas kebun yang disiram dengan 1 ember besar air adalah

$$\dots \times \dots = \dots m^2$$

Luas kebun yang disiram dengan 5 ember besar air adalah

$$\dots \times \dots = \dots m^2$$

- Menghitung luas kebun yang disiram dengan air sebanyak 2 ember kecil.

Seperti pada bagian (a) kalian dapat mengisi tabel berikut untuk membantu menyelesaikan permasalahan.

Banyak ember kecil	Luas kebun (m^2)
1	$\frac{3}{5}$
2	

Luas kebun yang disiram dengan 2 ember kecil air adalah $\times$ m^2

Untuk menentukan jawabannya, mari kita lakukan eksplorasi berikut ini.

Misalkan kebun seluas m^2 digambarkan seperti kotak di bawah ini.

Perhatikan kotak di bawah ini.

1 kotak penuh menggambarkan $1 m^2$

1 kotak kecil menggambarkan $\frac{1}{5} m^2$



Arsirlah bagian yang menunjukkan $\frac{3}{5} m^2$.

Ada berapa bagian $\frac{1}{5}$ yang kalian peroleh?



Arsirlah bagian yang menunjukkan luas kebun yang disiram dengan 2 ember kecil air.



Ada berapa bagian $\frac{1}{5}$ yang kalian peroleh?

Jadi bentuk pecahannya adalah $\dots m^2$.



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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Jadi, luas kebun yang disiram dengan 2 ember kecil air adalah
 $\dots \times \dots = \dots m^2$

Diskusikan bagaimana kalian memperolehnya.

Pembahasan

Eksplorasi 1.1 bagian (a) merupakan konsep perkalian bilangan asli yang sudah kalian pelajari sebelumnya.

Perhatikan penjelasan berikut ini.

Luas kebun yang disiram dengan menggunakan 5 ember besar adalah $10 m^2$.

Banyak ember besar	Luas kebun (m^2)
1	2
5	10

Di awal kalian sudah mengetahui bahwa jika 1 ember besar air dapat menyiram $2 m^2$.

Jika kalian ingin mengetahui luas kebun yang dapat disiram dengan 5 ember besar air, kalian dapat menggunakan perkalian bilangan asli, sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}\text{Luas kebun} &= 5 \times 2 m^2 \\ &= 10 m^2\end{aligned}$$

Eksplorasi 1.1 bagian (b) kalian mengalikan bilangan asli dengan pecahan.

Karena harus mencari banyaknya $\frac{3}{5} m^2$ sebanyak 2 kali, maka kalian mengalikan 2 dengan $\frac{3}{5}$.

Perhatikan penjelasan berikut ini.

Banyak ember kecil	Luas kebun (m^2)
1	$\frac{3}{5}$
2	$\frac{6}{5}$

Jadi, kalian mengalikan $2 \times \frac{3}{5}$

Bagaimana memperoleh hasil perkaliannya?

Mari simak penjelasan berikut ini.

Kebun seluas $1 m^2$ digambarkan seperti kotak di bawah ini.

1 kotak penuh menggambarkan $1 m^2$

1 kotak kecil menggambarkan $\frac{1}{5} m^2$ sebagai pecahan satuannya.



Pecahan $\frac{3}{5} m^2$ ditunjukkan oleh kotak berikut ini



Jadi, terdapat 3 pecahan satuan $\frac{1}{5}$ atau dapat dituliskan dengan $\frac{3}{5}$

Jika digunakan 2 ember besar, dapat digambarkan seperti berikut.

Pembahasan

Perbandingan dua besaran disebut rasio.

Besarannya dapat berupa ukuran atau jumlah benda.

Rasio dapat dinyatakan dengan beberapa cara, contohnya $a : b$ atau $\frac{a}{b}$.

Keduanya dibaca rasio a terhadap b.

Pada besaran yang sama, rasio dituliskan tidak menggunakan satuan.

Contoh: Rasio jumlah pohon pucuk merah dan cemara adalah 4 : 6.

JAKARTA



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

4 : 6 memiliki arti bahwa setiap 4 pohon pucuk merah terdapat 6 pohon cemara.

Rasio dapat dinyatakan dalam bentuk yang paling sederhana.

Hal ini dimaksudkan penulisan rasio dibuat dalam perbandingan yang paling kecil.

Contoh: $4 : 6 = 2 : 3$

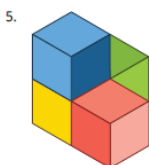
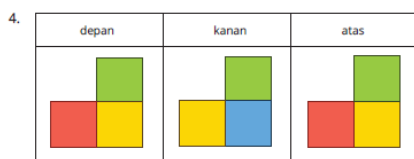
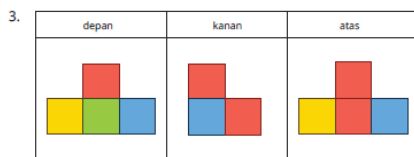
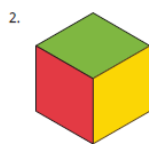
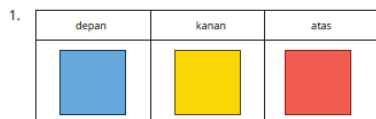
Maka bentuk paling sederhana dari rasio 4 : 6 adalah 2 : 3.

Rasio $a : b$ akan berbeda artinya dengan $b : a$.

Contoh:

Rasio pohon pucuk merah terhadap cemara adalah 2 : 3 memiliki makna bahwa untuk setiap 2 pohon pucuk merah terdapat 3 pohon cemara.

Jika rasio pohon pucuk merah terhadap cemara adalah 3 : 2, berarti untuk setiap 3 pohon pucuk merah terdapat 2 pohon cemara.



TEKNIK
ERI
ARTA

Kunci Jawaban Latihan 3.1

1. Dapat dilakukan dengan benda berbentuk kubus yang ada
2. a. 3 b. 3
3. 8



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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Hasil *pretest* & *post-test*

Pretest

- Saya senang belajar matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1
- Saya ingin tahu lebih banyak tentang materi matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
		1	1	1
- Saya merasa antusias saat mengikuti pelajaran matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
		1	1	1
- Saya merasa percaya diri saat mengerjakan soal matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1
- Saya tertarik mempelajari matematika di luar jam pelajaran.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1

Post Test

- Saya senang belajar matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1
- Saya ingin tahu lebih banyak tentang materi matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
		1	1	1
- Saya merasa antusias saat mengikuti pelajaran matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
		1	1	1
- Saya merasa percaya diri saat mengerjakan soal matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
		1	1	1
- Saya tertarik mempelajari matematika di luar jam pelajaran.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1

- Saya merasa terdorong untuk belajar matematika lebih sering.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1
- Saya menikmati proses belajar saat mempelajari matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1
- Saya ingin mendapatkan nilai yang bagus di pelajaran matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
		1	1	1
- Saya merasa tidak cepat bosan saat belajar matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1
- Saya merasa bersemangat ketika belajar matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1

- Saya merasa terdorong untuk belajar matematika lebih sering.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1
- Saya menikmati proses belajar saat mempelajari matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1
- Saya ingin mendapatkan nilai yang bagus di pelajaran matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
		1	1	1
- Saya merasa tidak cepat bosan saat belajar matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1
- Saya merasa bersemangat ketika belajar matematika.

Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Biasa saja	Setuju	Sangat setuju
1	1	1	1	1



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



Lampiran 7 Dokumentasi wawancara/validasi dengan ahli matematika



© 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



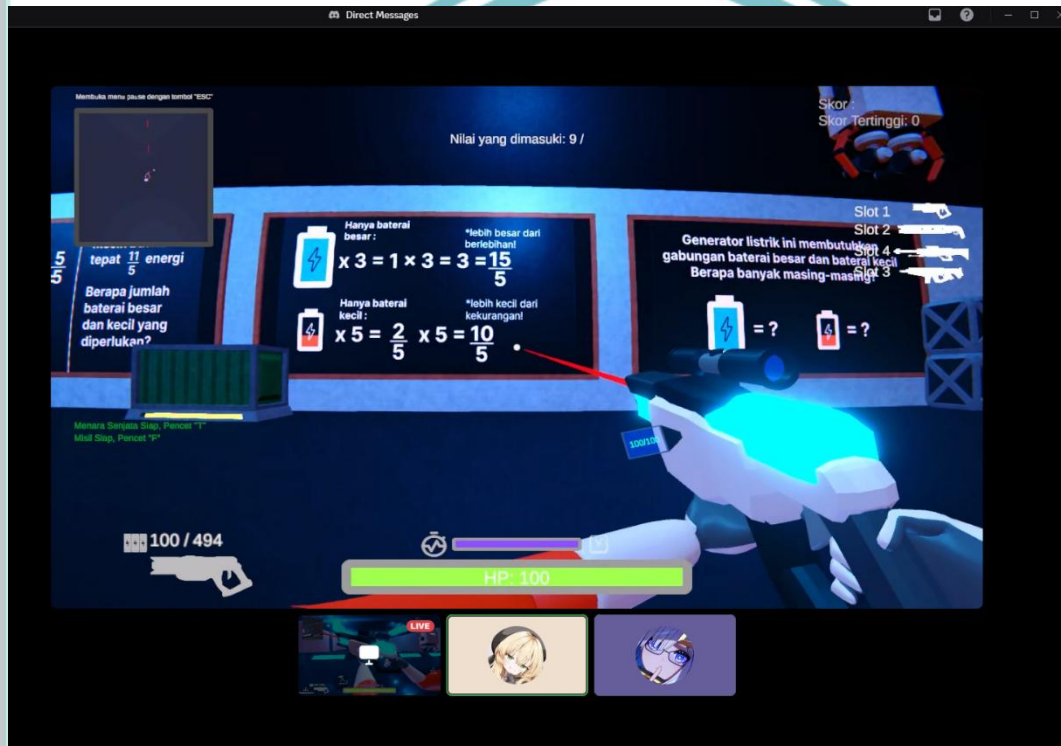
© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 8 Dokumentasi mengenai Validasi *Game* bersama Ahli *Game* & Media

Proses validasi *game* edukasi dilakukan secara daring melalui platform Discord sebagai media komunikasi. Setelah sesi bermain selesai, kegiatan dilanjutkan dengan sesi tanya jawab untuk memperoleh tanggapan dan validasi terhadap *game* edukasi yang telah dikembangkan.



Lampiran 9 Dokumentasi wawancara dengan Kepala Sekolah



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



Lampiran 10 Observasi minat siswa



JAKARTA

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



Lampiran 11 Observasi *requirement game*



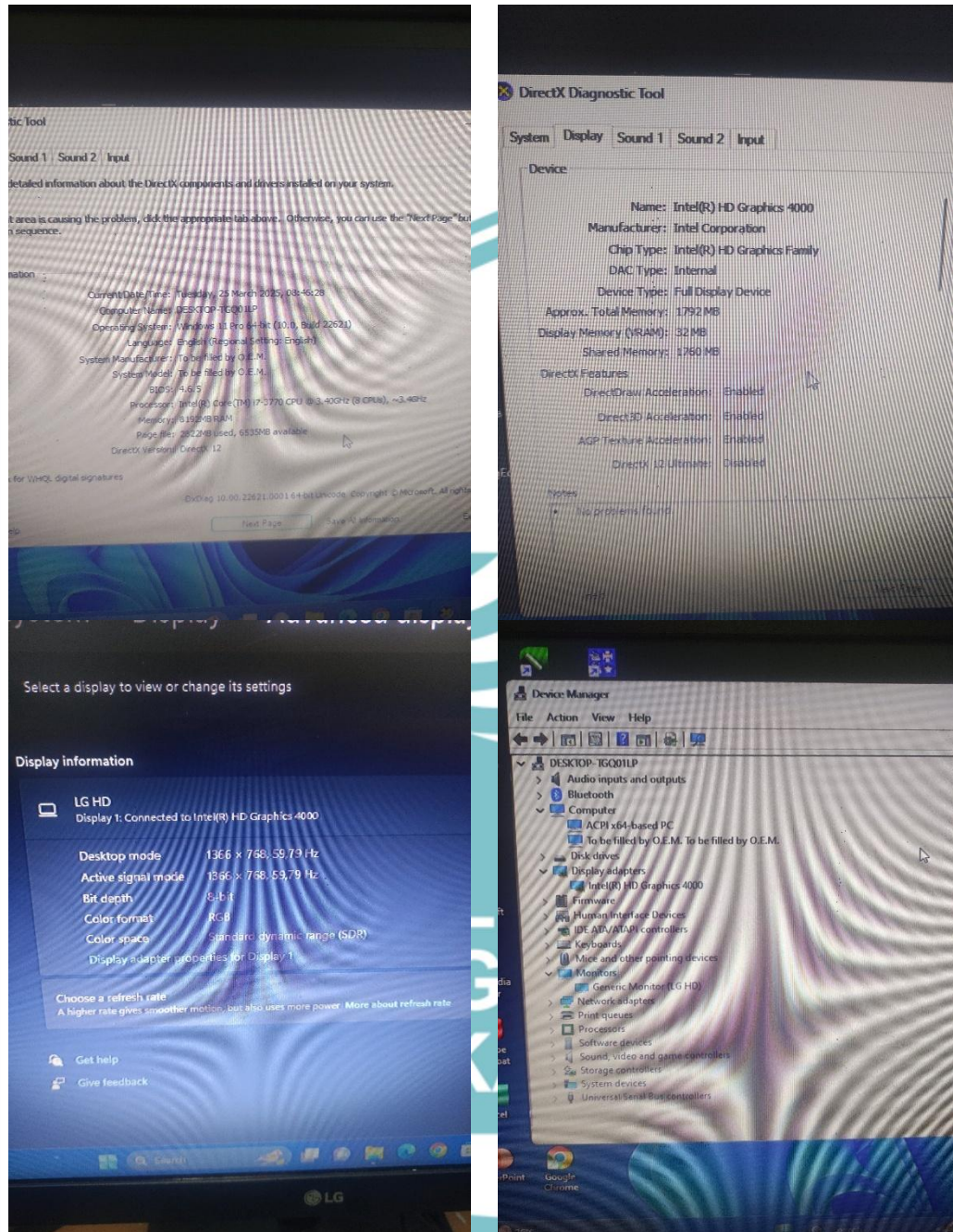
© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 12 Spesifikasi komputer pengujian



