

**RANCANG BANGUN *VIRTUAL MUSEUM GAME* SEJARAH
PERKEMBANGAN KOMPUTER DENGAN MODEL *DISCOVERY LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN *CRITICAL THINKING* SISWA**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi
Pendidikan Ilmu Komputer*



Disusun oleh:

Warda Azzahra 1902810

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

**RANCANG BANGUN *VIRTUAL MUSEUM GAME* SEJARAH
PERKEMBANGAN KOMPUTER DENGAN MODEL *DISCOVERY LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN *CRITICAL THINKING* SISWA**

Oleh

Warda Azzahra

1902810

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam

© Warda Azzahra

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

Warda Azzahra, 2023

**RANCANG BANGUN *VIRTUAL MUSEUM GAME* SEJARAH PERKEMBANGAN KOMPUTER DENGAN
MODEL *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN *CRITICAL THINKING* SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN *VIRTUAL MUSEUM GAME* SEJARAH
PERKEMBANGAN KOMPUTER DENGAN MODEL *DISCOVERY LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN *CRITICAL THINKING* SISWA**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. Munir, M. IT.

NIP: 196603252001121001

Pembimbing II,



Dr. Wahyudin, M.T.

NIP: 197304242008121001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer S1/S2



Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T.

NIP: 197809262008121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul “Rancang Bangun *Virtual Museum Game* Sejarah Perkembangan Komputer dengan Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan *Critical Thinking* Siswa” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan prosedur yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko dan sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 22 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan



Warda Azzahra

NIM. 1902810

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berbagai nikmat dan rahmat sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Virtual Museum Game Sejarah Perkembangan Komputer Dengan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Critical Thinking Siswa”. Shalawat serta salam tidak lupa kita sampaikan kepada baginda Nabi Muhammad SAW juga kepada keluarganya, sahabat-sahabatnya dan juga umat-umatnya hingga kita umatnya diakhir zaman.

Skripsi ini diajukan sebagai memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Munir, M.IT. selaku pembimbing 1 dan Bapak Dr. Wahyudin, M.T. selaku pembimbing 2 yang telah membimbing peneliti dalam penelitian dan penyusunan skripsi. Terima kasih juga kepada pihak yang telah membantu menyumbangkan saran dan waktunya dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mohon kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan sehingga skripsi yang dikembangkan menjadi lebih baik. Semoga saran-saran dalam makalah ini bermanfaat bagi penulis sendiri dan juga dapat memberikan efek pembelajaran bagi para pembacanya.

Bandung, 22 Agustus 2023



Warda Azzahra

NIM. 1902810

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam yang atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Selama proses penelitian hingga penyusunan naskah, penulis banyak mendapatkan bimbingan, motivasi dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terimakasih banyak serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Abdul Haris S.T dan Ibu Sherly Wahyu Diana, A.Md.Rad yang telah berjuang membesarkan anak-anaknya, senantiasa mendoakan serta memberikan dukungan material dan emosional sehingga penulis sebagai salah satu anaknya dapat menyelesaikan perkuliahan dan penyusunan skripsi dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T selaku ketua program studi pendidikan ilmu komputer yang telah memfasilitasi para mahasiswa dalam hal akademik.
3. Bapak Prof. Dr. Munir, M.IT selaku pembimbing 1 skripsi yang telah menyempatkan waktu untuk memberikan bimbingan selama pengerjaan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan lancar.
4. Bapak Dr. Wahyudin, M.T selaku pembimbing 2 skripsi yang telah menyempatkan waktu untuk memberikan bimbingan selama pengerjaan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan lancar.
5. Bapak Drs. Eka Fitrajaya Rahman, M.T selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama perkuliahan.
6. Bapak Ibu dosen program studi Pendidikan ilmu komputer yang telah memberikan ilmu dan wawasan serta mefasilitasi pembelajaran mahasiswa selama masa perkuliahan.
7. Bapak Aris Darajat Mulya, S.Pd selaku ketua program studi rekayasa perangkat lunak di SMK Bina Wisata Lembang yang telah banyak membantu dan memfasilitasi penelitian sehingga penulis dapat melakukan penelitian di sekolah dengan lancar.
8. Siswa-siswi kelas X RPL 1 dan X RPL 2 SMK Bina Wisata Lembang yang telah bersedia berpartisipasi dalam menyukseskan penelitian.

