

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI MENGGUNAKAN
MIT APP INVENTOR UNTUK MENINGKATKAN
PEMAHAMAN MATERI *STACK* DAN *QUEUE* SISWA
KELAS X DI SMAN 2 SITUBONDO**

SKRIPSI



**Oleh :
Nabila Riandita
NIM. 2022020873**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
STKIP PGRI SITUBONDO
TAHUN 2026**

PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI MENGGUNAKAN MIT APP INVENTOR UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATERI *STACK* DAN *QUEUE* SISWA KELAS X DI SMAN 2 SITUBONDO

Diajukan kepada Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan STKIP PGRI
Situbondo untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi.



**Oleh :
Nabila Riandita
NIM. 2022020873**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
STKIP PGRI SITUBONDO
TAHUN 2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Proposal skripsi dengan judul “Pengembangan *Game* Edukasi Menggunakan MIT App Inventor Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi *Stack* dan *Queue* Siswa Kelas X di SMAN 2 Situbondo” disusun oleh:

Nama : Nabila Riandita
NIM : 2022020873
Prodi : Pendidikan Teknologi Informasi

Untuk disetujui oleh dosen pembimbing skripsi dan diajukan ke tahap sidang skripsi.

Situbondo, 03 Juli 2026

Pembimbing I


Arico Ayani Suparto, S.Pd., M.Kom
NUPTK. 8951767668110002

Pembimbing II


Siti Seituni, S.Pd.I., M.Pd.I
NUPTK. 1260765666230253

Mengetahui,

Ketua Prodi Pendidikan Teknologi Informasi


Firman Jaya, S.Pt. M.Kom
NUPTK. 2258760661130143

HALAMAN PENGESAHAN

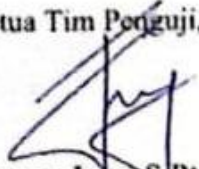
Skripsi dengan judul "Pengembangan *Game* Edukasi Menggunakan MIT App Inventor Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi *Stack* dan *Queue* Siswa Kelas X di SMAN 2 Situbondo" disusun oleh:

Nama : Nabila Riandita
NIM : 2022020873
Prodi : Pendidikan Teknologi Informasi

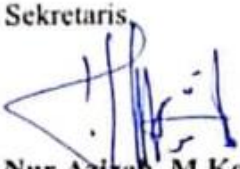
Telah dipertahankan dalam sidang skripsi pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi STKIP PGRI Situbondo pada hari Selasa, tanggal 07 Juli 2026.

Situbondo, 07 Juli 2026

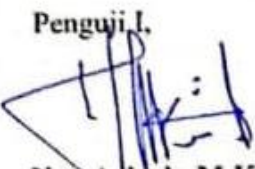
Ketua Tim Penguji,


Firman Jaya, S.Pt., M.Kom
NUPTK. 2258760661130143

Sekretaris,


Nur Azizah, M.Kom
NUPTK. 2938773674230332

Penguji I,


Nur Azizah, M.Kom
NUPTK. 2938773674230332

Penguji II,


Arico Ayani Suparto, S.Pd., M.Kom
NUPTK. 8951767668110002



MOTTO

لَا حَوْلَ وَلَا قُوَّةَ إِلَّا بِاللَّهِ الْعَلِيِّ الْعَظِيمِ

“ Tidak ada daya dan upaya melainkan dengan pertolongan Allah yang Maha Tinggi lagi Maha Agung “

**“Dengan Seni Manusia Menjadi Indah,
Dengan Ilmu Manusia Menjadi Mudah,
Dengan Agama Manusia Menjadi Terarah”**

(Bapak Hosnatun)

**“Memang Baik Menjadi Orang Penting, Tetapi Lebih Penting Menjadi
Orang Baik”**

(Nabila Riandita)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayahnya kepada peneliti, sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan lancar. Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur yang mendalam kepada Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. **Tuhan Yang Maha Esa**, yang telah memberikan nikmat sehat, kemampuan, serta kemudahan untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan tepat waktu.
2. **Nabi Muhammad saw.**, yang telah memberikan motivasi kehidupan dan mengajarkan keteladanan yang baik.
3. **Dosen Pembimbing**, Bapak Arico Ayani Suparto, S.Pd., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Siti Seituni, S.Pd.I., M.Pd. I. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah mendukung dan sabar membimbing, memberi arahan yang baik, serta memberikan semangat, inspirasi kepada penulis dalam proses pengerjaan skripsi dengan baik dan benar.
4. **Seluruh Civitas Akademika STKIP PGRI Situbondo**, yang telah memberikan arahan, motivasi, dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama 4 tahun terakhir menuntut ilmu di STKIP PGRI Situbondo.
5. **Ibu, Nenek, dan Adik** yang selalu menjadi sumber kekuatan, inspirasi, dan kasih sayang. Terima kasih atas doa yang tak pernah putus, segala pengorbanan, dan dukungan yang tulus dalam setiap langkahku. Karya ini menjadi wujud nyata impian Ibu penulis menjadi Sarjana.
6. **Ayah**, yang kehadirannya menjadi sumber pelengkap kebahagiaan penulis. Yang telah memberi doa dan dukungan di akhir – akhir masa penulis menjadi mahasiswa.
7. **Untuk Seluruh Keluarga dan Saudara**, yang telah memberi semangat, doa, dukungan, kebaikan, perhatian dan inspirasi kepada penulis.
8. **Untuk Sahabat Cakrawala dan At-Tarbiyah**, Fera Fitratul Hasanah., Arina Nindya Sari., Devinta Yuliasari, serta Siti Nur Holifa yang telah mendukung penuh selama masa kuliah penulis.

9. **Untuk Sahabat SPENMASI**, Zainatul Hayat, Ghina Kamelia, Nadia Febriyanti., Siti Khotija Fatikasari, dan Tasya Cindi yang telah memberi semangat dan doa kepada penulis.
10. **Untuk Sahabat Kampus**, Rizky Gabriella Sandy, Rizka Gabriella Sandy, Aisyahatul Maghfiroh, Tri Meri Wulandari, , Dilafatul Kholilah, Dwi Icha Istighfaroh, Revalina Aliyah Safitri, Inayah Nur Wahidah, Rati N.M, Sintawati, Fionna Yarli, Yara Putri, Nur Anastasya, Kak Dewi, Kak Virotnun, dan Kak Aniyah yang telah memberi semangat, doa, dukungan, kebaikan, perhatian serta inspirasi kepada penulis.
11. **Teman – Teman Seperjuangan STKIP PGRI Situbondo**, yang telah menemani perjalanan menuntut ilmu, dan memberikan pengalaman belajar di STKIP PGRI Situbondo yang sangat mengesankan dan menyenangkan.
12. **Untuk Penulis**, terima kasih telah kuat dan bertahan dalam pertarungan selama ini. Juga memohon maaf jika banyak hasil yang tak sesuai harap. Perjuanganmu telah terbayarkan, selamat dan semangat melaju lebih jauh.

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabila Riandita
NIM : 2022020873
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

Demi menjunjung tinggi integritas akademik, dengan tulus dan tanpa ada paksaan dari pihak mana pun, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

“ Pengembangan *Game* Edukasi Menggunakan MIT App Inventor Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi *Stack* dan *Queue* Siswa Kelas X di SMAN 2 Situbondo “

merupakan hasil karya asli saya sendiri dan semua sumber informasi yang digunakan telah saya cantumkan dengan jelas dalam daftar referensi berdasarkan kode etik ilmiah. Saya menyadari bahwa apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan terkait dengan keaslian karya ini, saya secara pribadi bersedia menerima konsekuensi sesuai dengan peraturan yang berlaku dan siap menanggung sanksi hukum.

Situbondo, 6 Juli 2026


Nabila Riandita
NIM. 2022020873

ABSTRAK

Nabila Riandita, (2026). "Pengembangan Game Edukasi Menggunakan MIT App Inventor untuk Meningkatkan Pemahaman Materi *Tumpukan* dan *Antrian* untuk Siswa Kelas X di SMAN 2 Situbondo". Skripsi. Pendidikan Teknologi Informasi, Sekolah Tinggi Keguruan dan Pendidikan Ikatan Guru Republik Indonesia Situbondo. Dosen Pembimbing I, Arico Ayani Suparto S.Pd., M.Kom., dan Dosen Pembimbing II Siti Seituni, S.Pd. I., M.Pd. I.

Keywords: ADDIE; *game* edukasi; MIT App Inventor; pemahaman siswa; *Stack* and *Queue*

Kemajuan dalam teknologi digital mendorong penggunaan media pembelajaran yang berbasis Android untuk meningkatkan pengalaman belajar yang lebih interaktif, terutama pada subjek Informatika yang merupakan aspek abstrak seperti *stack* dan *queue*. Namun, metode pembelajaran yang masih banyak digunakan di sekolah bersifat tradisional sehingga siswa merasa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk merancang permainan edukasi menggunakan MIT App Inventor pada topik *stack* dan *queue* serta menguji sejauh mana efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman pada siswa kelas X SMA Negeri 2 Situbondo. Penelitian ini mengadopsi metode *Research* dan *Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang mencakup langkah-langkah *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Data dikumpulkan melalui observasi, dokumentasi, tes pretest-posttest, serta kuesioner untuk validasi dari ahli materi dan media. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik deskriptif kuantitatif, dengan persentase skala Likert untuk mengukur kelayakan produk serta analisis *N-Gain* untuk menilai peningkatan pemahaman siswa. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa permainan edukasi BIT-TRO tergolong sangat layak berdasarkan penilaian dari para ahli dan berhasil meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep *stack* dan *queue* setelah diterapkannya. Oleh karena itu, permainan edukasi yang dikembangkan efektif sebagai media pembelajaran Informatika dan memiliki implikasi praktis sebagai alternatif pembelajaran yang interaktif, serta memperkuat penerapan *game-based learning* dalam memvisualisasikan konsep data struktur yang bersifat abstrak.

ABSTRACT

Nabila Riandita, (2026). *"Educational Game Development Using MIT App Inventor to Improve Understanding of Stack and Queue Materials for Class X Students at SMAN2 Situbondo"*. Thesis. Information Technology Education, College of Teacher Training and Education of the Teachers Association of the Republic of Indonesia Situbondo. Supervisor I, Arico Ayani Suparto S.Pd., M.Kom., and Supervisor II Siti Seituni, S.Pd. I., M.Pd. I.

Keywords: ADDIE; educational games; MIT App Inventor; student understanding; Stack and Queue

Advancements in digital technology are driving the use of Android-based learning media to enhance a more interactive learning experience, especially in Informatics subjects which are abstract aspects such as stacks and queues. However, the learning methods that are still widely used in schools are traditional so that students find it difficult to understand these concepts. This study aims to design an educational game using MIT App Inventor on the topic of stack and queue and test the extent of its effectiveness in improving understanding in grade X students of SMA Negeri 2 Situbondo. This research adopts the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model which includes the steps of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Data was collected through observation, documentation, pretest-posttest tests, and questionnaires for validation from subject matter experts and media. Data analysis was carried out using quantitative descriptive techniques, with a percentage of the Likert scale to measure the feasibility of the product and an N-Gain analysis to assess the improvement of student understanding. The findings of this study show that the BIT-TRO educational game is classified as very feasible based on the assessment of experts and has succeeded in improving students' understanding of the concept of stack and queue after it is implemented. Therefore, the educational games developed are effective as an Informatics learning medium and have practical implications as an interactive learning alternative, as well as strengthen the application of game-based learning in visualizing abstract structural data concepts

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, taufik serta hidayahnya yang selalu menyertai dalam setiap aktivitas, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *Game* Edukasi Menggunakan MIT App Inventor Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi *Stack* dan *Queue* Siswa Kelas X di SMAN 2 Situbondo”. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Arico Ayani Suparto, S.Pd., selaku dosen pembimbing I yang telah memberi arahan dan saran dalam penyusunan skripsi;
2. Bapak Siti Seituni, S.Pd. I., M.Pd. I. selaku dosen pembimbing II yang telah memberi arahan dan saran dalam penyusunan skripsi;
3. Ibu Nikmatil Hasanah, S.Pd., M.Pd. selaku kepala sekolah SMA Negeri 2 Situbondo yang telah memberikan izin penelitian;
4. Bapak Kasiadi Firmansyah, S.Kom.,Gr, selaku guru Mata Pelajaran Informatika sekaligus wali kelas X.9 yang telah membantu dan mendukung dalam pengambilan data penelitian;
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan semangat dan doa terbaik, motivasi, serta kasih sayang tanpa batas, yang menjadi sumber kekuatan dan inspirasi dalam setiap langkah perjalanan hidup ini;
6. Saudara dan teman-teman terdekat yang telah membantu *mensupport* penulis dalam penyusunan skripsi dengan lancar.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Allah SWT. Semoga susunan skripsi ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain sebagai referensi penelitian selanjutnya.