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

Lampiran 13 Dokumentasi tahap rilis



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





© 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

Lampiran 14 Dokumentasi wawancara validasi dengan Wali Kelas 6

Proses wawancara dengan Ibu Khoerun Nisa Aulia Tiyasari, S.Pd. dilakukan secara langsung di ruang guru SDN 04 Ciangsana dengan diawali mencoba *game* edukasi yang sudah dibuat lalu setelah bermain dilanjutkan dengan sesi tanya jawab untuk memperoleh tanggapan mengenai *game* edukasi, dan distribusi *game* edukasi untuk digunakan sebagai media pembelajaran mata pelajaran Matematika oleh siswa di Sekolah.





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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 15 Profil ahli matematika

Profile Bapak Mohammad Yahya, S.Pd. dapat diakses pada link berikut.

<https://sites.google.com/guru.sma.belajar.id/mohyaha12/beranda>



Tentang saya

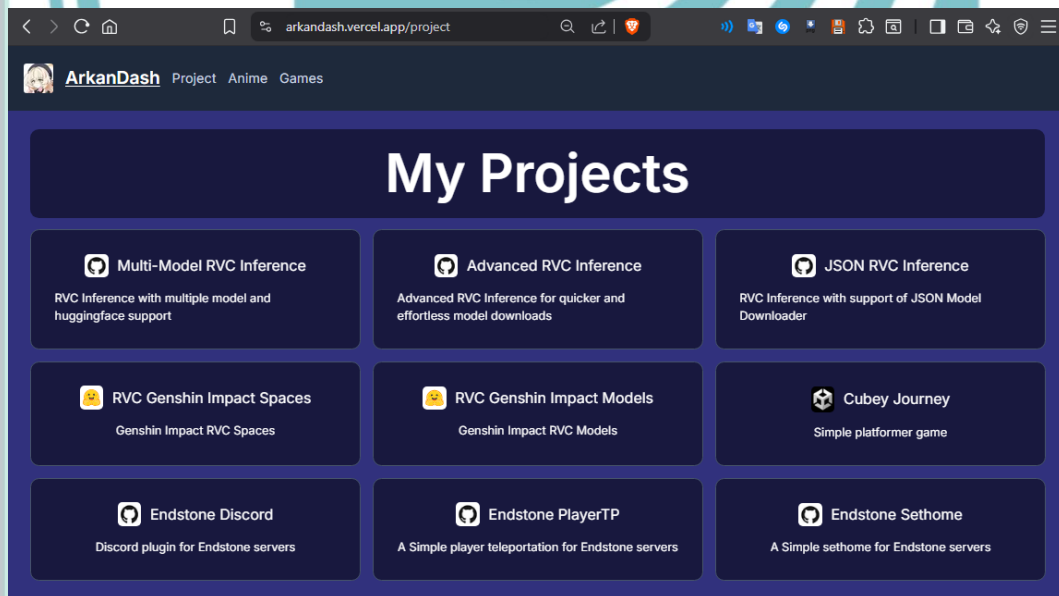
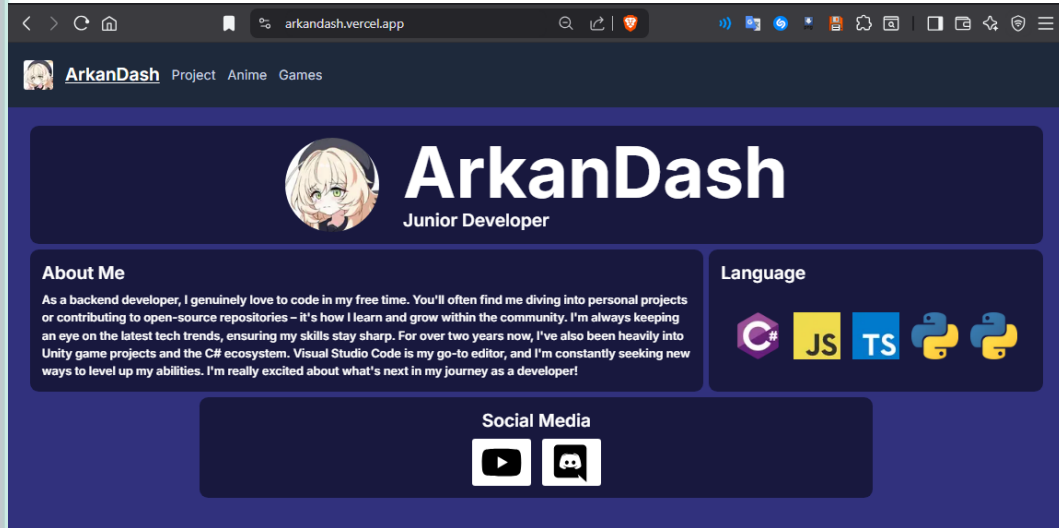
Moh. Yahya (panggilan: Yahya)

- Guru Matematika
- SMA Negeri 12 Jakarta Timur
- Status: menikah
- Calon Guru Penggerak Angkatan 7 Kelas K - 35
- Pembina Ekskul Desain Grafis (s.d. sekarang)
- Pengurus MGMP Matematika SMA DKI Jakarta Sebagai Wakil Ketua (Sekarang)
- Pengurus MGMP Matematika SMA JT1 Sebagai Sekretaris (2015-2018)
- Pengurus komunitas Amazing Teacher Indonesia
- Instruktur Nasional Guru Pembelajar 2016-2018
- Staf Kesiswaan, Sebagai Pembina OSIS (2015-2018)
- TIM ICT SMAN 12 Jakarta (2001-2008)
- Pernah menjadi guru berbagai Bimbel
- Pernah berkontribusi di PUSKUR (2016-2017 dan Insidental)
- Relawan Insidental humanity and charity
- Staf Sarana Prasarana dan Humas, (2022)
- Wakil Kesiswaan dan Humas SMAN 12 Jakarta (Mei 2025 - saat ini)

Lampiran 16 Profil Ahli *Game* & Media

Profile Bapak ArkanDash dapat diakses melalui link berikut.