Warda Azzahra, 2023

RANCANG BANGUN VIRTUAL MUSEUM GAME SEJARAH PERKEMBANGAN KOMPUTER DENGAN MODEL DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN CRITICAL THINKING SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

9. Mushfani Ainul Urwah selaku sahabat yang telah selalu memberikan dukungan emosional selama penulis menjalani perkuliahan 4 tahun dan selama penyusunan skripsi.
10. Seni Siti Inayah, Annisa Putri Sulistia, dan Zahra Nur Hanifa selaku sahabat kos yang telah banyak membantu selama perantauan dan memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menjalani perkuliahan dengan semangat dan ceria.
11. Rachma Alifia, Shandini Apriliany, Agus Rian Sirojudin, dan Mochammad Yendra selaku teman seperjuangan selama penyusunan skripsi yang telah banyak membantu penulis baik saat penelitian maupun pada penyusunan.
12. Azizah Nurul Khoirunnisa selaku senior yang telah banyak berbagi informasi, pengalaman dan wawasan seputar penulisan karya ilmiah dan perkuliahan serta memberikan motivasi selama penulis mengerjakan skripsi.
13. Putri Zukhruf Dinata, Dwi Fitria Al-Husaeni, dan Lisa Amri Mubarokah selaku teman baik yang tidak pernah pelit dalam berbagi ilmu dan informasi seputar perkuliahan dan perskripsian.
14. Rizmalda Iskandar, Salsabila Fitri Azzahra, Putri Tungga Dewi, Zelika Aufa Rahma, dan Millentian Noor Syamsi selaku teman SMA yang masih berhubungan dengan penulis dan memberikan semangat dan dukungan via media sosial selama penyusunan skripsi.
15. Mufid Rabbani selaku adik kandung yang sudah banyak membantu penulis secara teknis selama penyusunan skripsi.
16. Teman-teman dari The Barok Genks, Batalyon B, dan Pilkom 2019 yang telah banyak membantu penulis selama perkuliahan dan saling memberikan semangat.
17. Seluruh anggota grup Seventeen yang telah memberikan semangat dan motivasi melalui karya-karya mereka selama penulis menyusun skripsi.
18. Seluruh *customer* Kurma Studio yang selalu meninggalkan komentar-komentar positif dan dukungan atas usaha studio.

**RANCANG BANGUN *VIRTUAL MUSEUM GAME* SEJARAH
PERKEMBANGAN KOMPUTER DENGAN MODEL *DISCOVERY LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN *CRITICAL THINKING* SISWA**

Oleh

Warda Azzahra – wardazzahra@upi.edu

1902810

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi di abad 21 membuat siswa dapat mengakses informasi dari mana saja. Untuk itu perlu dibekali kemampuan berpikir kritis agar siswa menjadi lebih pandai dalam menganalisis informasi yang diterimanya. Diketahui kemampuan berpikir kritis siswa masih perlu ditingkatkan. Sering kali pada materi teori seperti materi sejarah perkembangan komputer yang sebenarnya bisa memancing kemampuan berpikir kritis siswa, tetapi siswa kurang berkontribusi saat pembelajaran karena merasa pembelajaran membosankan. Untuk itu perlu dikembangkan inovasi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan *critical thinking* dengan cara yang menyenangkan. Salah satu media yang bisa digunakan adalah virtual museum game dengan model *discovery learning* yang dapat membuat siswa mengobservasi dan berhipotesis mengenai masalah. Penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D dengan pendekatan kuantitatif dan model pengembangan ADDIE. Desain penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental design* yang akan membandingkan peningkatan *critical thinking* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian ini adalah virtual museum game yang dikembangkan dapat berpengaruh pada peningkatan *critical thinking* siswa. Hal ini dibuktikan dari hasil uji n-gain yang memperoleh nilai 0,40 dengan kategori sedang. *Virtual museum game* ini mendapatkan tanggapan positif dengan rata-rata nilai yang diberikan 84,41% dengan kategori sangat baik.