Situbondo, 6 Juli 2026
Penulis,

Nabila Riandita
NIM. 2022020873

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PERNYATAAN KEASLIAN.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
1.5 Definisi Operasional Variabel	5
1.6 Spesifikasi Produk	7
1.7 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA KONSEPTUAL	9
2.1 Kajian Pustaka.....	9
2.1.1 Game Edukasi	9
2.1.2 MIT App Invenstor.....	10
2.1.3 Pemahaman Konsep Siswa	11
2.1.4 Struktur Data <i>Stack</i> dan <i>Queue</i>	12
2.2 Penelitian Terdahulu	13

2.3 Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Pendekatan Penelitian	33
3.2 Model dan Prosedur Pengembangan.....	33
3.2.1 Tahapan Penelitian.....	36
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	38
3.4 Teknik Analisis Data.....	38
3.5 Uji Validasi dan Uji Pemahaman.....	40
3.5.1 Uji Validasi Ahli Materi	40
3.5.2 Uji Validasi Ahli Media.....	41
3.5.3 Uji Pemahaman	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian	42
4.1.1 Hasil Pengembangan <i>Game</i> Edukasi	42
4.1.1.1 Tampilan Menu	42
4.1.1.2 Tampilan <i>Screen Play</i> Untuk <i>Stack</i>	42
4.1.1.3 Tampilan <i>Screen Queue</i>	43
4.1.1.4 Tampilan <i>Screen Hint</i>	43
4.1.1.5 Tampilan <i>Screen Learn</i>	44
4.1.1.6 Tampilan <i>Screen Setting</i>	44
4.1.1.7 Tampilan <i>Screen About App</i>	45
4.1.2 Hasil Uji Ahli Materi dan Ahli Media	45
4.1.2.1 Hasil Uji Ahli Materi	45
4.1.2.2 Hasil Uji Ahli Media.....	46
4.1.3 Hasil Uji Pemahaman Siswa	47
4.2 Pembahasan.....	48
4.2.1 Interpretasi Validasi oleh Ahli Materi.....	48
4.2.2 Interpretasi Validasi oleh Ahli Media	49
4.2.3 Interpretasi Peningkatan Pemahaman Siswa.....	50
BAB V PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA	53
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	14
Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian terdahulu dengan Penelitian sekarang	25
Tabel 3.1 Interval Penilaian Kelayakan Media	39
Tabel 3.2 Kriteria Pembagian Skor Gain	40
Tabel 4.1 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa	57
Tabel 4.2 Perolehan N-Gain Siswa	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	32
Gambar 3.1 Model Pengembangan	34
Gambar 3.2 Desain Tampilan.....	35
Gambar 3.3 Tahapan Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Tampilan Menu.....	42
Gambar 4.2 Tampilan Menu <i>Stack</i>	42
Gambar 4.3 Tampilan Menu <i>Queue</i>	43
Gambar 4.4 Tampilan Menu <i>Hint</i>	43
Gambar 4.5 Tampilan Menu <i>Learn</i>	44
Gambar 4.6 Tampilan Menu <i>Setting</i>	44
Gambar 4.7 Tampilan Menu <i>About App</i>	45
Gambar 4.8 Diagram Hasil Uji Ahli Materi	45
Gambar 4.9 Diagram Hasil Uji Ahli Media	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Surat Ijin Observasi
- Lampiran 2.** Lembar Hasil Observasi
- Lampiran 3.** Surat Ijin Penelitian
- Lampiran 4.** Surat Keterangan Selesai Penelitian
- Lampiran 5.** Kisi – Kisi Instrumen Penilaian Kepada Ahli Materi
- Lampiran 6.** Lembar Hasil Uji Validasi Ahli Materi
- Lampiran 7.** Kisi – Kisi Instrumen Penilaian Kepada Ahli Media
- Lampiran 8.** Lembar Hasil Uji Validasi Ahli Media
- Lampiran 9.** Matriks Penelitian
- Lampiran 10.** Alur dan Tujuan Pembelajaran (ATP)
- Lampiran 11.** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Mendalam (RPPM)
- Lampiran 12.** Kisi – Kisi Soal *Pretest & Posttest*
- Lampiran 13.** Soal *Pretest & Posttest*
- Lampiran 14.** Hasil *Pretest & Posttest*
- Lampiran 15.** Data Analisis N-Gain Siswa
- Lampiran 16.** Absensi Siswa
- Lampiran 17.** Lembar Penilaian Observasi Siswa
- Lampiran 18.** Cek Plagiasi
- Lampiran 19.** Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian
- Lampiran 20.** Submit Artikel

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi digital membawa perubahan yang signifikan dalam dunia pendidikan. Integrasi teknologi dalam pembelajaran mendorong terjadinya pergeseran pembelajaran dari konvensional menjadi lebih inovatif, berpusat pada siswa, dan interaktif (Sari, 2024). Menurut Suparto et al. (2023), di zaman modern saat ini, pemanfaatan teknologi bukan hanya sebagai pelengkap saja, tetapi juga menjadi bagian penting dalam mendukung tujuan pembelajaran berbentuk media yang interaktif dan didukung tampilan visual yang menarik terbukti dapat mendorong meningkatnya minat belajar peserta didik. Dengan demikian, media ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk menunjang proses pembelajaran agar berlangsung lebih efektif. Salah satu pemanfaatannya dalam *game* edukasiyaitu menggunakan perangkat *mobile* dan aplikasi berbasis Android.

Pemanfaatan perangkat tersebut memberikan ruang bagi pendidik untuk menciptakan *game* edukasi yang lebih mudah diakses siswa di mana pun dan kapan pun, kontekstual, serta interaktif. Penyajian materi dalam *game* edukasiberbasis aplikasi sangat mungkin disajikan dalam berbagai bentuk seperti teks, animasi, gambar, dan interaksi langsung dengan siswa, sehingga dapat membantu memahami konsep pembelajaran yang konkret. Sebelumnya, *game* edukasi berbasis aplikasi telah diteliti dengan hasil yang menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *mobile* meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan mendorong siswa lebih aktif dalam pembelajaran dengan materi yang kompleks (Kurniawan & Jakak, 2024).

Pada mata pelajaran Informatika, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memiliki fungsi yang sangat penting karena karakteristik materinya berhubungan langsung dengan kosep pemrograman, komputasi, dan teknologi informasi. Namun, dalam realisasinya pembelajaran Informatika di sekolah masih dominan menggunakan metode konvensional yakni ceramah dan penggunaan buku teks, sehingga berpengaruh terhadap siswa yang cenderung pasif. Kondisi tersebut merupakan penyebab siswa kurang tertarik dan kesulitan

dalam memahami materi, terutama yang bersifat konseptual dan abstrak (Dwinanda et al., 2025). Dengan demikian, diperlukan inovasi *game* edukasi yang mampu mendukung siswa untuk dapat belajar secara aktif dan bermakna.

Selain pemanfaatan perangkat *mobile* pada penelitian Dewi et al., (2025) yang bernama Bitnesia, pendekatan pembelajaran berbasis *game* edukasi (*game-based learning*) menjadi salah satu strategi efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Untuk dapat terlibat dalam kegiatan belajar, siswa dapat termotivasi dengan adanya *game* edukasi yang dapat menghidupkan suasana belajar menjadi menyenangkan, menantang, dan tidak membosankan. Menurut penelitian Raharjo et al. (2024), siswa dapat secara langsung menerima umpan balik, melakukan eksplorasi, dan dapat belajar sambil bermain melalui permainan. Melalui kecenderungan menggemari aktivitas visual dan interaktif, pendekatan *game-based learning* ini juga terbukti meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep siswa (Widiana, 2022).

Salah satu materi penting dalam mata pelajaran Informatika kelas X adalah struktur data, khususnya *stack* dan *queue*. Materi ini memiliki sifat abstraksi dan kompleksitas yang tinggi sehingga memerlukan kemampuan berpikir logis dan pemahaman konsep yang baik (Mtaho & Mselle, 2024). Apabila terjadi keterlambatan pemahaman sejak awal dapat berpotensi menimbulkan kesenjangan akademik yang berkesinambungan dan menurunkan kesiapan belajar di tingkat lanjut. Padahal materi ini menjadi fondasi bagi kompetensi struktur data dan algoritma yang akan terus berkembang di kelas XI dan XII.

Kondisi ini juga terjadi di SMAN 2 Situbondo sebagai obek penelitian ini, di mana hasil observasi awal menunjukkan kurangnya penguasaan konsep materi *stack* dan *queue* karena hanya diberikan materi yang bersifat teoritis. Ketidakmampuan dalam menerapkan konsep pada permasalahan komputasi yang kompleks serta hasil belajar siswa yang rendah merupakan dampak dari kesulitan tersebut. Sehingga, perbaikan pendekatan pembelajaran sejak kelas X menjadi sangat penting agar lebih mendukung siswa.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan *game* edukasi yang mampu memvisualisasikan konsep secara lebih nyata dan interaktif. Melalui simulasi dan interaksi langsung dalam *game* edukasi berbasis *game* edukasi menjadi

salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk membantu siswa memahami konsep *stack* dan *queue*. Dengan memanfaatkan konsep bermain, siswa dapat melihat secara langsung proses keluar dan masuknya data pada sehingga lebih mudah memahami konsep yang abstrak.

MIT App Inventor merupakan salah satu platform yang dapat digunakan untuk mengembangkan *game* edukasi berbasis *game* edukasi. Platform pengembangan aplikasi Android ini berbasis *block-based coding* yang mudah digunakan oleh siswa dan pendidik tanpa memerlukan kemampuan pemrograman tingkat lanjut (Kurniawan & Jakak, 2024). Selain itu, menurut penelitian Fitri (2023), *game* edukasi berbasis MIT App Inventor terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran di berbagai studi, termasuk Geografi dan Matematika siswa SMA.

Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan *game* edukasi berbasis *game* edukasi menggunakan MIT App Inventor merupakan solusi yang relevan dan dibutuhkan dalam pembelajaran Informatika, khususnya pada materi *stack* dan *queue*. *Game* edukasi ini nantinya diharapkan bukan hanya layak digunakan, namun juga mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Oleh sebab itu, penelitian pengembangan ini penting dilakukan sebagai upaya untuk menghasilkan *game* edukasi yang menarik, efektif, serta inovatif dalam meningkatkan pemahaman siswa kelas X di SMA Negeri 2 Situbondo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan *game* edukasi menggunakan MIT App Inventor pada materi *stack* dan *queue* kelas X di SMA Negeri 2 Situbondo?
2. Apakah pengembangan *game* edukasi menggunakan MIT App Inventor dapat meningkatkan pemahaman siswa kelas X pada materi *stack* dan *queue* di SMA Negeri 2 Situbondo?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan dari penelitian ini yakni :

1. Untuk mengembangkan *game* edukasi menggunakan MIT App Inventor pada materi *stack* dan *queue* kelas X di SMA Negeri 2 Situbondo.
2. Untuk mengetahui apakah pengembangan *game* edukasi menggunakan MIT App Inventor dapat meningkatkan pemahaman siswa kelas X pada materi *stack* dan *queue* di SMA Negeri 2 Situbondo.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, terutama dalam pembelajaran Informatika. Temuan dari penelitian ini bisa menambah referensi dan pemahaman tentang cara mengembangkan *game* edukasiberbasis *game* edukasi menggunakan MIT App Inventor pada materi yaitu *stack* dan *queue*. Selain itu, penelitian ini bisa menjadi dasar untuk mengembangkan teori dan model pembelajaran yang berbasis teknologi yang menggabungkan elemen *game* edukasi dalam pembelajaran Informatika di sekolah khususnya SMA. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan mampu menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan *game* edukasimenggunakan aplikasi Android.