<https://arkandash.vercel.app/>



© 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





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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 17 GDD (Game Design Document) lengkap

I. Overview

i. Theme/Setting/Genre

- a) Theme: *Sci-fi*, luar angkasa, petualangan astronot.
- b) Setting: *Game* berlatar di stasiun ruang angkasa yang terletak di Planet W, sebuah dunia futuristik yang diserang oleh ras alien asli planet tersebut, Omagus. Stasiun ini memiliki lingkungan seperti koridor futuristik, laboratorium teknologi tinggi, dan area kontrol, menciptakan suasana *sci-fi* yang imersif.
- c) Genre: *First-Person Shooter* (FPS) dengan elemen *puzzle* berbasis matematika, menggabungkan aksi tembak-menembak dengan tantangan edukasi.

ii. Game Description

Equation Elimination adalah *game singleplayer FPS offline* yang menggabungkan aksi tembak-menembak dengan *puzzle* berbasis matematika. Pemain mengendalikan Alox, seorang astronot yang berjuang melarikan diri dari stasiun ruang angkasa yang dikuasai alien Omagus, dengan menyelesaikan objektif level, mengalahkan musuh, dan memecahkan *puzzle* matematika untuk membuka jalan menuju *safe room*.

iii. Influence

Game ini terinspirasi dari mekanisme kooperatif dan intensitas Left 4 Dead (fokus pada bertahan hidup melawan musuh), elemen sosial dan objektif berbasis tugas dari Among Us, serta aksi cepat dari Free Fire. Namun, Equation Elimination unik dengan integrasi *puzzle* matematika sebagai elemen edukasi, menargetkan pemain yang menyukai aksi sekaligus tantangan intelektual.

iv. Targeted Platform

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta



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

- a) Platform: PC (Windows).
- b) OS: Windows 10.
- c) *Processor*: 2.0 GHz.
- d) *Memory*: 4 GB RAM.
- e) *Hard Disk Space*: 500 MB.
- f) *Video Card*: 128 MB Video Memory, DirectX 11 atau lebih.

v. *Project Scope*

a) *Gameplay Scope*

Game terdiri dari 4 level, masing-masing dengan objektif berbeda dan *puzzle* berbasis matematika:

Level 1: Perkalian pecahan.

Level 2: Pembagian pecahan.

Level 3: Rasio.

Level 4: Kubus.

b) *Level Design*

Setiap level memiliki beberapa ruangan dengan *safe room* sebagai checkpoint, mengandung pertempuran, eksplorasi, dan *puzzle*. Total durasi permainan diperkirakan 20-40 menit, tergantung keahlian pemain.

c) *Target Audience*

Siswa kelas 6 SDN 04 Ciangsana, dengan fokus pada pembelajaran matematika yang menyenangkan untuk meningkatkan minat belajar terhadap mata pelajaran Matematika.

II. *Core Gameplay Mechanics*



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

Pemain mengendalikan astronot Alox dalam perspektif *first-person shooter* (FPS) di stasiun ruang angkasa yang diserang alien Omagus. *Gameplay* berfokus pada tiga pilar utama yakni pertempuran, manajemen sumber daya, dan pemecahan *puzzle* matematika, dengan tujuan mencapai *safe room* di setiap level untuk melarikan diri dari stasiun luar angkasa.

i. Perspektif & Kontrol

a) Perspektif:

First-Person Shooter (FPS), memberikan pandangan langsung dari sudut pandang Alox untuk imersi maksimal dalam lingkungan stasiun ruang angkasa.

b) Kontrol:

- 1) Gerakan Dasar: W (maju), A (kiri), S (mundur), D (kanan).
- 2) Berlari: Shift Kiri.
- 3) Membidik: Klik Kanan Mouse.
- 4) Menembak: Klik Kiri Mouse.
- 5) Aktivasi Mode Laser: Klik Tengah Mouse.
- 6) Interaksi (benda/objektif): E.
- 7) Isi Ulang Amunisi: R.
- 8) Ganti Senjata: 1, 2, 3, 4, 5 (masing-masing untuk slot senjata berbeda).
- 9) Ubah Sensitivitas Mouse: 6 (turunkan), 7 (naikkan).
- 10) Buang Senjata: G.
- 11) Lempar Objek: Q.
- 12) Serangan Khusus: F (meluncurkan misil), T (mengaktifkan menara senjata sementara).



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

13) Condong Kiri/Kanan: C (kiri), V (kanan, untuk mengintip dari balik penutup).

14) Ganti Mode Tembak: X (mode standar), Z (mode granat), B (mode peluru pantul).

ii. Mekanik Perlawanan

a) Senjata

Pemain memiliki akses ke berbagai senjata *sci-fi* yang sesuai dengan tema stasiun ruang angkasa, masing-masing dengan karakteristik unik:

- 1) Pistol: Ringan, akurasi tinggi, cocok untuk jarak dekat hingga menengah.
- 2) Senapan Ringan: Tembakan cepat, ideal untuk melawan Pengejar dalam jumlah banyak.
- 3) Senapan Berat: Kerusakan tinggi, tembakan lambat, efektif melawan musuh yang kuat.
- 4) Shotgun: Kerusakan besar dalam jarak dekat, ideal untuk Pengejar.
- 5) Senapan Jarak Jauh: Akurasi tinggi untuk jarak jauh, cocok melawan Penembak.

b) Health

Health Pemain:

- 1) Alox memulai dengan 100 HP.
- 2) Jika HP berkurang, regenerasi otomatis aktif sebesar 1 HP per detik hingga mencapai 100 HP.
- 3) Jika HP mencapai 0, permainan akan di-reset ke awal scene kecuali pemain telah mengaktifkan *checkpoint* (titik simpan).



© 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

Jika *checkpoint* aktif, pemain hidup kembali di titik tersebut tanpa reset scene, memungkinkan kelanjutan perjalanan.

- 4) Pemain dapat memulihkan HP secara instan dengan mengambil kotak obat yang tersedia di berbagai ruangan.

Health Musuh:

- 1) Setiap musuh Omagus memiliki 200 HP.
- 2) Ketika HP musuh mencapai 0, musuh mati (*GameObject* dihancurkan).
- c) Musuh

Game memiliki dua jenis musuh alien Omagus dengan perilaku berbeda, menambah variasi tantangan:

- 1) Pengejar (musuh jarak dekat):
 - Fase Berjaga: Pengejar berpatroli di area tertentu, mengikuti jalur yang ditentukan. Jika mendeteksi Alox (melalui pandangan), mereka langsung beralih ke Fase Menyerang. Jika terkena serangan, mereka masuk ke Fase Terkejut.
 - Fase Terkejut: Setelah terkena serangan, Pengejar berhenti bergerak selama 2 detik, terus menghadap Alox meskipun pemain bergerak. Selanjutnya, mereka berpindah ke 5 posisi acak di sekitar area, selalu menghadap pemain setelah setiap perpindahan. Setelah selesai, mereka kembali ke posisi awal serangan dan beralih ke Fase Menyerang dengan kecepatan lebih tinggi.
 - Fase Menyerang: Pengejar mengejar Alox dengan cepat, tetap menghadap pemain jika masih terlihat. Selama 5 detik pertama, mereka berkedip (muncul-hilang) untuk efek menjeramkan. Setelah 5 detik, mereka mengejar tanpa



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

berkedip. Jika kehilangan jejak Alox, mereka beralih ke Fase Mencari.