Kata kunci: *Virtual Museum Game*, Sejarah Perkembangan Komputer, *Discovery Learning*, *Critical Thinking*

Warda Azzahra, 2023

RANCANG BANGUN *VIRTUAL MUSEUM GAME* SEJARAH PERKEMBANGAN KOMPUTER DENGAN
MODEL *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN *CRITICAL THINKING* SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DESIGN OF VIRTUAL MUSEUM GAME HISTORY OF COMPUTER EVOLUTION USING DISCOVERY LEARNING MODEL TO IMPROVE STUDENT CRITICAL THINKING

by

Warda Azzahra – wardazzahra@upi.edu

1902810

ABSTRACT

It is necessary to be equipped with critical thinking skills so that students become smarter in analyzing the information they receive. It is known that students' critical thinking skills still need to be improved. Often theoretical material such as material on the history of computer development can actually provoke students' critical thinking skills, but students don't contribute much during learning because they feel learning is boring. For this reason, it is necessary to develop learning innovations that can improve critical thinking skills in a fun way. One of the media that can be used is a virtual museum game with a discovery learning model that can make students observe and hypothesize about problems. This study uses R&D research methods with a quantitative approach and the ADDIE development model. The research design used is a quasi-experimental design that will compare the increase in students' critical thinking in the experimental and control classes. The results of this study are that the developed virtual museum game can improve students' critical thinking. This is evidenced by the results of the n-gain test which obtained a value of 0.40 in the moderate category. This virtual museum game received positive responses with an average score of 84.41% in the very good category.

Keywords: Virtual Museum Game, History of Computer Evolution, Discovery Learning, Critical Thinking,

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
LAMPIRAN-LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	8
2 BAB II KAJIAN TEORI	10
2.1 Peta Literatur	10
2.2 Multimedia Pembelajaran	11
2.2.1 Strategi Penyajian Multimedia Pembelajaran	12
2.2.2 Desain Multimedia Pembelajaran	13
2.2.3 Manfaat Multimedia Pembelajaran	14
2.3 Game sebagai Media Pembelajaran	15

Warda Azzahra, 2023

RANCANG BANGUN VIRTUAL MUSEUM GAME SEJARAH PERKEMBANGAN KOMPUTER DENGAN
MODEL DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN CRITICAL THINKING SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.4	<i>Virtual Museum</i>	15
2.5	Model Discovery Learning.....	16
2.5.1	Sintaks Kegiatan Discovery Learning	18
2.5.2	Keunggulan dan Kekurangan Model Discovery Learning	19
2.6	Critical Thinking	21
2.6.1	Indikator Critical Thinking	23
2.6.2	Meningkatkan Critical Thinking Siswa	25
2.7	Unit Pembelajaran Dampak Sosial Informatika di SMK	25
2.8	Penelitian Terkait	26
2.9	Metode Penelitian.....	29
2.9.1	Metode Penelitian R&D.....	29
2.9.2	Model Pengembangan ADDIE	30
2.9.3	Pendekatan Penelitian Kuantitatif.....	31
2.9.4	Desain Penelitian <i>Quasi Experimental</i>	31
2.9.5	Populasi dan Sampel	33
2.9.6	Teknik Sampling Jenuh.....	33
2.10	<i>Learning Object Review Instrument (LORI)</i>	33
2.11	<i>Technology Acceptance Model (TAM)</i>	34
2.12	Perangkat Pendukung	35
2.12.1	Unity	35
2.12.2	Blender	36
3	BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1	Metodologi Penelitian	37
3.2	Desain Penelitian.....	37
3.3	Prosedur Penelitian.....	38

3.4.1	Tahap Analisis	38
3.4.2	Tahap Desain	39
3.4.3	Tahap Pengembangan	40
3.4.4	Tahap Implementasi.....	41
3.4.5	Tahap Evaluasi.....	42
3.4	Subjek dan Objek Penelitian	42
3.5	Instrumen Penelitian.....	42
3.5.1	Instrumen Studi Pendahuluan	42
3.5.2	Instrumen Validasi Ahli Media dan Materi	44
3.5.3	Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis.....	45
3.5.4	Instrumen Tanggapan Siswa Terhadap Multimedia	46
3.6	Teknik Analisis Data	47
3.6.1	Analisis Data Studi Pendahuluan.....	48
3.6.2	Analisis Data Uji Instrumen Soal	48
3.6.3	Analisis Data Validasi Ahli Media dan Ahli Materi.....	49
3.6.4	Analisis Data Penilaian Kemampuan <i>Critical Thinking</i> Siswa	50
3.6.5	Analisis Data Tanggapan Siswa Terhadap Media	51
4	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1	Hasil Penelitian	52
4.1.1	Tahap Analisis	52
4.1.2	Tahap Desain	62
4.1.3	Tahap Pengembangan	79
4.1.4	Tahap Implementasi.....	92
4.1.5	Tahap Evaluasi.....	97
4.2	Pembahasan.....	99