1.4.2. Manfaat Praktis

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini melatih peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat dimanfaatkan kelak saat menjadi calon guru atau pengembang media pembelajaran Informatika.

2. Bagi Kampus

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan citra kampus STKIP PGRI Situbondo sebagai lembaga pendidikan yang aktif mengembangkan inovasi pembelajaran berbasis TIK.

3. Bagi Siswa

Dari penelitian ini, diharapkan dapat membantu siswa kelas X SMA Negeri 2 Situbondo dalam memahami konsep yang bersifat abstrak pada materi *stack* dan *queue* melalui *game* edukasi yang menarik dan interaktif.

4. Bagi Guru

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif *game* edukasi bagi guru Informatika dalam menyampaikan materi *stack* dan *queue* agar lebih efektif, inovatif, dan sesuai karakteristik siswa.

5. Bagi Sekolah

Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi SMA Negeri 2 Situbondo melalui pemanfaatan teknologi sebagai sarana pendukung pembelajaran berbasis digital.

6. Bagi Peneliti Selanjutnya

Temuan dari penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan rujukan dan acuan bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan atau mengkaji *game* edukasi berbasis *game* edukasi maupun *game* edukasi berbasis aplikasi Android pada mata pelajaran Informatika atau yang lainnya.

1.5 Definisi Operasional Variabel

1. *Game* edukasi Menggunakan MIT App Inventor.

Game edukasi berbasis *game* edukasi menggunakan MIT App Inventor adalah *game* edukasi berupa aplikasi berbasis Android yang dikembangkan dengan platform MIT App Inventor dan dirancang dengan mengintegrasikan unsur *game* edukasi untuk menyampaikan materi *stack* dan *queue* pada siswa kelas X SMA. Media ini bertujuan untuk menyajikan materi pembelajaran secara interaktif, menarik, dan mudah digunakan sehingga dapat membantu siswa memahami konsep pembelajaran yang bersifat abstrak. Indikator operasional variabel ini meliputi:

- a. Desain media, meliputi tampilan antarmuka, tata letak, dan navigasi aplikasi.
- b. Kesesuaian materi, meliputi kesesuaian materi *stack* dan *queue* dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran.
- c. Interaktivitas, meliputi keterlibatan siswa melalui simulasi, permainan, dan umpan balik.
- d. Fungsionalitas aplikasi, meliputi kemudahan penggunaan, kelancaran aplikasi, dan kejelasan petunjuk.
- e. Kebermanfaatan media, meliputi peran media dalam membantu siswa memahami konsep .

Teknik pengukuran yang digunakan meliputi; Angket validasi ahli media dan ahli materi menggunakan skala Likert.

2. Kelayakan *Game* edukasi Berbasis *Game* edukasi

Kelayakan *game* edukasi adalah tingkat kesesuaian *game* edukasi berbasis *game* edukasi menggunakan MIT App Inventor untuk digunakan dalam pembelajaran Informatika pada materi *stack* dan *queue*. Kelayakan media ditinjau dari kualitas isi, tampilan media, bahasa, dan penyajian pembelajaran. Indikator operasional variabel ini meliputi:

- a. Kelayakan isi/materi, meliputi kebenaran konsep, kelengkapan, dan kedalaman materi.
- b. Kelayakan media, meliputi tampilan visual, navigasi, dan interaktivitas.
- c. Kelayakan bahasa, meliputi kejelasan bahasa, keterbacaan, dan kesesuaian dengan karakteristik siswa.
- d. Kelayakan penyajian, meliputi sistematika penyajian materi dan integrasi unsur *game* edukasi.

Teknik pengukuran yang digunakan meliputi; Angket validasi ahli dianalisis menggunakan analisis persentase untuk menentukan kategori kelayakan media (sangat layak, layak, cukup layak, atau tidak layak).

1.6 Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa *game* edukasiberbasis *game* edukasi yang dikembangkan menggunakan MIT App Inventor untuk materi *stack* dan *queue* pada mata pelajaran Informatika kelas X SMA Negeri 2 Situbondo. Spesifikasi produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Bentuk Produk

Produk berupa aplikasi *game* pembelajaran berbasis Android yang dapat diinstal dan digunakan pada perangkat *smartphone* siswa.

2. Platform Pengembangan

Aplikasi dikembangkan menggunakan MIT App Inventor dengan pendekatan *block-based programming* sehingga mudah dikembangkan dan dimodifikasi oleh pendidik.

3. Materi Pembelajaran

Materi disesuaikan dengan kurikulum Informatika kelas X SMA yang disajikan meliputi:

- a. Konsep dan karakteristik *stack*
- b. Operasi dasar *stack* (*push* dan *pop*)
- c. Konsep dan karakteristik *queue*
- d. Operasi dasar *queue* (*enqueue* dan *dequeue*)

4. Konsep *Game* edukasi

Game edukasi mengintegrasikan unsur *game* edukasi berupa simulasi interaktif proses *stack* dan *queue*

5. Fitur Aplikasi

- a. Menu utama dan navigasi yang sederhana
- b. Penyajian materi disertai ilustrasi dan animasi sederhana
- c. Petunjuk penggunaan aplikasi

6. Pengguna Produk

Aplikasi ditujukan untuk siswa kelas X SMA Negeri 2 Situbondo dan dapat digunakan secara mandiri maupun sebagai pendukung pembelajaran di kelas.

7. Kriteria Kelayakan Produk

Produk dinilai berdasarkan aspek kelayakan isi, kelayakan media,

kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian melalui validasi ahli media dan ahli materi.

1.7 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

A. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa kelas X SMA Negeri 2 Situbondo memiliki perangkat smartphone berbasis Android yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi pembelajaran.
2. Siswa memiliki kemampuan dasar dalam mengoperasikan perangkat mobile dan aplikasi Android.
3. Guru Informatika bersedia menggunakan *game* edukasi berbasis Android sebagai pendukung proses pembelajaran.
4. Materi *stack* dan *queue* sesuai untuk disajikan melalui *game* edukasiberbasis *game* edukasi.
5. Validasi ahli dapat memberikan penilaian yang objektif terhadap kelayakan *game* edukasi yang dikembangkan.

B. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan dalam penelitian pengembangan ini meliputi:

1. Produk yang dikembangkan hanya mencakup materi *stack* dan *queue* dan belum mencakup materi lainnya.
2. *Game* edukasi yang dikembangkan hanya diuji pada tahap kelayakan dan belum sampai pada tahap pengujian efektivitas terhadap hasil belajar siswa.
3. Aplikasi hanya dapat digunakan pada perangkat berbasis Android dan belum dikembangkan untuk sistem operasi lain seperti iOS.
4. Fitur *game* edukasi yang disajikan masih terbatas pada kuis dan simulasi sederhana sesuai dengan kemampuan pengembangan menggunakan MIT App Inventor.
5. Penelitian dilakukan pada satu sekolah, sehingga hasil pengembangan belum dapat digeneralisasikan secara luas.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA KONSEPTUAL

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 *Game* Edukasi

a. Definisi *Game* Edukasi

Game edukasi merupakan salah satu *game* edukasi yang mengacu pada permainan yang dibuat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Berbeda dengan permainan biasa, *game* edukasi dikembangkan dengan menggabungkan unsur pembelajaran dan permainan baik berupa tantangan, aturan, serta umpan balik yang terstruktur sehingga siswa dapat lebih aktif dan menyenangkan dalam belajar. Di tingkat pendidikan tinggi dan sekolah menengah, *game* edukasi dimanfaatkan guna membantu memudahkan pemahaman konsep yang sifatnya abstrak melalui visualisasi serta simulasi interaktif. Melalui animasi, visualisasi, dan simulasi dalam *game*, konsep yang ditampilkan lebih konkret. Dengan demikian, materi yang diterima lebih aktif dan menarik sehingga pemahaman yang diterima lebih mendalam dan bermakna (Rahmawati & Lestari, 2023).

Dari literatur tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan *game* edukasi memiliki karakteristik yaitu berdasarkan tujuan pembelajaran, interaktif dan menarik, memiliki unsur tantangan atau reward, serta dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

b. Karakteristik *Game* Edukasi

Salah satu *game* edukasi yang bersifat mendidik adalah *game* edukasi. Dalam penggunaannya media ini dapat mendorong siswa lebih kritis dalam berpikir, kreatif, serta menciptakan suasana belajar yang menggembirakan. Jadi, *game* yang efektif diimplementasikan dalam dunia pendidikan ada dua karakteristik menurut Irwanto (2021) dalam penelitian Ningtiyas (2024) sebagai berikut:

- 1) Menarik dan menyenangkan, *game* dapat membuat siswa tidak bosan dalam permainan serta berkaitan dengan pencapaian kompetensi.
- 2) Ada tantangan dan penyesuaian, semakin kompleks tantangan yang disuguhkan kepada pengguna diharapkan dapat menyesuaikan tingkat kesulitan.

2.1.2 MIT App Inventor

a. Definisi dan Fitur Utama

MIT App Inventor merupakan sebuah lingkup pemrograman visual berbasis *web* yang ditujukan untuk membantu pengguna membantu memudahkan pengguna membuat aplikasi Android dengan konsep *drag-and-drop* blok tanpa perlu menulis kode secara manual. Platform ini mulanya dikembangkan oleh Google namun kemudian diambil alih dan dikembangkan lebih lanjut oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) untuk memudahkan mempelajari pemrograman bagi pemula dari berbagai kalangan (Rizqi et al., 2024).

Menurut Sirikit (2022), MIT App Inventor memiliki dua halaman utama yaitu halaman designer untuk mendesain tampilan aplikasi dan halaman blocks untuk memprogram jalannya aplikasi. Halaman designer berisi beberapa jendela seperti palette, viewer, components, media, dan properties untuk mendesain tampilan sesuai keinginan.

b. Kelebihan MIT App Inventor

Salah satu keunggulan MIT App Inventor yakni pengguna tidak harus menulis atau mengingat perintah yang memicu kondisi frustrasi saat mengembangkan aplikasi. Karena dalam pembuatannya pengguna hanya perlu menggunakan fitur *drag-and-drop* pada suatu objek secara visual yang bisa dijalankan pada perangkat android. Artinya, sebagai pengguna pemula tidak perlu belajar bahasa pemrograman. Oleh karena itu, MIT App Inventor dinilai relevan

sebagai alat pengembangan *game* edukasi Informatika, khususnya untuk memvisualisasikan konsep seperti *stack* dan *queue* (Edriati et al., 2021).

2.1.3 Pemahaman Konsep Siswa

Menurut Wahidien et al. (2026), Pemahaman konsep siswa adalah kemampuan untuk menguasai suatu konsep secara mendalam, sehingga siswa dapat menjelaskan kembali, memberi contoh, menghubungkan, serta menerapkan konsep tersebut dalam situasi baru. Penelitian mutakhir menunjukkan bahwa kemampuan ini masih beragam, bahkan pada beberapa materi matematika masih berada pada kategori cukup. Meski demikian, pemahaman konsep siswa dapat meningkat melalui pendekatan pembelajaran kontekstual, penggunaan media interaktif, dan bahan ajar yang dirancang sesuai kebutuhan belajar siswa.