- Fase Mencari: Pengejar bergerak ke lokasi terakhir Alox terlihat, berputar untuk mencari selama beberapa detik. Jika Alox ditemukan, mereka kembali ke Fase Menyerang. Jika tidak, mereka kembali ke Fase Berjaga. Serangan selama fase ini memicu Fase Terkejut.

2) Penembak (musuh jarak jauh):

- Fase Berjaga: Penembak berpatroli ke titik-titik yang ditentukan, berhenti di setiap titik untuk melihat ke kiri dan kanan. Fase ini berlangsung hingga mereka mendeteksi Alox, lalu beralih ke Fase Menyerang.
- Fase Menyerang: Saat melihat Alox, Penembak mengeluarkan bayangan yang dapat ditembak oleh pemain. Jika bayangan mengenai Alox, layar menjadi hitam-putih sebagai efek visual. Penembak kemudian menembakkan proyektil energi dari matanya dengan akurasi rendah, yang dapat dihindari dengan gerakan cepat. Proyektil yang mengenai Alox mengurangi HP.
- Fase Mencari: Jika kehilangan pandangan terhadap Alox, Penembak bergerak ke lokasi terakhir pemain terlihat dan melihat sekeliling. Jika Alox tidak ditemukan, mereka kembali ke Fase Berjaga.

iii. Struktur level

a) Tujuan

Pemain harus bergerak dari *safe zone* awal ke *safe zone* akhir di setiap level, bertahan dari serangan alien Omagus (Penembak dan Pengejar) sambil menyelesaikan objektif level untuk mencapai titik evakuasi di akhir permainan.



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

b) Objektif

Setiap level memiliki objektif unik yang menggabungkan aksi tembak-menembak dengan *puzzle* berbasis matematika. Berikut adalah detail objektif untuk masing-masing level:

1) Level 1: Mengaktifkan Listrik Stasiun

- Objektif: Menyalakan listrik stasiun secara menyeluruh untuk membuka akses ke *safe zone* berikutnya.
- Ruang Generator Listrik: Pemain mengumpulkan baterai oranye (nilai 5/5) dan biru (nilai 2/5) sesuai hasil perkalian pecahan yang tertera pada papan petunjuk (misalnya, total nilai 11/5, dicapai dengan 1 baterai oranye + 3 baterai biru). Jika benar, listrik terkumpul setengah kapasitas.
- Ruang Kontrol Listrik: Pemain mengaktifkan 4 tuas sesuai hasil perkalian pecahan pada papan petunjuk (misalnya, $1/2 \times 4/3 = 4/6$; $2/3 \times 4/3 = 8/9$). Setelah tuas diaktifkan dengan benar, pemain menekan tombol untuk menyalakan listrik sepenuhnya, membuka akses ke *safe zone* berikutnya.

2) Level 2: Mereset Protokol Keamanan

- Objektif: Mereset sistem keamanan untuk membuka pintu yang terkunci menuju *safe zone* berikutnya.
- Ruang Sistem Keamanan (Dua Ruangan): Pemain menempatkan 2 kunci di setiap ruangan sesuai hasil pembagian pecahan pada petunjuk (misalnya, $4/3 \div 4 = 1/3$; $4/7 \div 2 = 2/7$ di Ruang 4; $14/9 \div 7 = 2/9$; $6/5 \div 3 = 2/5$ di Ruang 5). Jika salah satu kunci salah, pemain harus mencoba lagi hingga kedua kunci benar. Setelah kedua sistem direset, pintu terbuka.

3) Level 3: Mengganti Helm dan Mengatur Oksigen

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta



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

- Objektif: Mengganti helm luar angkasa dan mengatur pasokan udara untuk melanjutkan perjalanan.
- Ruang Loker: Pemain membuka laser pengaman helm dengan menyelesaikan soal rasio melalui tombol interaktif (misalnya, $32A:24B = 8C$, disesuaikan ke $4A:3C$). Jika benar, laser terbuka, dan pemain mengambil helm baru, mengembalikan pandangan normal.
- Ruang Oksigen: Pemain menyelesaikan soal rasio untuk tabung oksigen dan nitrogen melalui tombol pada monitor (misalnya, menyederhanakan $30:20$ menjadi $3:2$). Jika salah, HP berkurang 1 per detik; jika benar, HP diregenerasi penuh, dan akses ke *safe zone* berikutnya terbuka.

4) Level 4: Memanggil Bantuan

- Objektif: Mengirim sinyal radio ke Bumi dan mencapai Hangar untuk evakuasi.
- Ruang Relay Orbit: Pemain memasukkan kata sandi berdasarkan susunan kubus pada papan petunjuk (misalnya, SDASSASD) untuk membuka kaca pengaman antena. Kemudian, pemain menempatkan 4 antena berbentuk kubus pada 4 plat tekan kuning sesuai jumlah kubus yang dibutuhkan (7, 12, 11, 6, 9). Plat tekan berwarna merah jika salah, hijau jika benar. Jika semua plat hijau, sinyal radio terkirim.
- Hangar: Pemain kembali ke Hangar, mendekati pesawat luar angkasa yang tiba, dan level selesai.

III. Story & Gameplay

i. Story Summary

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta



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

Equation Elimination mengikuti petualangan Alox, seorang astronot yang bertugas sendirian di stasiun ruang angkasa di Planet W, menunggu kedatangan tim *resupply*. Tiba-tiba, stasiun diguncang oleh serangan alien Omagus, penduduk asli planet tersebut, yang merusak sistem utama stasiun, memadamkan daya, mengunci akses, dan mengganggu pasokan udara. Terjebak di tengah kekacauan, Alox harus bertahan dari serangan Omagus, memulihkan sistem stasiun, dan mengirim sinyal S.O.S. ke Bumi untuk meminta bantuan. Dengan waktu yang semakin menipis dan ancaman alien di setiap sudut, akankah Alox berhasil melarikan diri dari stasiun yang telah dikuasai?

ii. *Story (Detailed)*

Di stasiun ruang angkasa di Planet W, astronot Alox menjalani tugas rutin sendirian, menanti tim *resupply* yang akan membawa persediaan baru. Suasana tenang berubah menjadi krisis ketika benturan keras mengguncang stasiun, membangunkan Alox di bilik pribadinya. Ia segera mengambil senjata darurat dan menuju ruang aula utama, hanya untuk menemukan bahwa daya stasiun padam, sistem pertahanan lumpuh, dan komunikasi terputus. Lampu indikator darurat yang berkedip redup menjadi satu-satunya penerang di tengah kegelapan, mengisyaratkan situasi kritis.