4.2.1	Pengembangan <i>Virtual Museum Game</i> COMPUSTORY	99
4.2.2	Analisis Peningkatan <i>Critical Thinking</i> Siswa	101
4.2.3	Analisis Perbedaan Peningkatan <i>Critical Thinking</i> pada Dua Kelas 104	
4.2.4	Analisis Tanggapan Siswa terhadap COMPUSTORY	109
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	111
5.1	Kesimpulan.....	111
5.2	Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Literatur	10
Gambar 2.2 Peran Interaktivitas dalam Multimedia (Munir, 2012)	12
Gambar 2.3 Model Pengembangan ADDIE (Branch, 2009)	30
Gambar 2.4 Desain Nonequivalent Control Group.....	32
Gambar 2.5 Logo Unity	35
Gambar 2.6 Logo Blender.....	36
Gambar 3.1 Desain Quasi Experimental Nonequivalent Control Group (Sugiyono, 2019)	37
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian	38
Gambar 4.1 Hasil Survei Masalah Belajar Siswa	53
Gambar 4.2 Hasil Survei Preferensi Siswa dalam Bermain Game	53
Gambar 4.3 Diagram Proses Pembelajaran pada Virtual Museum Game	55
Gambar 4.4 Use Case Diagram.....	61
Gambar 4.5 Alur Permainan COMPUSTORY	67
Gambar 4.6 Activiy Diagram COMPUSTORY	68
Gambar 4.7 Game Map COMPUSTORY	68
Gambar 4.8 Desain Joystick dalam Game	79
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Main Menu	80
Gambar 4.10 Tampilan Halaman In-Game.....	80
Gambar 4.11 Tampilan Joystick dalam Game	81
Gambar 4.12 Tombol Mulai Quiz.....	81
Gambar 4.13 Area Quiz dalam Game	81
Gambar 4.14 Kotak Dialog dalam Game.....	82
Gambar 4.15 Tampilan Panel Quiz (a) Quiz True or False (b) Quiz Multiple Choice (c) Quiz Isian	82
Gambar 4.16 Panel Penutup Quiz	83
Gambar 4.17 Tampilan Panel Notes	84
Gambar 4.18 Tampilan Halaman Pause.....	84
Gambar 4.19 Tampilan Halaman Achievement.....	85
Gambar 4.20 Tampilan Halaman Help	85