Menurut penelitian Murtiyasa & Sari (2022), kemampuan pemahaman konsep pada materi bilangan berdasarkan Taksonomi Bloom digunakan untuk menilai tingkat pemahaman konsep siswa dari sudut pandang level kognitif. Kajian ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami materi bilangan dapat dilihat melalui capaian pada berbagai indikator pemahaman, mulai dari tingkat yang rendah hingga tinggi.

Taksonomi Bloom revisi merupakan klasifikasi kemampuan kognitif peserta didik yang terdiri atas enam tingkatan, yaitu C1 sampai C6, yang digunakan sebagai dasar penyusunan tujuan pembelajaran dan evaluasi hasil belajar. Tingkat C1 (mengingat) menekankan kemampuan siswa mengenali dan mengingat informasi atau fakta yang telah dipelajari, sedangkan C2 (memahami) menunjukkan kemampuan menjelaskan makna materi dengan kata-kata sendiri. Selanjutnya, C3 (menerapkan) berkaitan dengan kemampuan menggunakan konsep atau prosedur untuk menyelesaikan masalah.

Pada tingkat C4 (menganalisis), siswa mampu menguraikan informasi, menemukan hubungan, dan berpikir kritis terhadap suatu permasalahan. Tingkat C5 (mengevaluasi) menuntut kemampuan memberikan penilaian atau keputusan berdasarkan kriteria tertentu secara logis dan objektif. Adapun C6 (mencipta) merupakan tingkat tertinggi yang menunjukkan kemampuan peserta didik menghasilkan ide, karya, atau solusi baru secara kreatif berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki. Tingkatan-tingkatan tersebut menunjukkan perkembangan proses berpikir dari kemampuan dasar hingga kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam pembelajaran.

2.1.4 Struktur Data *Stack* dan *Queue*

a. Definisi dan Konsep *Stack*

Stack (tumpukan) merupakan struktur data yang menggunakan prinsip *Last In First Out* (LIFO) artinya elemen yang terakhir ditambahkan akan diambil pertama kali. Ibaratkan seperti tumpukan piring kotor di dapur, piring teratas adalah yang terakhir kali diletakkan dan akan menjadi pertama kali yang diambil (Haikal et al., 2025).

Menurut Sihombing (2024), dalam ilmu komputer, *stack* tergolong *Abstract Data Type* (ADT) yang melakukan operasi dasar seperti *push* dan *pop*. *Push* yaitu menambahkan elemen ke bagian atas *stack* sedangkan *pop* yakni menghapus elemen teratas dari *stack*. Selain itu, ADT juga terdapat operasi tambahan berupa *peek* yang memungkinkan untuk melihat elemen paling atas tanpa menghapusnya dari struktur data.

Stack sering digunakan dalam berbagai proses komputasi, contohnya seperti manajemen pemanggilan fungsi (*call stack*) dan pemrosesan ekspresi matematika. Penggunaan *stack* dalam sistem komputer membantu dalam pengelolaan data menjadi lebih terstruktur dan efisien (Husban, 2024)

b. Definisi dan Konsep Queue

Queue (antrian) merupakan struktur data linear yang memiliki prinsip *First In First Out* (FIFO), di mana elemen yang ditambahkan pertama akan dihapus pertama pula (Juliansyah et al., 2024). Contoh prinsip ini sama dengan antrian dalam kehidupan sehari-hari, seperti antrian di kasir di mana orang yang terlebih dahulu datang akan dilayani lebih dulu. *Queue* ini banyak digunakan dalam situasi yang memerlukan penjadwalan proses, antrian cetak, dan pengelolaan permintaan *web server*.

Dikutip dari Sihombing (2024), dalam ilmu komputer antrian (*queue*) termasuk *Abstract Data Type* (ADT) yang melakukan operasi dasar seperti *enqueue* dan *dequeue*. *Enqueue* yaitu menambahkan elemen ke bagian belakang antrian sedangkan *dequeue* yakni menghapus elemen dari bagian depan antrian. Selain itu, *queue* memiliki dua bagian utama berupa *front* (bagian depan) sebagai tempat pengambilan data dan *rear* (bagian) sebagai tempat penambahan data.

Dalam praktiknya, antrian (*queue*) banyak digunakan dalam berbagai sistem komputer seperti manajemen proses pada sistem operasi dan antrian pada printer. Ini menyatakan bahwa *queue* berperan penting dalam pengelolaan proses yang memerlukan urutan layanan yang runtut (Husban, 2024).

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu memberikan gambaran tentang bagaimana *game* edukasi yang berbasis teknologi dan permainan edukatif dapat meningkatkan aktivitas belajar, motivasi, serta pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Beberapa penelitian terdahulu tertuang dalam tabel berikut :

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
1.	Suparto, A. A., & Seituni, S. (2025)	Penerapan <i>Game-Based Learning</i> Dalam Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Blooket</i> Untuk Meningkatkan Hasil Belajar	Kuantitatif	Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dikemas dalam bentuk permainan interaktif mampu meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar siswa mengalami peningkatan dari 68,5 pada tahap pra-pembelajaran menjadi 84,2 setelah penerapan <i>game-based learning</i> , dengan tingkat ketuntasan belajar mencapai sekitar 86%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan <i>game-based learning</i> dapat menjadi alternatif

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
				strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa.
2.	Handayanto dan Setiawan (2024)	Efektivitas <i>Game</i> edukasi <i>Game</i> Edukasi Matematika Berbantu App Inventor	Kuantitatif (Quasi Eksperimen)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media <i>game</i> edukasi berbasis MIT App Inventor dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi trigonometri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan <i>game</i> edukasi berbasis App Inventor mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Hal ini terlihat dari ketuntasan klasikal siswa pada kelas eksperimen yang mencapai 84,62%, serta adanya hubungan positif

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
				antara minat belajar dan hasil belajar dengan koefisien korelasi sebesar 69,99%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media <i>game</i> edukasi berbantu App Inventor efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran matematika.
3.	Sunaryo & Bernard (2022)	Pengembangan <i>Game</i> edukasi Matematika Menggunakan MIT App Inventor pada Materi Pythagoras	<i>Research and Development</i> (R&D)	Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa <i>game</i> edukasi yang dikembangkan memperoleh nilai validasi ahli materi sebesar 88% dan validasi ahli media sebesar 90%, yang termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, hasil uji coba

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
				kepada siswa menunjukkan tingkat kepraktisan media sebesar 85%, yang menandakan bahwa aplikasi mudah digunakan dan mampu meningkatkan minat belajar siswa. Dengan demikian, <i>game</i> edukasiberbasis MIT App Inventor yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif sebagai sarana pembelajaran matematika pada materi Pythagoras.
4.	Muliyawati & Fasha (2025)	Pengembangan <i>Game</i> edukasi <i>Mobile-Friendly</i> Berbasis MIT App Inventor untuk Meningkatkan Minat Belajar	R&D model 4D	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa <i>game</i> edukasi yang dikembangkan memperoleh nilai validasi ahli materi sebesar 90% dan validasi ahli media sebesar 88%, yang termasuk dalam kategori sangat layak

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
				untuk digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, hasil uji coba kepada siswa menunjukkan respon positif sebesar 86%, yang menandakan bahwa media tersebut praktis dan menarik digunakan dalam proses belajar. Temuan ini menunjukkan bahwa <i>game</i> edukasiberbasis MIT App Inventor dapat meningkatkan minat belajar siswa karena memungkinkan pembelajaran dilakukan secara lebih interaktif, fleksibel, dan mudah diakses melalui perangkat mobile.
5.	Syukra, Zakir, & Ilmi (2023)	Pengembangan <i>Game</i> Edukasi Berbasis Android sebagai <i>Game</i> edukasiTIK	<i>Research & Development</i> (R&D)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa media <i>game</i> edukasi yang dikembangkan memperoleh nilai

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
				validasi ahli materi sebesar 89% dan validasi ahli media sebesar 87%, yang termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Selain itu, hasil uji coba kepada siswa menunjukkan tingkat kepraktisan media sebesar 85% serta peningkatan motivasi belajar siswa hingga 83% setelah menggunakan <i>game</i> edukasi tersebut. Dengan demikian, <i>game</i> edukasi berbasis Android yang dikembangkan dinilai efektif dan menarik untuk digunakan sebagai <i>game</i> edukasi TIK karena mampu meningkatkan keterlibatan siswa

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
				dalam proses pembelajaran.
6.	Audina Honesty, Faiza Rini, & Adlia Alfiriani (2024)	Pengembangan <i>Game</i> edukasi Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Informatika Di SMK Negeri 6 Padang	<i>Research & Development</i> (R&D)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memperoleh nilai validasi ahli materi sebesar 91% dan validasi ahli media sebesar 89%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Selain itu, hasil uji coba kepada siswa menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 87% dan respon positif siswa sebesar 88%, sehingga <i>game</i> edukasiberbasis Android tersebut dinyatakan layak, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran informatika untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
				terhadap materi yang dipelajari.
7.	Basrul & Hafizhu (2022)	Perancangan <i>Game</i> Edukasi Interaktif Menenal Covid-19 Menggunakan MIT App Inventor	<i>Research & Development</i> (R&D)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi <i>game</i> edukasi yang dikembangkan memperoleh tingkat kelayakan sebesar 89% berdasarkan hasil pengujian sistem dan penilaian pengguna. Selain itu, tingkat kepuasan pengguna terhadap penggunaan aplikasi mencapai 86%, yang menunjukkan bahwa <i>game</i> edukasi tersebut dinilai menarik, mudah digunakan, dan efektif sebagai media edukasi berbasis permainan untuk menyampaikan informasi mengenai Covid-19 kepada masyarakat.
8.	Nur Aida, A., Suparto, A. A., &	Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis <i>Game</i>	<i>Research & Development</i> (R&D)	<i>Game</i> yang dikembangkan dirancang dengan

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
	Seituni, S. (2025).	Edukasi Blooket Terhadap Minat Belajar Peserta Didik		konsep mencocokkan gambar atau kartu yang sama dalam waktu tertentu sehingga dapat melatih konsentrasi dan memori visual pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi memory <i>game</i> yang dikembangkan memperoleh tingkat kepraktisan sebesar 84% berdasarkan hasil uji coba kepada pengguna. Selain itu, tingkat ketertarikan pengguna terhadap permainan mencapai 88%, serta terjadi peningkatan kemampuan konsentrasi dan daya ingat pengguna hingga 81% setelah memainkan <i>game</i> tersebut. Dengan demikian, aplikasi memory <i>game</i>

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
				berbasis MIT App Inventor dinilai menarik, mudah digunakan, dan efektif sebagai media permainan edukatif yang dapat melatih kemampuan kognitif pengguna.
9.	Kurniawan, Jakak, & Effendi (2024)	Pengembangan <i>Game</i> edukasi Berbasis Android Menggunakan MIT App Inventor	<i>Research & Development</i> (R&D)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>game</i> edukasi yang dikembangkan memperoleh nilai validasi ahli materi sebesar 93% dan validasi ahli media sebesar 91%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Selain itu, hasil uji coba kepada siswa menunjukkan respon positif sebesar 80%, sehingga <i>game</i> edukasi berbasis Android tersebut dinyatakan layak, praktis, dan efektif digunakan dalam

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
				proses pembelajaran untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.
10.	Kurniawan et al. (2024)	Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Berbasis <i>Game</i> untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar	<i>Research & Development</i> (R&D)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis <i>game</i> yang dikembangkan memperoleh nilai validasi ahli materi sebesar 90% dan validasi ahli media sebesar 88%, yang termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, hasil uji coba kepada siswa menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 86% serta terjadi peningkatan aktivitas belajar siswa hingga 84% setelah menggunakan aplikasi tersebut. Dengan

No.	Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Temuan Penelitian
				demikian, aplikasi pembelajaran berbasis <i>game</i> yang dikembangkan dinilai efektif dan menarik untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa dalam proses pembelajaran.

Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian terdahulu dengan Penelitian sekarang

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
1.	Suparto & Seituni (2025)	Penerapan <i>Game-Based Learning</i> Dalam Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Blooket</i> Untuk Meningkatkan Hasil Belajar	Fokus penelitian penelitian ini dan sekarang adalah memanfaatkan pendekatan pembelajaran berbasis permainan(<i>game-based learning</i>).	1. Media yang digunakan adalah Blooket, sedangkan penelitian yang sekarang dengan menggunakan MIT App Inventor. 2. Metode penelitian yang digunakan adalah

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
.				metode eksperimen, sedangkan pada Penelitian sekarang menggunakan metode <i>Research & Development</i> (R&D).
2.	Handayanto dan Setiawan (2024)	Efektivitas <i>Game</i> edukasi <i>Game</i> Edukasi Matematika Berbantu App Inventor	Media yang digunakan adalah MIT App Inventor	1. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, sedangkan pada penelitian sekarang menggunakan <i>Research & Development</i> (R&D). 2. Fokus penelitian ini adalah pada pembelajaran

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
.				Matematika, sedangkan penelitian sekarang terfokus pada materi struktur data <i>stack</i> dan <i>queue</i> mata pelajaran Informatika.
3.	Sunaryo & Bernard (2022)	Pengembangan <i>Game</i> edukasi Matematika Menggunakan MIT App Inventor pada Materi Pythagoras	1. Metode penelitian sama-sama menggunakan <i>Research & Development</i> (R&D) 2. Media yang digunakan adalah MIT App Inventor	1. Fokus penelitian ini adalah pada pembelajaran Matematika khususnya materi <i>Pythagoras</i>, sedangkan penelitian sekarang terfokus pada pembelajaran Informatika materi struktur data <i>stack</i> dan <i>queue</i>.

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
4.	Muliyawati & Fasha (2025)	Pengembangan <i>Game</i> edukasi <i>Mobile-Friendly</i> Berbasis MIT App Inventor untuk Meningkatkan Minat Belajar	1. Metode penelitian sama-sama menggunakan <i>Research & Development</i> (R&D) 2. Media yang digunakan adalah MIT App Inventor	1. Fokus penelitian ini pada peningkatan minat belajar siswa melalui pembelajaran <i>mobile-friendly</i>, sedangkan penelitian sekarang berfokus pada peningkatan pemahaman siswa melalui <i>game</i> edukasi. 2. Objek penelitian ini adalah siswa dalam pembelajaran umum yang menggunakan media <i>mobile-friendly</i>, sedangkan penelitian sekarang objeknya

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
.				adalah siswa kelas X SMA.
5.	Syukra, Zakir, & Ilmi (2023)	Pengembangan <i>Game</i> Edukasi Berbasis Android sebagai <i>Game</i> edukasi TIK	Metode penelitian sama-sama menggunakan <i>Research & Development</i> (R&D)	Fokus materi pembelajaran ini adalah pelajaran TIK secara umum, sedangkan penelitian sekarang berfokus pada materi <i>stack</i> dan <i>queue</i> dalam pembelajaran Informatika.
6.	Audina Honesty, Faiza Rini, & Adlia Alfiriani (2024)	Pengembangan <i>Game</i> edukasi Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Informatika Di SMK Negeri 6 Padang	Metode penelitian sama-sama menggunakan <i>Research & Development</i> (R&D)	1. Fokus pengembangan penelitian ini adalah <i>game</i> edukasi berbasis Android, sedangkan penelitian sekarang berfokus pada pengembangan <i>game</i> edukasi

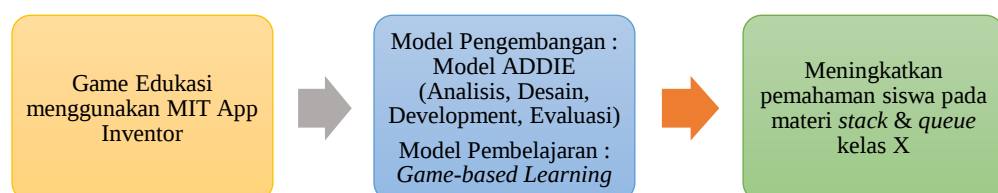
No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
.				2.Objek penelitian ini dilakukan pada siswa SMK Negeri 6 Padang, sedangkan penelitian sekarang dilakukan pada siswa kelas X SMA Negeri 2 Situbondo.
7.	Basrul & Hafizhu (2022)	Perancangan <i>Game</i> Edukasi Interaktif Menenal Covid-19 Menggunakan MIT App Inventor	1. Metode penelitian sama-sama menggunakan <i>Research & Development</i> (R&D) 2. Fokus penelitian sama-sama mengembangkan <i>game</i> edukasi sebagai <i>game</i> edukasi	Tujuan penelitian ini adalah untuk penyampaian edukasi kesehatan mengenai Covid-19, sedangkan penelitian sekarang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman <i>stack</i> dan <i>queue</i> siswa.

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
8.	Nur Aida, A., Suparto, A. A., & Seituni, S. (2025).	Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Blooket Terhadap Minat Belajar Peserta Didik	1. Menggunakan Game-based learning 2. Mata pelajaran Informatika	Fokus penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh game terhadap minat belajar, sedangkan penelitian sekarang berfokus untuk meningkatkan pemahaman materi <i>stack</i> dan <i>queue</i> siswa.
9.	Kurniawan, Jakak, & Effendi (2024)	Pengembangan <i>Game</i> edukasi Berbasis Android Menggunakan MIT App Inventor	1. Metode penelitian sama-sama menggunakan <i>Research & Development</i> (R&D) 2. Media yang digunakan adalah MIT App Inventor	Fokus penelitian ini adalah pengembangan <i>game</i> edukasi berbasis aplikasi secara umum, sedangkan penelitian sekarang adalah pengembangan media berbentk <i>game</i> edukasi.

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
10.	Kurniawan et al. (2024)	Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Berbasis <i>Game</i> untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar	1. Metode penelitian sama-sama menggunakan <i>Research & Development</i> (R&D) 2. Fokus pengembangan media berbasis <i>game</i> edukasi	Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa, sedangkan penelitian sekarang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman materi <i>stack</i> dan <i>queue</i> siswa.

2.3 Kerangka Berpikir

Produk yang akan dikembangkan adalah *game* edukasi yang dirancang khusus untuk siswa kelas X pada materi *stack & queue*. Penggunaan media *game* edukasi akan membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif bagi siswa, terutama pada materi *stack & queue* dalam mata pelajaran Informatika yang membutuhkan interaksi aktif dan visualisasi. *Game* edukasi ini diharapkan dapat membantu siswa memahami konsep *stack & queue* yang abstrak dengan lebih mudah melalui penggunaan fitur-fitur interaktif seperti animasi dan simulasi. Selain itu, media ini juga dirancang untuk mendukung pembelajaran mandiri sehingga siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja sesuai dengan kebutuhan mereka.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

BAB III

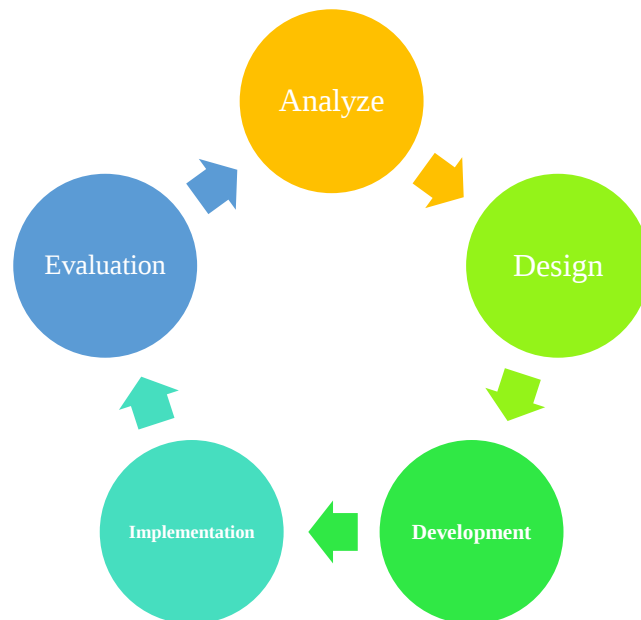
METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Menurut (Miranti et al., 2024) metode *Research & Development* (R&D) adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk atau mengembangkan sesuatu yang baru. Sedangkan Rachman et al. (2024) mengartikan metode *Research and Development* (R&D) adalah metode sistematis yang digunakan untuk mengembangkan pengetahuan baru, memecahkan masalah, atau mengembangkan proses, produk, atau layanan baru. Metode ini sering kali digunakan di berbagai bidang, seperti ilmu pengetahuan, teknologi, bisnis, dan industri. Tujuannya adalah untuk meningkatkan pemahaman, inovasi, dan keunggulan kompetitif. Demikian penggunaan pendekatan R&D dalam Penelitian ini ialah untuk mengembangkan *game* edukasi berbasis *game* edukasi pada materi *stack & queue* kelas X di SMA Negeri 2 Situbondo.

3.2 Model dan Prosedur Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Menurut Rachma et al. (2023), model pengembangan ADDIE merupakan pendekatan sistem yang membagi proses perencanaan menjadi beberapa langkah dan mengatur tiap langkah ke dalam urutan logis. Kemudian, *output* dari langkah sebelumnya digunakan sebagai input untuk langkah berikutnya. Model pengembangan ini mencakup lima tahap utama yakni : Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi atau dalam bahasa inggris (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*).



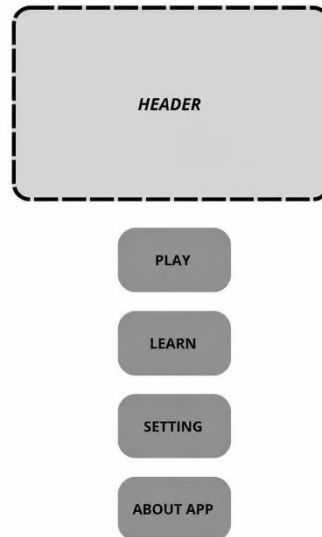
Gambar 3.1 Model Pengembangan

1. Analisis (*Analyze*)

Pada tahap Analisis, peneliti melakukan identifikasi terhadap siswa dan guru. Tahap ini bertujuan untuk memahami kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran informatika berlangsung. Tahap Analisis ini mencakup observasi pada proses pembelajaran informatika khususnya materi *stack* dan *queue* di kelas X, serta pengumpulan data terkait kebutuhan pengembangan *game* edukasi berbasis android berupa *game* edukasi.

2. Desain (*Design*)

Dalam model penelitian pengembangan ADDIE, kegiatan desain adalah proses yang sistematis yang dimulai dengan merancang ide dan konten untuk produk (Maydiantoro, 2021). Pada tahap ini, peneliti mendesain *game* edukasi menggunakan MIT App Inventor. *Game* edukasi yang di buat diberi nama BIT-TRO. Nama Bit-Tro berasal dari gabungan kata Bit yang berarti satuan terkecil informasi, dan Tro yang berarti bertema “Retro”. Dari gabungan kata tersebut bermakna bahwa siswa dapat mempelajari informatika dengan nuansa retro yang klasik. Tampilan menu pada *game* edukasi ini ialah berupa *Grid Slider* meliputi Mulai, Materi, Pengaturan, dan Keluar. Berikut desain tampilan menu *game* edukasi berbasis android:



Gambar 3.2 Desain Tampilan

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap Pengembangan ini fokus pada pembuatan *game* edukasi interaktif berbasis android dengan menambahkan setiap komponen yang terdapat pada menu seperti:

1. *Play*

Tombol *play* pada aplikasi ini yakni berupa *game* pembelajaran yang dirancang khusus untuk materi (*stack & queue*) kelas X.

2. *Learn*

Menu *learn* berisi materi pada aplikasi berupa ringkasan materi *stack* dan *queue* dalam bentuk kutipan.

3. *Setting*

Pada menu *setting* akan dikembangkan berupa pengaturan musik atau *sound* yang bisa diputar atau dibisukan..