Untuk bertahan, Alox harus mengaktifkan daya cadangan di ruang generator listrik, menghadapi gelombang alien Omagus yang mengintai di koridor stasiun. Setelah memulihkan daya, ia bergerak ke bilik perifer—sumber utama kerusakan—dan melalui kamera pengawas melihat pasukan Omagus telah menguasai area tersebut. Sistem keamanan stasiun mengaktifkan protokol darurat, mengunci akses ke sektor lain. Alox harus mengalahkan alien dan mereset protokol keamanan di ruang sistem keamanan untuk membuka jalur menuju sektor berikutnya, bertempur di lorong-lorong sempit yang kini menjadi medan perang.



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

Selama misi, sebuah serangan mendadak dari Omagus meretakkan helm Alox, mengancam nyawanya. Meskipun atmosfer stasiun masih memungkinkan pernapasan sementara, indikator oksigen menunjukkan gangguan sistem udara yang dapat berubah beracun. Alox harus segera mencapai ruang loker untuk mengganti helm dan ruang oksigen untuk menstabilkan pasokan udara, sembari melawan serangan Omagus yang tak henti. Waktu menjadi musuh tambahan, karena setiap detik meningkatkan risiko kegagalan.

Puncak perjuangan Alox terjadi di ruang Relay Radio, harapan terakhir untuk meminta bantuan. Ia harus menyalakan terminal komunikasi dan mengirim sinyal S.O.S. ke Bumi. Namun, gelombang radio menarik perhatian lebih banyak Omagus, yang berusaha menghancurkan terminal sebelum pesan terkirim. Alox harus melindungi terminal di tengah serangan alien yang semakin intens. Setelah sinyal terkirim, ia bergegas ke Hangar untuk menunggu pesawat luar angkasa penyelamat. Dengan Omagus mengejar dari belakang, Alox harus bertahan hingga bantuan tiba, menentukan apakah ia akan selamat dari stasiun yang telah dikuasai.

iii. *Gameplay Summary*

Equation Elimination adalah *game singleplayer FPS shooter offline* bertema *sci-fi*, di mana pemain mengendalikan Alox untuk bertahan hidup di stasiun ruang angkasa yang diserang alien Omagus. Pemain menghadapi dua jenis musuh: Penembak (musuh jarak jauh dengan proyektil energi) dan Pengejar (musuh agresif jarak dekat). Tujuan utama adalah mencapai *safe zone* di setiap level dengan mengelola amunisi dan kotak obat, bertempur melawan gelombang Omagus, dan memecahkan *puzzle* berbasis matematika untuk membuka akses. Setiap level memiliki tema matematika berbeda: Level 1 (perkalian pecahan), Level 2 (pembagian pecahan), Level 3 (rasio), dan Level 4 (kubus). Pemain menyeimbangkan aksi tembak-menembak dengan *puzzle* interaktif seperti mengumpulkan baterai, menarik tuas,



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

menempatkan kunci, atau mengatur tombol, di tengah tekanan serangan musuh.

iv. *Gameplay (Detailed)*

Equation Elimination adalah *game singleplayer FPS shooter offline* bertema *sci-fi*, menempatkan pemain sebagai Alox di stasiun ruang angkasa yang diserang alien Omagus. Pemain berpindah dari *safe zone* awal ke *safe zone* akhir melalui empat level, menghadapi Penembak (musuh jarak jauh dengan proyektil energi) dan Pengejar (musuh cepat jarak dekat). *Gameplay* menggabungkan pertempuran, manajemen sumber daya (amunisi, kotak obat), dan pemecahan *puzzle* berbasis matematika untuk membuka pintu atau jalur. Setiap level memiliki objektif unik yang terintegrasi dengan tema matematika:

- a) Level 1 (Perkalian Pecahan): Pemain mengaktifkan listrik stasiun dengan mengumpulkan baterai oranye (5/5) dan biru (2/5) di ruang generator untuk mencapai nilai 11/5 (misalnya, 1 oranye + 3 biru), lalu menarik 4 tuas di ruang kontrol sesuai hasil perkalian pecahan ($1/2 \times 4/3 = 4/6$; $2/3 \times 4/3 = 8/9$). Setelah tombol aktivasi listrik ditekan, *safe zone* berikutnya terbuka.
- b) Level 2 (Pembagian Pecahan): Pemain mereset protokol keamanan di dua ruang sistem keamanan dengan menempatkan 2 kunci sesuai hasil pembagian pecahan (misalnya, $4/3 \div 4 = 1/3$; $4/7 \div 2 = 2/7$ di Ruang 4; $14/9 \div 7 = 2/9$; $6/5 \div 3 = 2/5$ di Ruang 5). Jika kunci salah, pemain harus mencoba lagi hingga benar, membuka pintu ke *safe zone*.
- c) Level 3 (Rasio): Pemain mengganti *helm* di ruang loker dengan menyelesaikan soal rasio ($32A:24B = 8C$, disesuaikan ke $4A:3C$) melalui tombol interaktif, lalu mengatur tabung oksigen dan nitrogen di ruang oksigen (30:20 disederhanakan menjadi 3:2). Jawaban salah mengurangi HP 1 per detik; jawaban benar meregenerasi HP penuh dan membuka *safe zone* berikutnya.



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

- d) Level 4 (Kubus): Pemain mengirim sinyal S.O.S. di ruang Relay Radio dengan memasukkan kata sandi kubus (SDASSASD) untuk membuka kaca pengaman, lalu menempatkan 4 antena kubus pada plat tekan (7, 12, 11, 6, 9 kubus). Plat berwarna hijau jika benar, merah jika salah. Setelah sinyal terkirim, pemain menuju Hangar, mendekati pesawat penyelamat untuk menyelesaikan level.

Assets

i. Aset 2D

Aset 2D digunakan untuk antarmuka pengguna (HUD) dan elemen visual pendukung seperti *cutscene*. Berikut adalah daftar aset 2D dan penggunaannya:

Aset	Digunakan pada	Deskripsi
Bar Indikator	Semua level	Menampilkan status seperti HP pemain, amunisi, atau progres objektif.
<i>Ammo Icon</i>	Semua level	Ikon visual untuk menunjukkan jumlah amunisi senjata saat ini.
Weapon Icon	Semua level	Ikon yang mewakili senjata aktif di inventaris pemain (misalnya pistol, shotgun).
HUD <i>Crack Effect</i>	Level 3	Efek retakan pada <i>HUD</i> untuk mencerminkan kerusakan helm Alox di narasi.
HUD <i>Hit Effect</i>	Semua level	Efek visual saat pemain terkena serangan Omagus, seperti kilatan merah.
<i>Cutscenes</i>	Intro sebelum/setelah setiap level	Gambar statis atau animasi 2D untuk narasi pembuka dan penutup level.

ii. Aset 3D



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

Aset 3D mencakup karakter, musuh, senjata, lingkungan, dan props yang membentuk dunia sci-fi stasiun ruang angkasa. Berikut adalah daftar aset 3D dan penggunaannya:

Aset	Digunakan pada	Deskripsi
<i>Character Alox</i>	Semua level	Model 3D astronot Alox, karakter utama yang dikendalikan pemain.
<i>Omagus Alien Shooter</i>	Semua level	Model 3D musuh <i>Penembak</i> , alien jarak jauh dengan serangan proyektil energi.
<i>Omagus Alien Chaser</i>	Semua level	Model 3D musuh <i>Pengejar</i> , alien agresif jarak dekat dengan gerakan cepat.
<i>Companion Robot</i>	Semua level	Model 3D robot pendamping yang membantu pemain dengan tembakan otomatis.
Pistol	Semua level	Senjata dasar dengan akurasi tinggi untuk jarak dekat hingga menengah.
Plasma Gun	Semua level	Senjata energi dengan tembakan cepat, cocok untuk pertempuran intens.
<i>Machine Gun</i>	Level 2, 3, 4	Senapan ringan dengan tembakan cepat untuk melawan banyak <i>Pengejar</i> .
<i>Shotgun</i>	Level 3, 4	Senjata jarak dekat dengan kerusakan besar, ideal untuk <i>Pengejar</i> .
<i>Rifle</i>	Level 4	Senapan jarak jauh dengan akurasi tinggi untuk melawan <i>Penembak</i> .
Level 1 <i>Environment</i>	Level 1	Lingkungan 3D untuk Level 1 (misalnya ruang generator dan kontrol listrik).
Level 2 <i>Environment</i>	Level 2	Lingkungan 3D untuk Level 2 (misalnya ruang sistem keamanan).
Level 3 <i>Environment</i>	Level 3	Lingkungan 3D untuk Level 3 (misalnya ruang loker dan oksigen).



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

Level 4 <i>Environment</i>	Level 4	Lingkungan 3D untuk Level 4 (misalnya ruang Relay Radio dan Hangar).
Props	Semua level	Objek lingkungan seperti terminal, kotak, atau panel untuk imersi sci-fi.

iii. Komponen Skrip

Komponen skrip mendukung mekanisme *gameplay*, interaksi, dan efek visual/audio dalam *game*. Berikut adalah daftar skrip, kegunaan, dan scene penggunaannya:

Nama Skrip	Kegunaan Skrip	Digunakan pada Scene
<i>PlayerHealth</i>	Mengatur HP pemain, mengurangi HP saat terkena serangan, dan mengelola regenerasi.	Semua level
<i>Scope</i>	Mengaktifkan mekanisme <i>aiming</i> dengan <i>zoom</i> untuk akurasi dan jangkauan lebih baik.	Semua level
<i>CompanionRobot</i>	Mengatur robot pendamping untuk mendeteksi dan menembak musuh secara otomatis.	Semua level
<i>SkillObject</i>	Mengatur durasi dan efek partikel untuk <i>skill-object</i> saat muncul dan hancur.	Semua level
<i>PlayerSkill</i>	Menangani skill aktif pemain: menara senjata (<i>turret</i>) dan misil.	Semua level
<i>SuicideDrone</i>	Mengatur <i>drone</i> yang mendeteksi musuh, bergerak, dan meledak untuk memberikan <i>damage area</i> .	Semua level
<i>EnemyPath</i>	Menampilkan jalur pergerakan musuh (<i>waypoints</i>) di <i>editor</i> Unity dengan garis dan nomor.	Semua level



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

<i>PhantomEcho</i>	Mengatur entitas <i>Phantom Echo</i> yang mengejar pemain dan memicu efek visual saat menabrak.	Semua level
<i>ScoreManager</i>	Mengelola sistem skor, termasuk penambahan, kombo, pengganda, dan penyimpanan skor tertinggi.	Semua level
<i>DestructibleObject</i>	Menambahkan skor saat objek lingkungan dihancurkan.	Semua level
<i>VolumeFader</i>	Memicu efek visual <i>post-processing</i> dengan transisi <i>fade-in/out</i> untuk layar hitam-putih.	Semua level
<i>WaveEnemy Spawner</i>	Mengatur <i>spawn</i> musuh per gelombang dengan jeda antar- <i>spawn</i> dan antar-gelombang.	Semua level
<i>SlowMo Controller</i>	Mengaktifkan mode <i>slow motion</i> dengan tombol Tab untuk efek dramatis.	Semua level
<i>Player Animation</i>	Mengatur animasi Alox (berjalan, lompat) berdasarkan input WASD dan Space.	Semua level
<i>Weapon Inventory</i>	Mengelola inventaris senjata: pengambilan, pergantian, inspeksi, pembuangan, UI, dan efek suara.	Semua level
<i>Checkpoint</i>	Menyimpan posisi respawn pemain untuk digunakan saat kematian.	Semua level
<i>DestroyOnEvent</i>	Menghancurkan objek saat fungsi <i>DestroySelf()</i> dipanggil via <i>UnityEvent</i> .	Semua level
<i>DistanceTriggerEvent</i>	Memicu <i>UnityEvent</i> saat pemain mendekat dalam jarak tertentu.	Semua level
<i>InsideOutsideTrigger</i>	Memicu <i>UnityEvent</i> saat pemain masuk/keluar area tertentu.	Semua level



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

<i>PrefabSpawner</i>	Memunculkan prefab secara acak dengan efek partikel dan suara.	Semua level
<i>RaycastShootable</i> <i>PuzzleTriger</i>	Mengaktifkan <i>puzzle</i> dengan tembakan berulang menggunakan <i>raycast</i> .	Level 2, Level 3
<i>Smooth</i> <i>Movement</i>	Menggerakkan objek secara halus ke posisi target dengan opsi auto-start/reset.	Semua level
<i>Smooth</i> <i>Rotation</i>	Memutar objek secara halus ke rotasi target dengan <i>UnityEvent</i> saat mulai/selesai.	Semua level
<i>AudioPlayAnd</i> <i>FinishTrigger</i>	Memicu <i>UnityEvent</i> saat <i>AudioSource</i> mulai/berhenti diputar.	Semua level
<i>Cutscene</i> <i>Overlay</i>	Menampilkan <i>cutscene</i> bergambar dengan efek fade, suara, dan teks <i>typewriter</i> .	Semua level
<i>Emergency</i> <i>DirectionalLight</i>	Memberi efek cahaya darurat berdenyut pada <i>Directional Light</i> dengan warna/intensitas kustom.	Level 2
<i>Emergency</i> <i>LightEffect</i>	Mengatur efek lampu darurat berdenyut pada material dengan warna/intensitas emisif.	Level 2
<i>EnemyZone</i> <i>Trigger</i>	Mendeteksi pemain di zona musuh, menampilkan indikator jarak, dan memicu event saat musuh dikalahkan.	Level 1, Level 2
<i>FadeOverlay</i> <i>AndTime</i>	Menampilkan <i>overlay</i> dengan efek fade dan teks berurutan, memperlambat waktu saat transisi.	Semua level
<i>HPInfoText</i>	Menampilkan teks HP musuh sementara dengan efek fade-in/out.	Semua level