Warda Azzahra, 2023

RANCANG BANGUN VIRTUAL MUSEUM GAME SEJARAH PERKEMBANGAN KOMPUTER DENGAN MODEL DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN CRITICAL THINKING SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 4.21 Tampilan Antarmuka Credit	86
Gambar 4.22 Model 3D Museum	86
Gambar 4.23 Model 3D Objek Pameran Museum.....	87
Gambar 4.24 Pengaturan Objek 3D di Unity	88
Gambar 4.25 Pengaturan Build Game di Unity	89
Gambar 4.26 Skala Interpretasi Hasil Validasi Ahli.....	92
Gambar 4.27 Grafik Hasil Pretest dan Posttest.....	97
Gambar 4.28 Skala Interpretasi Persentase Tanggapan Siswa Terhadap Multimedia.....	99
Gambar 4.29 Tampilan Antarmuka Virtual Museum Game.....	100
Gambar 4.30 Pemanfaatan Layar Sentuh sebagai Media Kontrol Pengguna pada Game	101
Gambar 4.31 Persentase Peningkatan Critical Thinking Siswa Eksperimen.....	103
Gambar 4.32 Persentase Tanggapan Siswa Terhadap Media	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks Model Discovery Learning.....	19
Tabel 2.2 Indikator Critical Thinking menurut Ennis (1996).....	23
Tabel 2.3 Indikator Critical Thinking menurut Ennis (2011).....	24
Tabel 2.4 Penelitian Terkait.....	27
Tabel 2.5 Aspek Penilaian Instrumen LORI.....	34
Tabel 3.1 Instrumen Validasi Media LORI.....	44
Tabel 3.2 Indikator Critical Thinking menurut Ennis (2011).....	45
Tabel 3.3 Instrumen Tanggapan Terhadap Media.....	46
Tabel 3.4 Klasifikasi Kriteria N-Gain.....	51
Tabel 4.1 Kebutuhan Perangkat Lunak Pengguna.....	59
Tabel 4.2 Kebutuhan Perangkat Keras Pengembang.....	60
Tabel 4.3 Kebutuhan Perangkat Lunak Pengembangan.....	60
Tabel 4.4 Kebutuhan Fungsional COMPUSTORY.....	61
Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas Butir Soal.....	64
Tabel 4.6 Hasil Uji Reliabilitas Soal.....	64
Tabel 4.7 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	65
Tabel 4.4.8 Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal.....	65
Tabel 4.9 Storyboard COMPUSTORY.....	69
Tabel 4.10 Wireframe Antarmuka COMPUSTORY.....	75
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Aplikasi COMPUSTORY.....	90
Tabel 4.12 Hasil Validasi Media.....	91
Tabel 4.13 Tahapan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	94
Tabel 4.14 Analisis Deskriptif Data Pretest dan Posttest.....	98
Tabel 4.15 Hasil Pengumpulan Data Tanggapan Siswa.....	98
Tabel 4.16 Hasil Uji N-Gain Dua Kelas.....	102
Tabel 4.17 Hasil Uji N-Gain Per Indikator.....	103
Tabel 4.18 Distribusi Skor Pretest.....	105
Tabel 4.19 Hasil Uji Normalitas Data Pretest.....	105
Tabel 4.20 Hasil Uji Homogenitas Data Pretest.....	106
Tabel 4.21 Hasil Uji Independent Sample T-Test Pretest.....	106

Warda Azzahra, 2023

**RANCANG BANGUN VIRTUAL MUSEUM GAME SEJARAH PERKEMBANGAN KOMPUTER DENGAN
MODEL DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN CRITICAL THINKING SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 4.22 Distribusi Skor Posttest.....	107
Tabel 4.23 Hasil Uji Normalitas Data Posttest	107
Tabel 4.24 Hasil Uji Homogenitas Data Posttest.....	108
Tabel 4.25 Hasil Uji Independent Sample T-Test Posttest	109

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Wawancara Guru	123
Lampiran 2. Modul Ajar	126
Lampiran 3. Hasil Validasi Soal oleh Ahli 1	134
Lampiran 4. Hasil Validasi Soal oleh Ahli 2	162
Lampiran 5. Hasil Uji Coba Soal dengan Siswa	194
Lampiran 6. Analisis soal yang akan digunakan penelitian	202
Lampiran 7. Soal Pretest	205
Lampiran 8. Soal Posttest	213
Lampiran 9. Potongan Kode Program Game	221
Lampiran 10. Hasil Validasi Media oleh Ahli	224
Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Kelas Eksperimen	227
Lampiran 12. Dokumentasi Kegiatan Kelas Kontrol	228
Lampiran 13. Hasil Pretest Kelas Eksperimen	229
Lampiran 14. Hasil Posttest Kelas Eksperimen	230
Lampiran 15. Hasil Pretest Kelas Kontrol	231
Lampiran 16. Hasil Posttest Kelas Kontrol	232
Lampiran 17. Hasil Tanggapan Siswa	234
Lampiran 18. Surat Izin Penelitian	235