4. *About App*

Tombol *about app* pada aplikasi ini yakni berupa gambaran umum aplikasi, tujuan dan manfaat aplikasi *game* edukasi berbasis android pada mata pelajaran informatika khususnya materi *stack* dan *queue* kelas X.

Game edukasi yang telah dirancang kemudian akan di implementasikan. Sebelum diimplementasikan, *game* edukasi ini akan diuji oleh para ahli untuk

memastikan aplikasi ini layak digunakan atau tidak pada siswa. Pengujian aplikasi ini dilakukan oleh seorang ahli materi dan ahli media yang telah ditentukan. Adapun aspek yang dinilai oleh ahli media mencakup aspek desain visual media, desain isi aplikasi, dan fungsionalitas media. Aspek yang dinilai oleh ahli materi mencakup aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian bahasa. Setelah berhasil melakukan tahap uji ahli, aplikasi ini akan diimplementasikan langsung kepada siswa kelas X di SMA Negeri 2 Situbondo.

4. Implementasi (*Implementation*)

Setelah melalui tahap pengembangan dan pengujian awal, produk *game* ini akan diimplementasikan kepada salah satu kelas X di SMAN 2 Situbondo yakni, kelas X.9.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap Evaluasi ini akan dilakukan penilaian terhadap aplikasi berdasarkan masukan para ahli dan pengguna. Evaluasi pengguna dilakukan untuk mengukur efektivitas penggunaan aplikasi *game* edukasi ini. Aspek penilaian mencakup aspek kemudahan memahami materi, daya tarik media pembelajaran, motivasi belajar siswa, serta fitur interaktivitas media. *Feedback* yang diperoleh akan dianalisis untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu diperbaiki. Evaluasi ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi yang dapat memenuhi kebutuhan siswa secara optimal dan memberikan dampak positif dalam proses pembelajaran.

3.2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan Penelitian merupakan langkah-langkah untuk memperoleh data dan informasi yang valid dalam proses penelitian (Ardhani et al., 2021). Dalam Penelitian ini tahapan yang dilakukan meliputi tahap pengumpulan data, pengembangan produk, uji ahli, revisi hasil uji ahli, uji coba lapangan, uji pemahaman. Langkah pertama yang dilakukan peneliti ialah pengumpulan data dengan observasi secara langsung saat proses pembelajaran informatika kelas X di SMA Negeri 2 Situbondo. Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan oleh peneliti meliputi kebutuhan guru dan siswa, buku mata Pelajaran informatika kelas X. Langkah selanjutnya ialah pengembangan produk, dimana pengembangan produk itu sendiri

terdapat 5 tahapan berupa ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementaion, dan Evaluation*) sebagaimana dijelaskan sebelumnya pada subbab 3.2. Sebelum produk di aplikasikan, maka peneliti melakukan pengujian berdasarkan ahli, yakni mengujikan produk kepada seorang ahli materi dan ahli media. Ahli materi bertugas untuk menguji isi materi dalam produk (media pembelajaran), sedangkan ahli media bertugas menguji tampilan desain dan bagian tombol menu. Setelah melakukan uji ahli, peneliti melakukan revisi berdasarkan saran dari para ahli agar produk menjadi sempurna. Kemudian peneliti melakukan uji coba lapangan di kelas X SMA Negeri 2 Situbondo saat proses pembelajaran informatika. Terakhir, peneliti melakukan evaluasi berupa uji pemahaman yang dilakukan pada siswa kelas X. Langkah terakhir ini digunakan untuk mengukur *game* edukasi ini efektif atau tidak dalam proses pembelajaran. Langkah- langkah tersebut dapat dilihat pada diagram alir tahapan penelitian ini:



Gambar 3.3 Tahapan Penelitian

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan data sesuai tata cara penelitian sehingga diperoleh data yang dibutuhkan (Harahap et al., 2021). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa observasi dan dokumentasi.

1) Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati kondisi awal dalam pembelajaran, khususnya pada materi *stack* dan *queue*. Observasi ini bertujuan memperoleh informasi kebutuhan siswa, kendala, serta media yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran.

2) Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data pendukung yang berkaitan dengan proses penelitian, seperti foto kegiatan. Data ini berfungsi sebagai pendukung dalam proses analisis kebutuhan dan pengembangan produk.

3) Tes

Tes dilakukan dengan memberikan soal *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui hasil pemahaman siswa sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi berupa soal pilihan ganda.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan deskriptif kuantitatif. Hasil data yang didapat melalui observasi dan dokumentasi selanjutnya akan dianalisis dengan cara reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan memilih informasi terkait kebutuhan pengembangan game edukasi. Untuk penyajian data dilakukan dalam bentuk uraian naratif yang mendeskripsikan kondisi pembelajaran, lalu setelahnya penarikan kesimpulan untuk menetapkan kebutuhan dasar pengembangan produk. Sedangkan data hasil uji validasi produk dari ahli media dan ahli materi serta hasil uji efektivitas siswa dianalisis secara kuantitatif.

1) Analisis Kelayakan Produk

Analisis kelayakan produk dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan game edukasi berdasarkan hasil validasi ahli materi, ahli media, dan efektivitas

pengguna. Data hasil validasi dianalisis secara kuantitatif berdasarkan hasil skor yang diperoleh dari kelayakan rata-rata menggunakan skala likert 1-4 dengan kriteria Sangat Layak (4), Layak (3), Cukup Layak (2), Kurang Layak (1). Analisis data ini akan dihitung menggunakan persentase skor item pada setiap jawaban responden dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_{max}} \times 100\%$$

Dengan keterangan “P” merupakan Persentase kelayakan yang mana hasil ini akan menjadi tolak ukur *game* edukasi ini layak digunakan atau tidak untuk proses pembelajaran informatika kelas X, “ $\sum X$ ” merupakan Skor responden yang diperoleh, dan “ $\sum X_{max}$ ” adalah Jumlah total skor maksimal. Sedangkan saran, komentar, dan masukan dari ahli dianalisis secara kualitatif berdasarkan deskripsi.

Setelah melakukan uji validasi produk, data tersebut di analisis dengan penentuan berdasarkan interval penilaian (Mahasyura et al., 2024). Hal ini dilakukan untuk menentukan bahwa *game* edukasi tersebut layak digunakan atau tidak layak digunakan. Berikut interval penilaian dalam penelitian ini:

Tabel 3.1 Interval Penilaian Kelayakan Media

Interval	Kriteria
81-100	Sangat Layak
66-80	Layak
51-65	Cukup Layak
<50	Kurang Layak

Game edukasi interaktif ini dikatakan layak digunakan (valid) apabila berada pada kriteria penilaian sangat layak, layak, atau cukup layak. Sedangkan untuk kriteria penilaian yang mendapat skor kurang layak maka perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut.

2) Analisis Pemahaman

Analisis data pemahaman siswa dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pemahaman siswa terhadap materi *stack* dan *queue* setelah menggunakan game edukasi yang dikembangkan. Menurut Ismiati (2023), data test diperoleh melalui hasil *pretest* (sebelum menggunakan media) dan *posttest* (setelah menggunakan media). Untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa, digunakan rumus *N-Gain* berikut:

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Posttest} - \text{Pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Pretest}}$$

Setelah menghitung data tersebut, maka didapat hasil *N-Gain* untuk diinterpretasikan ke dalam beberapa kategori sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Pembagian Skor Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$G \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
$G \leq 0,3$	Rendah

Apabila nilai *N-Gain* berada pada kategori sedang atau tinggi, maka game edukasi dinyatakan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Jika hasilnya masih rendah, maka media perlu dilakukan perbaikan lebih lanjut.

3.5 Uji Validasi dan Uji Pemahaman

3.5.1 Uji Validasi Ahli Materi

Ahli materi adalah seseorang yang memiliki pengetahuan terkait materi pembelajaran (Rachman et al., 2024). Kriteria pemilihan seorang ahli materi penelitian ini adalah memiliki pengalaman mengajar pada mata pelajaran informatika kelas X, pernah menyusun atau mengembangkan bahan ajar, kurikulum, atau modul pembelajaran, dan memahami tingkat kompetensi dan kebutuhan belajar siswa. Dalam hal ini ialah Bapak Kasiadi Firmansyah, S.Kom.,Gr. selaku Guru Informatika kelas X di SMAN 2 Situbondo. Ahli materi

akan bertanggung jawab memberikan penilaian atau masukan pada beberapa aspek isi materi pembelajaran yang dikembangkan dalam aplikasi *game* edukasi berbasis android ini. Aspek ini meliputi kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian bahasa sebagaimana terlampir.

3.5.2 Uji Validasi Ahli Media

Ahli media merupakan seseorang yang memiliki pengetahuan terkait desain tampilan sebuah media (Rachman et al., 2024). Kriteria pemilihan seorang ahli media dalam penelitian ini adalah seseorang yang memiliki keahlian dalam bidang teknologi pendidikan, bergelar pendidikan Magister Komputer, memahami prinsip pembelajaran dan bagaimana media dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Ahli media akan bertanggung jawab memberikan penilaian atau masukan pada beberapa aspek tampilan *game* edukasi yang dikembangkan. Aspek ini meliputi desain visual media, desain isi aplikasi, fungsionalitas media sebagaimana terlampir. Peneliti akan menguji kelayakan media ini kepada Bapak Arico Ayani Suparto, S.Pd., M.Kom selaku Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi di STKIP PGRI Situbondo sekaligus Dosen Pembimbing 1 pada skripsi penulis.

3.5.3 Uji Pemahaman

Pada uji pemahaman ini, peneliti akan memberikan tes kepada siswa yang diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui pemahaman siswa sebelum dan sesudah menggunakan *game* edukasi yang dikembangkan. Soal yang diberikan berupa 10 butir pilihan ganda.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Pengembangan *Game* Edukasi

4.1.1.1 Tampilan Menu

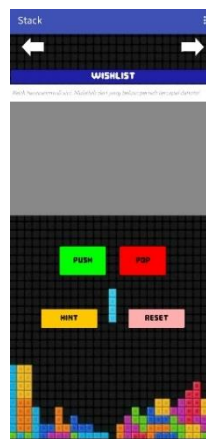
Tampilan Menu merupakan menu utama untuk menjalankan aplikasi ini dengan berbagai komponen berupa tombol. Komponen tersebut yaitu *Play*, *Learn*, *Setting*, dan *About App*. Tampilan menu aplikasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.1 Tampilan Menu

4.1.1.2 Tampilan *Stack*

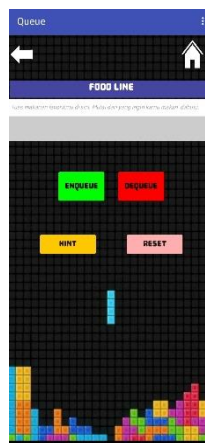
Tampilan *Stack* pada aplikasi ini merupakan lanjutan dari tombol “*Play*”. Pada tampilan ini disediakan kolom untuk mengetik sesuai perintah dan 4 tombol (*Push* untuk menambah elemen, *Pop* untuk menghapus elemen terakhir, *Hint* untuk melihat petunjuk atau cara bermain, dan *Reset* untuk menghapus semua elemen). Seperti yang terancang seperti gambar berikut:



Gambar 4.2 Tampilan Menu *Stack*

4.1.1.3 Tampilan *Queue*

Tampilan *Queue* pada aplikasi ini merupakan lanjutan dari *Stack*. Pada tampilan *Queue* ini juga terdapat kolom untuk mengetik sesuai perintah dan 4 tombol (*Enqueue* untuk menambah elemen, *Dequeue* untuk menghapus elemen pertama, *Hint* untuk melihat petunjuk atau cara bermain, dan *Reset* untuk menghapus semua elemen). Berikut rancangan tampilan *Queue*:



Gambar 4.3 Tampilan Menu *Queue*

4.1.1.4 Tampilan *Hint*

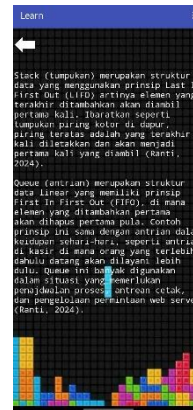
Tampilan *Hint* berisikan petunjuk untuk menjalankan *game* ini. Petunjuk atau aturan bermain ini dimaksudkan agar siswa dapat lebih paham cara bermain *game* ini. Tampilan menu *Hint* seperti rancangan berikut:



Gambar 4.4 Tampilan Menu *Hint*

4.1.1.5 Tampilan *Learn*

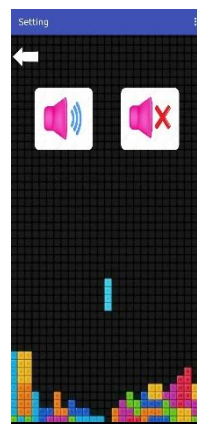
Tampilan *Learn* pada aplikasi ini merupakan menu yang menampilkan ringkasan materi *Stack* dan *Queue*. Materi ini diambil dari kutipan artikel yang mudah dibaca dan dipahami oleh siswa seperti tampilan berikut:



Gambar 4.5 Tampilan Menu *Learn*

4.1.1.6 Tampilan *Setting*

Tampilan *Setting* merupakan menu untuk menerapkan fungsi *sound* atau musik pada aplikasi. Komponen berupa tombol membisukan (*mute*) dan membunyikan (*unmute*). Berikut merupakan tampilan pengaturan:



Gambar 4.6 Tampilan Menu *Setting*

4.1.1.7 Tampilan *About App*

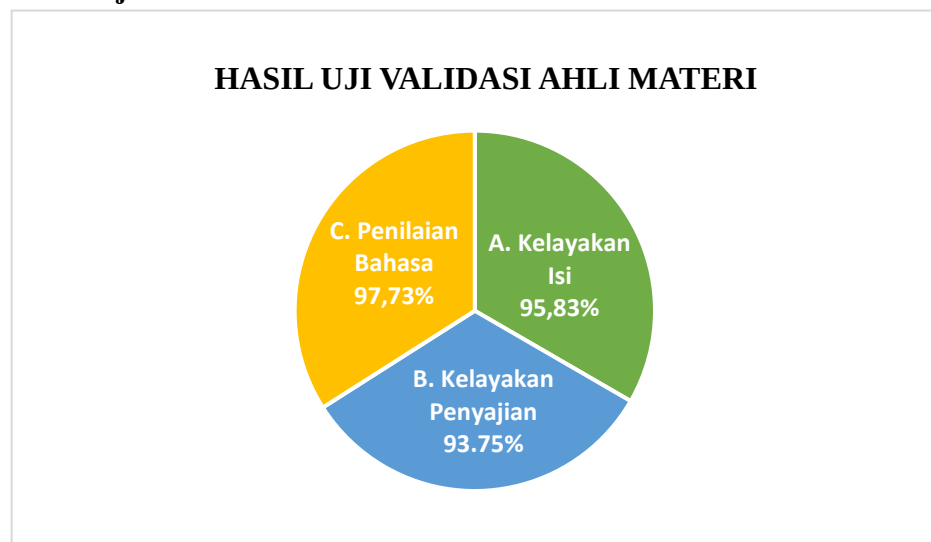
Tampilan *About App* merupakan menu untuk menampilkan gambaran umum aplikasi, sebagaimana pada tampilan berikut:



Gambar 4.7 Tampilan Menu *About App*

4.1.2 Hasil Uji Ahli Materi dan Ahli Media

4.1.2.1 Hasil Uji Ahli Materi



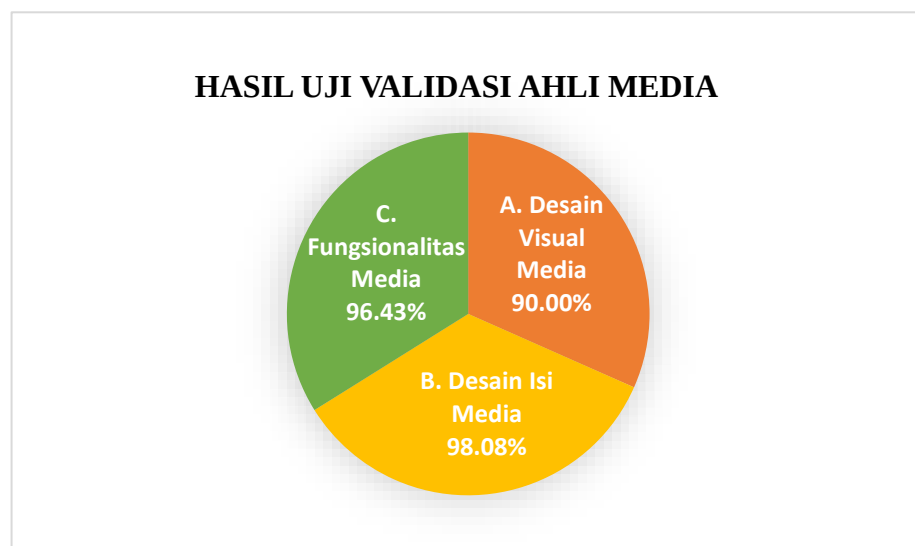
Gambar 4.8 Diagram Hasil Uji Ahli Materi

Diagram tersebut menunjukkan hasil yang beragam pada setiap aspek penilaian. Kelayakan isi mendapatkan skor 95,83%, sedangkan kelayakan penyajian memperoleh skor 93,75%, dan penilaian bahasa mendapat skor 97,73%. Berdasarkan hasil dari ketiga aspek tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan penilaian oleh ahli materi. Selain itu juga

keseluruhan perolehan nilai di atas 90%, maka dari itu menurut Mahasyura et al., (2024) dapat dikategorikan “Sangat Layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Persentase tertinggi adalah aspek penilaian bahasa, yaitu mencapai 97,73%. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi menggunakan bahasa yang dinilai komunikatif, mudah dipahami, dan sesuai dengan karakteristik siswa kelas X. Penggunaan kalimat dan petunjuk dalam aplikasi telah berhasil menyampaikan materi dengan jelas terutama *stack* dan *queue* sehingga siswa dapat memahami konsep dengan mudah. Meskipun presentase kelayakan penyajian sedikit lebih rendah dari aspek lainnya, nilainya masih tetap pada kategori “sangat layak”, sehingga tidak mengurangi kualitas media secara umum.

4.1.2.2 Hasil Uji Ahli Media



Gambar 4.9 Diagram Hasil Uji Ahli Media

Gambar di atas menyajikan tentang diagram hasil uji validasi ahli media . Dari penilaian tersebut didapat hasil tentang desain visual media sebesar 90%, desain isi media sebanyak 98,08%, dan fungsionalitas media mendapat skor 96,43%. Berdasarkan hasil dari ketiga aspek tersebut menunjukkan bahwa media yang disajikan dikategorikan baik dan layak digunakan. Pada aspek desain visual media tergolong baik, namun terdapat beberapa bagian yang

disempurnakan agar lebih menarik. Aspek ini sangat penting karena mendukung daya tarik terhadap media secara keseluruhan. Pada desain isi media mendapat skor tertinggi dari aspek lainnya sebab materi yang disajikan telah sejalan dengan tujuan pembelajaran.

Aspek fungsionalitas media mendapat skor 96,43%, hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dari segi navigasi, penggunaan, dan fitur yang tersedia. Dari ketiga aspek penilaian menunjukkan hasil yang tergolong seimbang, sehingga media ini berpotensi baik untuk digunakan dalam pembelajaran karena memenuhi kriteria kelayakan media.

4.1.3 Hasil Uji Pemahaman Siswa

	SISWA																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
PRETEST	80	90	90	30	80	80	80	90	80	70	90	80	90	80	80	90	80	80	80	80	70	90	90
POSTTEST	80	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100	90

Tabel 4.1 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Berdasarkan tabel 4.1 terlihat hasil nilai siswa dari *pretest* dan *posttest*. Dimana *pretest* ini diberikan sebelum menggunakan aplikasi *game* BIT – TRO sedangkan *posttest* diberikan setelah berhasil menggunakan aplikasi tersebut. Berdasarkan hasil pengujian terhadap siswa terdapat perbandingan nilai antara *pretest* dan *posttest* dari 23 siswa setelah *game* BIT-TRO digunakan sebagai media pembelajaran. Secara garis besar, siswa mengalami peningkatan hasil belajar berdasarkan nilai *posttest* dibandingkan nilai *pretest*. Nilai *pretest* berada pada rentang nilai 30 – 90, sedangkan untuk nilai *posttest* hampir semua berada pada rentang nilai 90 – 100.

Terlihat dari hasil tersebut, peningkatan paling menonjol oleh beberapa siswa dimana hasil *pretest* yang rendah namun setelah aplikasi BIT – TRO digunakan nilai *posttest* diperoleh mendekati dan mencapai sempurna. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa *game* sebagai media

pembelajaran yang dikembangkan mampu membantu siswa dalam memahami konsep yang abstrak seperti materi *Stack* dan *Queue*. Meskipun ada beberapa siswa yang nilai *pretest*-nya cukup tinggi, hasil *posttest*-nya juga tetap ada peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa *game* BIT-TRO tidak hanya bermanfaat untuk siswa yang kemampuan awalnya rendah saja, tetapi juga mampu memperkuat pemahaman siswa yang lebih dahulu menguasai materi.

Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi *stack* dan *queue* menurut Ismiati (2023), selanjutnya nilai tersebut akan dianalisis menggunakan rumus *N-Gain*. Setelah dihitung data tersebut menunjukkan hasil rata – rata *N-Gain* setiap siswa yaitu 0,8 yang artinya di dalam kriteria termasuk kategori tinggi. Berikut adalah ringkasan tabel jumlah perolehan *N-Gain* siswa :

NILAI <i>N-Gain</i>	Kategori	Jumlah
$G > 0,7$	Tinggi	19
$0,3 < G < 0,7$	Sedang	0
$G < 0,3$	Rendah	4
TOTAL		23

Tabel 4.2 Perolehan *N-Gain* Siswa

4.2 Pembahasan

4.2.1 Interpretasi Validasi oleh Ahli Materi

Menurut hasil validasi oleh ahli materi tentang isi materi dalam *game* BIT-TRO memperoleh kategori “sangat layak”. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang diberikan sesuai dengan capaian dan tujuan pembelajaran kelas X. Penyajian materi konsep *Stack* dan *Queue* dinilai telah sesuai secara konseptual sehingga mampu menjadi sumber pembelajaran yang akurat. Selain itu, susunan materi tidak hanya berpusat pada teori, tetapi juga berpadu dengan permainan sehingga meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar.

Penilaian aspek tertinggi ialah bahasa. Sedangkan aspek penyajian memperoleh hasil sedikit lebih rendah dibanding aspek lainnya, namun tetap berada dalam kategori layak. Kondisi ini menandakan bahwa masih

terdapat ruang agar lebih disempurnakan seperti pemilihan soal yang lebih *HOTS (Higher Order Thinking Skills)*.

Berdasarkan seluruh hasil validasi, dapat diinterpretasikan bahwa aplikasi BIT-TRO mengandung materi yang telah memenuhi prinsip yang akurat, releavan, dan berpadu dalam pembelajaran. Dengan hal ini, aplikasi BIT – TRO tidak hanya layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran, tetapi juga mampu membantu guru dalam memaparkan materi *Stack* dan *Queue* dengan lebih mudah dan menarik.

4.2.2 Interpretasi Validasi oleh Ahli Media

Hasil validasi oleh ahli media tentang kelayakan media *game* BIT-TRO dikategorikan “sangat layak” pada seluruh aspek. Hal ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi standar kriteria dari segi tampilan, navigasi, serta fungsionalitas. Desain tampilan yang mengangkat tema Retro menjadikan daya tarik visual sehingga meningkatkan motivasi belajar siswa. Pemilihan warna, ikon, dan tata letak menu disusun secara proporsioanl sehingga memudahkan pengguna dalam mengopersikan *game* tersebut.

Pada aspek kemudahan penggunaan, aplikasi BIT – TRO dinilai mempunyai navigasi sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna yaitu siswa. Setiap menu tersusun secara terstruktur sehingga siswa dengan mudah berpindah fitur tanpa kesulitan. Menu tersebut berupa *Play*, *Learn*, *Setting*, dan *About App* memberikan alur pengguna yang jelas dan mendukung pembelajaran interaktif. Dengan demikian, *game* ini tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran, namun juga memberikan pengalaman yang menggembirakan melalui konsep permainan..

Secara keseluruhan, hasil validasi ahli media mengindikasikan bahwa aplikasi BIT-TRO mencapai karakteristik yang baik, menaarik, mudah digunakan, serta memiliki fungsi yang relevan dengan tujuan pembelajaran. Dengan demikian, media dinyatakan layak untuk digunakan pada tahap implementasi dan pengujian kepada siswa sebagai media pembelajaran materi *Stack* dan *Queue*.

4.2.3 Interpretasi Peningkatan Pemahaman Siswa

Hasil uji pemahaman siswa menyatakan adanya peningkatan nilai antara *pretest* dan *posttest* setelah aplikasi BIT – TRO digunakan. Peningkatan tersebut menandakan bahwa media yang dikembangkan mampu memberi dampak positif terhadap siswa terutama pada pemahaman konsep materi *Stack* dan *Queue*. Sebelum aplikasi digunakan, beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar struktur data. Tetapi setelah pembelajaran menggunakan *game* tersebut sebagian besar siswa mendapatkan nilai yang tinggi pada *posttest*.

Peningkatan hasil belajar tersebut menerangkan bahwa pendekatan *game-based learning* mampu menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna. Kegiatan bermain dalam pembelajaran mengharuskan siswa menerapkan konsep *push*, *pop*, *enqueue*, dan *dequeue* secara langsung membantu siswa dalam membentuk pemahaman melalui pengalaman. Oleh karena itu, siswa mendapat kesempatan untuk menggabungkan konsep abstrak dengan praktik yang dilakukan selama bermain sehingga lebih mudah dalam mengingat dan memahami materi.

Berdasarkan seluruh hasil uji pemahaman siswa menunjukkan bahwa dari 23 siswa sebanyak 19 diantaranya mendapat hasil peningkatan pemahaman berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* dengan kategori tinggi, sedangkan 4 siswa lainnya peningkatan pemahamannya rendah. aplikasi BIT – TRO efektif digunakan sebagai media pembelajaran pada materi *Stack* dan *Queue*. Peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* yang terjadi pada sebagian besar siswa mengindikasikan bahwa *game* BIT – TRO yang dikembangkan berhasil mencapai tujuan penelitian, yakni meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi struktur data *Stack* dan *Queue*. Temuan ini juga menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berupa *game* edukasi berbasis MIT App Inventor dapat menjadi alternatif yang mendukung pembelajaran Informatika di SMA kelas X, terutama pada materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi secara langsung.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan. Penelitian ini berhasil mengembangkan *game* edukasi berbasis *Android* menggunakan MIT App Inventor yang bernama BIT – TRO sebagai media pembelajaran materi *Stack* dan *Queue* untuk siswa kelas X di SMA Negeri 2 Situbondo. Dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, development, Implementation, Evaluation*), tahapan penelitian dilakukan secara runtut mulai dari observasi hingga implementasikan kepada siswa kelas X, dan terakhir yaitu evaluasi berdasarkan hasil uji pemahaman siswa.

Menurut hasil uji ahli materi dan media yang sudah melakukan validasi mendapatkan hasil bahwa media pembelajaran ini dikategorikan “Sangat Layak”. Untuk ahli materi, persentase kelayakan isi materi mencapai 95,83%, kelayakan penyajian 93,75%, dan aspek bahasa 97,73%. Sementara itu, ahli media memberikan penilaian dengan persentase desain visual 90%, desain isi media 98,08%, dan fungsionalitas media 96,43%. Dengan hasil tersebut, *game* BIT-TRO memenuhi syarat sebagai media pembelajaran yang baik. Penggunaan *game* edukasi ini terbukti bisa meningkatkan pemahaman siswa tentang materi *Stack* dan *Queue*. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Hasil analisis *N-Gain* menunjukkan rata-rata sebesar 0,8, yang termasuk dalam kategori “Tinggi”. Dari total 23 siswa, 19 siswa di antaranya mengalami peningkatan pemahaman yang signifikan dalam kategori tinggi. Jadi, *game* BIT-TRO efektif digunakan sebagai media pembelajaran untuk membantu siswa memahami konsep struktur data *Stack* dan *Queue*.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, terdapat beberapa saran yang diharapkan menjadi masukan bagi pengembang penelitian maupun manfaat aplikasi di masa yang akan datang:

1. Bagi guru, *game* edukasi BIT - TRO dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran alternatif pada mata pelajaran Informatika, khususnya materi

Stack dan *Queue* sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar, keaktifan, dan pemahaman siswa dalam pembelajaran.

2. Bagi siswa, diharapkan dapat memanfaatkan media pembelajaran berupa aplikasi BIT – TRO sebagai media pembelajaran untuk memperdalam pemahaman konsep struktur data melalui pengalaman belajar yang menyenangkan.
3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan aplikasi dengan fitur yang lebih lengkap dan optimal, seperti penambahan tingkat kesulitan permainan, sistem penyimpanan skor (*high score*), animasi yang lebih interaktif, materi struktur data lainnya seperti *linked list*, *tree*, dan *graph*, serta mendukung untuk diakses *Android* dan *iOS*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhani, A. D., Ilhamdi, M. L., & Istiningsih, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Permainan Monopoli Pada Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Kelas IV SD. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(02), 170–175.
- Dewi, S. K., Surur, M., & Jaya, F. (2025). Enhancing informatics learning through android-based interactive media: A development study with the ADDIE model. *Asatiza: Jurnal Pendidikan*, 6(3), 234–249.
- Dwinanda, A. G., Wijoyo, S. H., & Rahman, K. (2025). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Teams Games Tournament Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Mata Pelajaran Informatika Di SMK 1 Pancasila Ambulu*. 9(2), 1–8.
- Edriati, S., Husnita, L., Amri, E., Samudra, A. A., & Kamil, N. (2021). *Penggunaan Mit App Inventor untuk Merancang Aplikasi Pembelajaran Berbasis Android*. 12(4), 652–657.
- Fitri, R. W. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan MIT App Inventor dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Mata Pelajaran Geografi*. Universitas PGRI Sumatera Barat.
- Haikal, A. A., Hsb, K., Nafiisah, S. S., Fauzan, A., & Ramadhani, F. (2025). Implementasi Struktur Data Queue Dan Stack Dalam Sistem Antrian Kasir Cafe Berbasis Web. *Jurnal Publikasi Ilmu Komputer Dan Multimedia*, 5, 37–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.55606/jupikom.v5i1>
- Harahap, T. K., Indra P, I. M., Issabella, C. M., Hasibun, S., Yusriani, Musyafa, A. A., Surur, M., & Ariawan, S. (2021). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Tahta Media Grup.
- Husban. (2024). *Difference Between Stack and Queue Data Structures*. Geeksforgeeks.Org. <https://www.geeksforgeeks.org/dsa/difference-between-stack-and-queue-data-structures/>
- Ismiati, N. (2023). EFEKTIVITAS MODEL STREAM DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA KELAS IV MI FUTUHIYYAH DORO

- PEKALONGAN. *JURNAL ILMIAH IPA DAN MATEMATIKA*, 1, 115–121.
- Juliansyah, N., Sari, S. Y., & Dristyan, F. (2024). *Optimasi Struktur Data Stack dan Queue Menggunakan Array Dinamis*. 1, 90–97.
<https://doi.org/https://doi.org/10.66341/fusion.v1i2.264>
- Kurniawan, A., & Jakak, P. M. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan MIT App Inventor Pada Pelajaran Dasar Desain Grafis Kelas X*. 1(2), 1–10.
- Mahasyura, F., Pratama, A., Padang, K., Barat, S., Aplikasi, B., Reality, A., Komponen, P., Sebagai, K., & Pembelajaran, M. (2024). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS MOBILE PADA ELEMEN PEMASANGAN DAN KONFIGURASI PERANGKAT JARINGAN KELAS XI TJKT DI SMK NEGERI 1 KINALI*. 8(6), 11327–11333.
- Maydiantoro, A. (2021). Model-Model Penelitian Pengembangan (Research And Development). *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia*.
- Miranti, M., Saryantono, B., & Ristika. (2024). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS GAME EDUKASI PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA UNTUK SISWA KELAS IV DI SD KARTIKA II-5 BANDAR LAMPUNG TAHUN PELAJARAN 2023/2024*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 141–152.
- Mtaho, A. B., & Mselle, L. J. (2024). *DIFFICULTIES IN LEARNING THE DATA STRUCTURES COURSE* : 4(1), 26–55.
- Murtiyasa, B., & Sari, N. K. P. M. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI BILANGAN BERDASARKAN TAKSONOMI BLOOM. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2059–2070.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5737>
- Ningtiyas, A. (2024). BAB II KERANGKA TEORITIS. *Repository.Stkippacitan*, 13–56.
- Nur Aida, A., Suparto, A. A., & Seituni, S. (2025). Pengaruh Media Pembelajaran

- Berbasis Game Edukasi Blooket Terhadap Minat Belajar Peserta Didik. *Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 5(2), 1–10.
<https://doi.org/10.55606/teknik.v5i2.7750>
- Rachma, A. F., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2023). *Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Simul.*
- Rachman, A., Yochanan, E., Samanlangi, A. I., & Purnomo, H. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (B. Ismaya (ed.)). CV Saba Jaya Publisher.
- Raharjo, A. D., Putri, A. A., Budi, H. R., Indonesia, U. P., & Bandung, K. (2024). *Hipkin Journal of Educational Research*. 1(3), 299–310.
- Rahmawati, D., & Lestari, I. (2023). Implementasi Game-Based Learning pada Pembelajaran Pemrograman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Informatika*, 9(1), 12–20.
- Rizqi, H. Y., Rini, Z. R., & Mujiyono, S. (2024). *Pelatihan Pembuatan Aplikasi Game Edukasi Menggunakan MIT App Inventor Bagi Guru*. 3(3), 291–296.
- Sari, A. P. (2024). *Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Inovasi Pembelajaran untuk Meningkatkan Efektivitas Kegiatan di Kelas*. 4(September), 977–983.
- Sihombing, J. (2024). *PENERAPAN STACK DAN QUEUE PADA ARRAY DAN LINKED LIST DALAM JAVA*. 15–24.
- Sirikit, W. (2022). Perancangan Media Pembelajaran Menggunakan Mit App Inventor Pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar Pada Siswa Kelas X di SMK Mahyal Ulum Al-Aziziyah Aceh Besar FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH 1443H. *Repository.Ar-Raniry.Ac*.
- Suparto, A. A., Rahman, I. Z., & Jaya, F. (2023). Pengaruh penggunaan media pembelajaran digital berbasis game edukasi terhadap motivasi belajar siswa. *Jurnal Kajian Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 6(2), 115–124.
- Suparto, A. A., & Seituni, S. (2025). Penerapan game-based learning dalam

pembelajaran interaktif berbasis Blooket untuk meningkatkan hasil belajar. *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, 12(1), 98–109.

Wahidien, I. F., Hasna, N. A., Yuanitha, V., & Fitriani, A. D. (2026). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS FLIPPED CLASSROOM PADA MATERI PIKTOGRAM SISWA FASE B SEKOLAH DASAR. *AFORE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 17–29.

Widiana, I. W. (2022). *Game Based Learning dan Dampaknya terhadap Peningkatan Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Siswa dalam Pembelajaran Sains di Sekolah Dasar*. 10(1), 1–10.