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

<i>FloatingText</i>	Menampilkan teks damage musuh yang mengambang dengan efek fade-in/out, disesuaikan jarak kamera.	Semua level
<i>LongStay</i> <i>ZoneTrigger</i>	Memicu UnityEvent saat pemain bertahan lama di area tertentu.	Level 4
<i>RandomParticle</i> <i>Player</i>	Memainkan efek partikel acak dalam interval waktu tertentu.	Level 2, Level 3
<i>PropManager</i>	Mengaktifkan/menonaktifkan objek berdasarkan jarak pemain untuk optimasi performa.	Semua level
<i>SceneTimer</i>	Mengganti <i>scene</i> setelah jeda waktu tertentu.	Semua level

iv. Animasi

Animasi mendukung gerakan dan interaksi karakter Alox untuk memperkuat imersi *gameplay*. Berikut adalah daftar animasi dan penggunaannya:

Animasi	Dipakai di	Deskripsi
<i>Alox Walk Forward</i>	Semua level	Animasi Alox berjalan maju saat pemain menekan tombol W.
<i>Alox Walk Backward</i>	Semua level	Animasi Alox berjalan mundur saat pemain menekan tombol S.
<i>Alox Walk Left</i>	Semua level	Animasi Alox berjalan ke kiri saat pemain menekan tombol A.
<i>Alox Walk Right</i>	Semua level	Animasi Alox berjalan ke kanan saat pemain menekan tombol D.
<i>Alox No Weapon</i>	Semua level	Animasi Alox tanpa senjata, digunakan saat tidak memegang senjata.

<i>Alox Hold Weapon</i>	Semua level	Animasi Alox memegang senjata, digunakan saat senjata aktif di tangan.
<i>Alox Jump</i>	Semua level	Animasi Alox melompat saat pemain menekan tombol Space.
<i>Alox Idle</i>	Semua level	Animasi Alox dalam posisi diam saat tidak ada input gerakan.



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



Lampiran 18 Dokumentasi validasi ahli media



NEGERI
JAKARTA

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



Lampiran 19 CV Ahli media



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

Name	: Adi Nugraha
Date of Birth	: Tangerang 15 September 1988
Gender	: Laki - Laki
Nationality	: Indonesia
Address	: Jl.Pasar Baru Tangerang Rt 04/04 No 5
Telephone	: 0895322652167
Email	: adiot29@gmail.com
Education	
Elementary school	: 1995 – 2001 SDN 04 Tangerang
Junior High School	: 2001 – 2003 SMP Negeri 5 Tangerang
Senior High School	: 2003 – 2006 SMA Yuppentek Tangerang
University	: 2006 – 2012 Universitas Mercu Buana
Experience	
Panen Pasifik Pinaremas Toys Designer Adobe Illustrator dan Adobe Photoshop).	
Innoveam Indonesia Tahun 2014	
Skill	Project Innoveam
2D	SIP 3D Modeling - 9 months
Adobe photoshop	Aman Vr 3D Modeling - 10 months
Adobe Illustrator	Timur Geb 3D Modeling - 11 months
3D	Museum Bagong 3D Modeling - 3 months
Autodesk Maya	AR Organ Tubuh 3D Modeling - 3 months
Zbrush	VR Anggota Tubuh 3D Modeling - 3 months
Key Shot	VR Tabel Periodik 3D Modeling - 1 months
Substance Painter	Polisi Satwa 3D Modeling - 12 months
Lumion	Muara Jambi 3D Modeling - 9 months
	Politeknik 3D Modeling - 1 months
	PP Iptek 3D Modeling - 1 months
	Simulasi VR Bencana Alam 3D Modeling - 1 months
	Simulasi VR Tambang 3D Modeling - 1 months
	Simulasi VR Narkoba 3D Modeling - 1 months
	Jatim Park 3D Modeling - 1 months
	Interaktif Wall Anggota Tubu 3D Modeling - 1 months
	Interaktif Wall Mummy 3D Modeling - 1 months
	Tripatra 3D Modeling - 1 months

	
FAIZAL FAHMI UNITY DEVELOPER	
DETAILS Gender: Male Nationality: Indonesia Cell: +6289520026206 Email: freedom.secret.f@gmail.com Address: Jl.Masjid At-Taqwa No.11 Place/Date of Birth: Tangerang, 08, Desember 1989	
EXPERIENCE Tarakan Tv 2012 Creation for Bumper Tarakan Tv, Bumper Opening and Closing Tv Show, Creation for Logo Tarakan Tv (Using Software Cinema 4D, Adobe After Effects, Adobe Illustrator and Adobe Photoshop). Tandika 2013 Creation for Company Profile AIG (Using Adobe Flash). Blue Production / Blue Print 2013 – 2014 Creation for Company Profile Blue Print, Bumper Blue Print, Booth Otaka, Design Event Desk Jelly Shake, Back Display, Sun, Creation design Brochure, book, Catalogue BSN and Creating 3D modelling Product BSN (Using Software Autodesk Maya, Adobe Flash, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop). Innoveam - Present - Project SIP: 3D Modeling and Animation (Autodesk Maya) - 9 months - Aman Vr: 3D Modeling (Autodesk Maya) - 10 months - Timur Geb: 3D Modeling (Autodesk Maya) - 11 months - Muara Jambi: Creation for Environment, Edit Video, Subtitle Insertion and cutting Video (Unity, Adobe After Effects) - 9 months - Taman Dharma: 3D Modeling (Autodesk Maya) - 1 months - Museum Penetrangan: Design UI and 3D modelling (Using Software Autodesk Maya, Adobe Illustrator, Unity) - 1 months - Politeknik: 3D Modeling (Autodesk Maya) - 12 months - Politeknik: 3D Modeling and Animation (Autodesk Maya) - 1 months - PP-Iptek: 3D Modeling and Animation (Autodesk Maya and Unity) - 2 months - Tripatra: 3D Modeling (Autodesk Maya) - 1 months - Booth: 3D Modeling (Sketchup) - 1 week - VR Muspen HoaxBuster - Museum Bagong Zona Pandemi - Densau8 Multimedia TV Touch - Museum Pertanian Virtual Reality - AASmart Library APP Smart Table - Sigma Cipta Utama HSE-Pertamina - Handalus Multimedia Hanjar - POM Desktop Learning Application - PASCAT Shooting Simulation - POM Desktop Learning Application - Kodiklat Digital Hanjar - Museum Belanga	
ACADEMIC HISTORY Elementary School: 1996 – 2002 SDN Beti 03 Tangerang Junior High School: 2002 – 2005 SMP Muhammadiyah 04 High School: 2005 – 2008 SMA Muhammadiyah 02 University: 2008 – 2013 Universitas Mercu Buana	
SKILL 2D Adobe Photoshop Adobe Premier Adobe After Effects 3D Autodesk Maya Unity (Environment)	