DAFTAR PUSTAKA

- Aiello, D., Fai, S., & Santagati, C. (2019). Virtual museums as a means for promotion and enhancement of cultural heritage. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42, 33–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W15-33-2019>
- Albadawi, B. I. (2021). *The virtual museum VM as a tool for learning science in informal environment*.
- Anastasiadis, T., Lampropoulos, G., & Siakas, K. (2018). Digital game-based learning and serious games in education. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 4(12), 139–144.
- Asmara, D. (2019). Peran Museum dalam pembelajaran sejarah. *Kaganga: Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*, 2(1), 10–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/kaganga.v2i1.707>
- Asrorov, K. (2020). GAME DEVELOPMENT WITH UNITY 3D AND BLENDER 3D. *Интернаука*, 15(144 часть 2), 52.
- Benyamin, B., Qohar, Abd., & Sulandra, I. M. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X Dalam Memecahkan Masalah SPLTV. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 909–922. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.574>
- Blake, N., Smeyers, P., Smith, R. D., & Standish, P. (2008). *The Blackwell guide to the philosophy of education*. John Wiley & Sons.
- Blender Foundation. (t.t.). *Blender: Introduction*. Diambil 3 Agustus 2023, dari https://docs.blender.org/manual/en/latest/getting_started/about/introduction.html
- Boholano, H. (2017). Smart social networking: 21st century teaching and learning skills. *Research in Pedagogy*, 7(1), 21–29.

- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Understanding Children*, 10–24.
- Carvajal, D. A. L., Morita, M. M., & Bilmes, G. M. (2020). Virtual museums. Captured reality and 3D modeling. *Journal of Cultural Heritage*, 45, 234–239. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.04.013>
- Castronova, J. A. (2002). Discovery learning for the 21st century: What is it and how does it compare to traditional learning in effectiveness in the 21st century. *Action research exchange*, 1(1), 1–12.
- Cheng, Y.-M., Lou, S.-J., Kuo, S.-H., & Shih, R.-C. (2013). Investigating elementary school students' technology acceptance by applying digital game-based learning to environmental education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1).
- Costin, Y., O'Brien, M. P., & Slattery, D. M. (2018). *Using simulation to develop entrepreneurial skills and mind-set: An exploratory case study*.
- Daniela, L. (2020). Virtual museums as learning agents. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/su12072698>
- Davis, F. D., & Venkatesh, V. (1996). A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 45(1), 19–45. <https://doi.org/10.1006/ijhc.1996.0040>
- Djindjian, F. (2007). The virtual museum: an introduction. *Archeologia e Calcolatori supplemento 1 - 2007*.
- Druckman, D., & Ebner, N. (2018). Discovery Learning in Management Education: Design and Case Analysis. *Journal of Management Education*, 42(3), 347–374. <https://doi.org/10.1177/1052562917720710>
- Ennis, R. H. (1987). Critical thinking and the curriculum. *Thinking skills instruction: Concepts and techniques*, 40–48.

- Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking*. Prentice Hall.
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. *University of Illinois*, 2(4), 1–8.
- Evitasari, O., Qodariah, L., & Gunawan, R. (2020). PEMANFAATAN FUNGSI MUSEUM SEBAGAI SUMBER BELAJAR SEJARAH DALAM MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS. *Estoria: Journal of Social Science and Humanities*, 1(1), 43–56.
- Fahmi, Setiadi, I., Elmawati, D., & Sunardi. (2019). *DISCOVERY LEARNING METHOD FOR TRAINING CRITICAL THINKING SKILLS OF STUDENTS*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3345924>
- Foxman, M. (2019). United We Stand: Platforms, Tools and Innovation With the Unity Game Engine. *Social Media + Society*, 5(4), 2056305119880177. <https://doi.org/10.1177/2056305119880177>
- Gelder, T. van. (2001). How to improve critical thinking using educational technology. G. Kennedy, M. Keppell, C. McNaught, & T. Petrovic (Eds.), *Meeting at the crossroads: proceedings of the 18 th annual conference of the Australian Society for computers in learning in tertiary education*, 539–548.
- Georgiadou, E., Rahanu, H., Siakas, K. V, McGuinness, C., Edwards, J. A., Hill, V., Khan, N., Kirby, P., Cavanagh, J., & Knezevic, R. (2018). *Fake news and critical thinking in information evaluation*.
- Haas, J. K. (2014). A history of the unity game engine. *Diss. Worcester Polytechnic Institute*, 483(2014), 484.
- Hasan, S. H. (2017, September 5). *Museum Bagi Pendidikan Sejarah Nasional*. Program Studi Pendidikan Sejarah. <http://sejarah.upi.edu/artikel/dosen/museum-bagi-pendidikan-sejarah-nasional/>
- Hidayah, R., Salimi, M., & Susiani, T. S. (2017). Critical thinking skill: konsep dan inidikator penilaian. *Taman Cendekia: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 1(2), 127–133.

- İlhan, G. O., Erol, M., & Özdemir, F. (2022). Virtual museum experiences of primary school teacher candidates during the COVID-19 pandemic process. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 232–243. <https://doi.org/https://doi.org/10.52380/mojet.2022.10.4.259>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Pendidikan tentang Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*.
- Klentien, U. (2022). Development of virtual museum model for youth. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(4), 313–317. <https://doi.org/doi:10.18178/ijiet.2022.12.4.1620>
- Kurniawan, N. A., Hidayah, N., & Rahman, D. H. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 6(3), 334. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i3.14579>
- Kusmadi, Badrudin, I., Putra, B. L., & Cuntaka, W. E. (2021). *INFORMATIKA SMK KELAS X*. <http://buku.kemdikbud.go.id>
- Leacock, T. L., & Nesbit, J. C. (2007). A framework for evaluating the quality of multimedia learning resources. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 44–59.
- Lestari, I. (2015). Pengaruh waktu belajar dan minat belajar terhadap hasil belajar matematika. *Formatif: jurnal ilmiah pendidikan MIPA*, 3(2).
- Mais, A. (2016). *Media pembelajaran anak berkebutuhan khusus (ABK): Buku referensi untuk guru, mahasiswa dan umum*. Pustaka Abadi.
- Mathew, R., Malik, S. I., & Tawafak, R. M. (2019). Teaching Problem Solving Skills using an Educational Game in a Computer Programming Course. *Informatics in education*, 18(2), 359–373.
- Mukaramah, M., Kustina, R., & Rismawati, R. (2020). Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Model Discovery Learning Berbasis Audiovisual dalam Pelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan*, 1(1).

- Munir, M. (2012). *Multimedia konsep & aplikasi dalam pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Mushthofa, Wahyono, Asfarian, A., Ramadhan, D. A., Putro, H. P., Wisnubhadra, I., Saputra, B., & Pratiwi, H. (2021). *Informatika untuk SMA Kelas X* (C. Tulalessy & C. E. Nugraheni, Ed.). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Neber, H. (2012). Discovery learning. *Encyclopedia of the Sciences of Learning*; Seel, N., Ed.; Springer: Berlin, Germany, 1009–1012.
- Nurilhaq, I., & Tabroni, I. (2022). The Use Of The Discovery Learning Model In Improving The Quality Of Learning Of The Qur'an Hadith. *Proceeding International Conference on Innovation in Science, Education, Health and Technology*, 1(1), 133–142.
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(2), 155–158.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I)*. OECD. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Padmanabha. (2021). CRITICAL THINKING: CONCEPTUAL FRAMEWORK. *Journal on Educational Psychology*, 11(4), 45–53. <https://ssrn.com/abstract=3772743>
- Paul, R., & Elder, L. (2019). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*. Rowman & Littlefield. <https://books.google.co.id/books?id=Cm6pDwAAQBAJ>
- Permatasari, D. R., Soegiyanto, H., & Usodo, B. (2018). The use of discovery learning model with rme approach viewed from interpersonal intelligence. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(1), 87–92. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v13i1.8414>

- Pramana, F., & Hermawan, H. D. (2022). *Aplikasi Virtual Tour Galeri Sejarah Dan Perkembangan Komputer Menggunakan Teknologi Virtual Reality Berbasis Android*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Prasetya, D. D., GI, W. S., & Patmanthara, S. (2014). Digital game-based learning untuk anak usia dini. *Tekno*, 20(2).
- Prasetyo, I. (2012). Teknik analisis data dalam research and development. *Jurusan PLS FIP Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Puspasari, S. (2022). Assessing an Innovative Virtual Museum Application using Technology Acceptance Model. *IJID (International Journal on Informatics for Development)*, 11(1), 212–221.
- Putri, F. D. C. (2018). Hubungan Minat Belajar Dan Berpikir Kritis Dengan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Alam Siswa Kelas V Di Sekolah Dasar Negeri Kelurahan Susukan Jakarta Timur. *UNES Journal of Education Scienties*, 2(1), 39–47.
- Rayanto, Y. H. (2020). *Penelitian Pengembangan Model Addie Dan R2d2: Teori & Praktek*. Lembaga Academic & Research Institute.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Rustama, A. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Penyelidikan (Discovery Learning) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Abad–21 Pada Mata Pelajaran Sejarah Di Kelas Xii Ips Sma Negeri I Cinangka. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 3(1), 139–153.
- Safi, J., & Bau, O. B. (2021). Pemanfaatan Museum Rempah sebagai sumber pembelajaran sejarah. *Jurnal Artefak*, 8(1).
- Savich, C. (2008). Improving Critical Thinking Skills in History. *Online Submission*.
- Spires, H. A., Rowe, J. P., Mott, B. W., & Lester, J. C. (2011). Problem solving and game-based learning: Effects of middle grade students' hypothesis testing

- strategies on learning outcomes. *Journal of Educational Computing Research*, 44(4), 453–472.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif* (Setiyawami, Ed.; 2 ed.). Alfabeta.
- Sundari, S., & Fauziati, E. (2021). Implikasi Teori Belajar Bruner dalam Model Pembelajaran Kurikulum 2013. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 128–136.
- Surjono, H. D. (2017). *Multimedia pembelajaran interaktif konsep dan pengembangan*. Yogyakarta: UNY press.
- Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), 11–16. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>
- Syahputra, E. (2018). Pembelajaran abad 21 dan penerapannya di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Humaniora dan Pendidikan (QSinastekmapan)*, 1.
- Teo, P. (2019). Teaching for the 21st century: A case for dialogic pedagogy. *Learning, Culture and Social Interaction*, 21, 170–178. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.03.009>
- Tserklevych, V., Prokopenko, O., Goncharova, O., Horbenko, I., Fedorenko, O., & Romanyuk, Y. (2021). Virtual museum space as the innovative tool for the student research practice. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(14), 213–231.
- Umah, E. R. (2021). *Keefektifan Metode Belajar Edutainment (Education Entertainment) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam di Mts Khoiriyyah Bae Kudus*. IAIN KUDUS.
- Unity Technologies. (t.t.). *Unity Engine*. Diambil 3 Agustus 2023, dari <https://unity.com/products/unity-engine>

- Vickro, A., H, N. S., Irsyad, M., & Pizaini, P. (2023). Perancangan Storyboard Pada Game Edukasi Kerajaan Siak Sri Indrapura dengan Genre RPG Menggunakan Metode Balanced design. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*.
- Wahyono, Mushthofa, Asfarian, A., Ramadhan, D. A., Putro, H. P., Wisnubhadra, I., Saputra, B., & Pratiwi, H. (2021). *Buku Panduan Guru Informatika untuk SMA Kelas X*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Wartono, W., Hudha, M. N., & Batlolona, J. R. (2017). How Are The Physics Critical Thinking Skills of The Students Taught by Using Inquiry-Discovery Through Empirical and Theoretical Overview? *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2). <https://doi.org/10.12973/ejmste/80632>
- Wibawanto, W. (2017). *Desain dan pemrograman multimedia pembelajaran interaktif*. Cerdas Ulet Kreatif Publisher.
- Wibowo, T. U. S. H., Maryuni, Y., Nurhasanah, A., & Willdianti, D. (2020). Pemanfaatan Virtual Tour Museum (VTM) dalam pembelajaran sejarah di masa pandemi covid-19. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 3(1), 402–408.
- Widodo, A. P., Agushybana, F., & Jati, S. P. (2018). Pengukuran Penerimaan Sistem Informasi EWSKIA Berdasarkan Persepsi Pengguna dengan Menggunakan Technology Acceptance Model. *JURNAL SISTEM INFORMASI BISNIS*, 8(2), 52. <https://doi.org/10.21456/vol8iss2pp52-59>
- Zakariah, M. A., Afriani, V., & Zakariah, K. H. M. (2020). *METODOLOGI PENELITIAN KUALITATIF, KUANTITATIF, ACTION RESEARCH, RESEARCH AND DEVELOPMENT (R n D)*. Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka.