

**PENINGKATAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL PESERTA DIDIK
MELALUI PENGEMBANGAN *EDUGAME* DENGAN IMPLEMENTASI
*COROUTINE***

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Oleh
Nugraha Adiputra 2101891

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

**PENINGKATAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL PESERTA DIDIK
MELALUI PENGEMBANGAN *EDUGAME* DENGAN IMPLEMENTASI
*COROUTINE***

Oleh
Nugraha Adiputra
NIM 2101891

Sebuah skripsi diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer

© Nugraha Adiputra
Universitas Pendidikan Indonesia
2025

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian
Dengan dicetak ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

**PENINGKATAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL PESERTA DIDIK
MELALUI PENGEMBANGAN *EDUGAME* DENGAN IMPLEMENTASI
*COROUTINE***

Disetujui dan disahkan oleh:

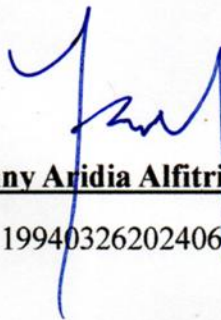
Pembimbing I



Harsa Wara Prabawa, S.Si., M.Pd

NIP. 198008102009121003

Pembimbing II



Latifahny Aridia Alfitri, M.Cs.

NIP. 199403262024062001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Dr. Wahyudin, M.T.

NIP. 197304242008121000

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “Peningkatan Pengetahuan Konseptual Peserta Didik Melalui Pengembangan *Edugame* dengan Implementasi *Coroutine*” ini beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

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

Bandung, 1 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Nugraha Adiputra

NIM. 2101891

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah *Subhanhu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta Karunia-Nya. Sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Peningkatan Pengetahuan Konseptual Peserta Didik Melalui Pengembangan *Edugame* dengan Implementasi *Coroutine*” dengan baik dan lancar meskipun masih terdapat banyak kekurangan.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan untuk jenjang Sarjana pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Peneliti menyadari betul bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Peneliti mengetahui bahwa terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, peneliti menerima segala bentuk saran dan masukan yang membangun guna meningkatkan kualitas dan mengetahui setiap kesalahan yang dilakukan. Sehingga, peneliti tidak mengulangi kesalahan yang sama pada penelitian selanjutnya. Semoga dengan diselesaikannya skripsi ini dapat membantu dan memberikan manfaat pembelajaran kepada peneliti dan untuk seluruh pembaca.

Bandung, 1 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Nugraha Adiputra

NIM. 2101891

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah *Subhanhu Wa Ta'ala*, Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Dalam proses penyusunan serta pelaksanaan penelitian, peneliti mendapatkan banyak sekali bimbingan, arahan, masukan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rangkaian terima kasih banyak serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Allah *Subhanhu Wa Ta'ala* yang telah memberikan ridho-Nya, sehingga peneliti dapat menjalani seluruh proses dengan kelancaran dan kekuatan untuk selalu dipermudah dalam setiap langkahnya, sehingga peneliti dapat melaksanakan penelitian dan menyusun skripsi ini dengan sepenuh hati dan semaksimal yang dapat dilakukan.
2. Kedua orangtua, saudara kandung dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan baik berupa do'a maupun secara moril dan materil, dapat menjadi tempat bagi peneliti untuk mengeluarkan keluh kesah, bertukar pendapat, dan penyemangat terbesar bagi dalam menyelesaikan studi pada jenjang Sarjana Pendidikan Ilmu Komputer ini.
3. Bapak Harsa Wara Prabawa, S.Si., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membantu, meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan selalu memberikan arahan dan masukan kepada peneliti sejak awal hingga akhir pelaksanaan penelitian ini sekaligus selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan motivasi dan siap membantu kapan pun diperlukan selama proses perkuliahan.
4. Ibu Latifahny Aridia Alfitri, M.Cs., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia membantu meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan selalu memberikan arahan dan masukan kepada peneliti sejak awal hingga akhir pelaksanaan penelitian ini selesai.
5. Bapak Dr. Wahyudin., M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer.

6. Bapak dan Ibu Dosen serta staff administrasi Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
7. Muhammad Guntur Nugraha, Muhammad Sheehan Gustiar, Muhammad Fadhlurahman Muzakki, Fiqal Hanif Al Daris, Naufal Oktavian, Aria Sastra Wisesa, Aldianto Prabowo Adi, dan Galih Lazuardi Nursyahbana yang telah banyak membantu, menemani, dan memberikan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman mahasiswa Pendidikan Ilmu komputer UPI Angkatan Tahun 2021.
9. Kepala SMA Negeri 1 Bandung Ibu Tuti Kurniawati, S.Pd.,M.Pd., Ibu Nida Hamidah dan seluruh guru Informatika di SMAN 1 Bandung, serta staff administrasi SMA Negeri 1 Bandung yang telah mendukung terlaksananya kegiatan penelitian.
10. Peserta didik kelas X dan XI SMA Negeri 1 Bandung yang telah bersedia meluangkan waktunya dan memberikan kesempatan untuk keterlaksanaan kegiatan penelitian.
11. Semua pihak yang telah mendoakan dan membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

**PENINGKATAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL PESERTA DIDIK
MELALUI PENGEMBANGAN *EDUGAME* DENGAN IMPLEMENTASI
*COROUTINE***

Oleh

Nugraha Adiputra – nugrahaadi16@upi.edu

2101891

ABSTRAK

Rendahnya pemahaman konseptual peserta didik terhadap konsep pemrograman abstrak mendorong pengembangan *Edugame* yang memanfaatkan *coroutine* untuk memvisualisasikan eksekusi kode secara interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Edugame* dengan mengimplementasikan fungsi *Coroutine* pada *Unity3D* untuk meningkatkan pengetahuan konseptual peserta didik tentang struktur kondisional. *Coroutine* dipilih karena efisien dalam mengelola urutan aksi dan tidak membebani sistem. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dan desain eksperimen *One-Group Pretest-Posttest*. Instrumen yang digunakan meliputi soal *pretest-posttest*, lembar validasi ahli, dan kuesioner respon peserta didik, yang diberikan kepada sekelompok peserta didik kelas sepuluh (N=27). Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan, yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,20. Selain itu, uji One-Way ANOVA menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dalam peningkatan di antara peserta didik dengan kemampuan awal yang berbeda-beda ($p = 0,132$), yang menunjukkan keefektifan media yang inklusif. Umpan balik peserta didik juga positif, dengan skor *usability testing* keseluruhan 76,50%, yang menunjukkan bahwa media tersebut dianggap menarik, mudah digunakan, dan membantu dalam memahami konsep-konsep yang kompleks. Oleh karena itu, *Edugame* ini berfungsi sebagai alternatif yang layak dan inovatif untuk mengajarkan konsep algoritmik dalam pendidikan Informatika, khususnya untuk struktur kondisional dalam meningkatkan pengetahuan konseptual peserta didik.

Kata kunci: *Coroutine*, *Edugame*, Pengetahuan Konseptual, Struktur Kondisional, Unity3D

IMPROVING STUDENTS' CONCEPTUAL KNOWLEDGE THROUGH THE DEVELOPMENT OF EDUGAMES WITH COROUTINE IMPLEMENTATION

by

Nugraha Adiputra – nugrahaadi16@upi.edu

2101891

ABSTRACT

Students' low conceptual understanding of abstract programming concepts drives the development of edugames that utilize coroutines to visualize code execution interactively. This study aims to develop a edugame-based learning media by implementing the Coroutine function in Unity3D to enhance students' conceptual knowledge of conditional structures. Coroutines were identified as a suitable solution due to their efficacy in managing sequences of actions while maintaining system integrity. This research utilized the ADDIE development model and a One-Group Pretest-Posttest experimental design. The instruments included pretest-posttest questions, expert validation sheets, and a student response questionnaire, administered to a group of tenth-grade students (N=27). The analysis revealed a significant improvement in learning outcomes, indicated by an average N-Gain score of 0.20. Furthermore, a One-Way ANOVA test showed no significant difference in improvement across students with varying initial abilities ($p = 0.132$), suggesting the media's inclusive effectiveness. Student feedback was also positive, with an overall usability score of 76.50%, indicating that the media was considered engaging, easy to use, and helpful in understanding complex concepts. Therefore, this edugame serves as a viable and innovative alternative for teaching algorithmic concepts in Informatics education, particularly for conditional structures.

Keywords: *Conceptual Understanding, Conditional Structure, Coroutine, Edugame, Unity3D*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR RUMUS.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	18
1.1. Latar Belakang	18
1.2. Rumusan Masalah	21
1.3. Tujuan Penelitian.....	22
1.4. Manfaat Penelitian	22
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	23
1.6. Struktur Organisasi Skripsi	23
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	26
2.1 Peta Literatur.....	26
2.2 Pengetahuan Konseptual pada Revisi Taksonomi Bloom.....	28
2.2.1 Revisi Taksonomi Bloom	28
2.2.2 Dimensi Pengetahuan pada Taksonomi Anderson	30
2.2.3 Keterkaitan Dimensi Pengetahuan dan Dimensi Kognitif	32
2.2.4 Definisi Pengetahuan Konseptual	34
2.3 <i>Edugame</i>	35
2.3.1 <i>Game Thinking</i>	36
2.3.2 <i>Serious Game</i> : Permainan dengan Tujuan Serius	37
2.3.3 Kriteria <i>Serious game</i> yang Berkualitas.....	38
2.3.4 <i>Edugame</i> : Klasifikasi <i>Serious Game</i> untuk Pendidikan.....	40
2.4 Implementasi <i>Coroutine</i> pada Pengembangan <i>Game</i>	41
2.4.1 Pengembangan <i>Game</i> (<i>Game Development</i>)	42

2.4.2	Unity 3D.....	43
2.4.3	Pemrograman Berbasis Objek.....	45
2.4.4	Definisi Fungsi <i>Coroutine</i>	46
2.5	Materi Struktur Kontrol Percabangan.....	49
2.5.1	Mata Pelajaran Informatika.....	49
2.5.2	Elemen Algoritma Pemrograman.....	50
2.5.3	Materi Struktur Percabangan.....	51
2.6	Metodologi Penelitian.....	52
2.7	<i>State of The Art</i>	53
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		56
3.1	Metode Penelitian.....	56
3.2	Prosedur Penelitian.....	56
3.2.1	Tahap <i>Analyze</i>	58
3.2.2	Tahap <i>Design</i>	59
3.2.3	Tahap <i>Development</i>	61
3.2.4	Tahap <i>Implement</i>	62
3.2.5	Tahap <i>Evaluation</i>	63
3.3	Partisipan Penelitian.....	64
3.4	Desain Penelitian.....	64
3.5	Instrumen Penelitian.....	65
3.5.1	Instrumen Angket Validasi Media.....	65
3.5.2	Instrumen Respon Peserta Didik.....	68
3.5.3	Instrumen Angket Validasi Soal	71
3.6	Teknis Analisis Data.....	71
3.6.1	Analisis Instrumen Soal	71
3.6.2	Analisis Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	74
3.6.3	Analisis Data Penilaian Validasi Media dan Materi.....	78
3.6.4	Analisis Data Penilaian Respon Peserta Didik.....	79
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		81
4.1	Temuan Penelitian.....	81
4.1.1	Hasil Tahap <i>Analyze</i>	81
4.1.2	Hasil Tahap <i>Design</i>	90
4.1.3	Hasil Tahap <i>Development</i>	122
4.1.4	Hasil Tahap <i>Implement</i>	154

4.1.5	Hasil Tahap <i>Evaluation</i>	159
4.2	Analisis dan Interpretasi Temuan	169
4.2.1	Pengembangan Media <i>Edugame</i> pada Pembelajaran Struktur Percabangan	169
4.2.2	Implementasi Fungsi <i>Coroutine</i> dalam Pengembangan <i>Edugame</i>	172
4.2.3	Peningkatan Kemampuan Konseptual Peserta didik dengan Media <i>Edugame</i> Pada Pembelajaran Struktur Percabangan.....	174
4.2.4	Tanggapan Peserta didik Terkait Media <i>Edugame</i> Pada Pembelajaran Struktur Percabangan	177
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		180
5.1	Kesimpulan	180
5.2	Saran.....	181
DAFTAR PUSTAKA		183
LAMPIRAN.....		187

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Instrumen Validasi Media <i>GEB Model</i> (Martinez et al., 2022).....	67
Tabel 3.2 Instrumen <i>Usability Testing</i> (Nielsen, 2012).....	70
Tabel 3.3 Klasifikasi Kriteria <i>Pearson Product Moment</i> (Sugiyono, 2015).....	72
Tabel 3.4 Klasifikasi Kriteria <i>Cronbach Alpha</i> (Sugiyono, 2015).....	73
Tabel 3.5 Indeks Kesukaran (Menurut Thorndike dalam Sudijono, 2009).....	73
Tabel 3.6 Kriteria Daya Pembeda (Sugiyono, 2015)	74
Tabel 4.1 Kebutuhan Perangkat Keras Eksternal	86
Tabel 4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak Eksternal	87
Tabel 4.3 Kebutuhan Perangkat Keras Internal.....	87
Tabel 4.4 Kebutuhan Perangkat Lunak Internal.....	88
Tabel 4.5 Kebutuhan Perangkat Lunak Pendukung Internal.....	88
Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas <i>Pretest</i>	95
Tabel 4.7 Hasil Uji Validitas <i>Posttest</i>	95
Tabel 4.8 Hasil Uji Reliabilitas	96
Tabel 4.9 Hasil Uji Indeks Kesukaran.....	97
Tabel 4.10 Hasil Uji Daya Pembeda	97
Tabel 4.11 <i>Storyboard</i> Media <i>Edugames</i>	112
Tabel 4.12 <i>Mapping Learning Mechanics</i> dan <i>Game Mechanics</i>	115
Tabel 4.13 Dokumentasi Daftar Aset Dalam <i>Edugame</i>	124
Tabel 4.14 Dokumentasi <i>Visual Asset</i> dalam <i>Edugame</i>	125
Tabel 4.15 Integrasi <i>Game Mechanics</i> dan <i>Learning Mechanics</i>	128
Tabel 4.16 Hasil Evaluasi berdasarkan <i>White-Box</i>	146
Tabel 4.17 Hasil Uji Validasi Ahli Media dan Materi	152
Tabel 4.18 Pembagian Kelompok	161
Tabel 4.19 Hasil Uji Normalitas Kelompok.....	162
Tabel 4.20 Hasil Uji Homogenitas <i>Levene's Test</i>	162
Tabel 4.21 Hasil Uji One-Way ANOVA	163
Tabel 4.22 Hasil Gain Kelompok Atas.....	164
Tabel 4.23 Hasil Gain Kelompok Tengah	164
Tabel 4.24 Hasil Gain Kelompok Bawah.....	164
Tabel 4.25 Hasil Angket Tanggapan Peserta didik Terhadap Media.....	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Literatur	27
Gambar 2.2 Revisi Taksonomi Bloom (Schultz, 2005)	29
Gambar 2.3 Dimensi Pengetahuan dalam Taksonomi Anderson (Sobral, 2021) ..	30
Gambar 2.4 Keterikatan Dimensi Kognitif dan Dimensi Pengetahuan (Hattie & Donoghue, 2018).....	33
Gambar 2.5 <i>Game Thinking</i> (Marczewski, 2018).....	36
Gambar 2.6 Kriteria <i>Serious game</i> yang Berkualitas (Caserman et al., 2020)	38
Gambar 2.7 Tampilan antarmuka <i>Unity</i> (unity.com).....	43
Gambar 3.1 Tahapan dalam Model ADDIE (Branch, 2009).....	56
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian.....	57
Gambar 3.3 Alur Tahapan <i>Analyze</i>	58
Gambar 3.4 Alur Tahapan <i>Design</i>	60
Gambar 3.5 Alur Tahapan <i>Development</i>	61
Gambar 3.6 Alur Tahapan <i>Implement</i>	62
Gambar 3.7 Alur Tahapan <i>Evaluation</i>	63
Gambar 3.8 Desain Penelitian One-Group <i>Pretest Posttest</i> (Sugiyono,2015).....	65
Gambar 3.9 Aspek Usability Testing (Nielsen, 2012).....	69
Gambar 3.10 Klasifikasi Analisis Data Validasi Media (Sugiyono, 2015)	79
Gambar 3.11 Klasifikasi Analisis Data Penilaian Respon (Sugiyono, 2015)	80
Gambar 4.1 Batasan Desain Media <i>Edugames</i> dan Pembelajaran.....	99
Gambar 4.2 Analisis <i>User Persona</i>	101
Gambar 4.3 <i>Use Case Diagram</i> Media <i>Edugames</i>	103
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Media <i>Edugames</i> Level 1 Bagian Pertama	106
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i> Media <i>Edugames</i> Level 1 Bagian Kedua.....	107
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram</i> Media <i>Edugames</i> Level 2 Bagian Pertama	108
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram</i> Media <i>Edugames</i> Level 2 Bagian Kedua.....	109
Gambar 4.8 <i>Flowchart</i> Implementasi <i>Coroutine</i> kepada Media <i>Edugames</i>	110

Gambar 4.9 Panel <i>Time is Over Level 1</i>	120
Gambar 4.10 Panel <i>Result Level 2</i>	120
Gambar 4.11 Panel <i>Game Over Level 2</i>	121
Gambar 4.12 Dokumentasi Pemrograman dalam <i>Unity Engine</i>	130
Gambar 4.13 Dokumentasi Pemrograman <i>Interface</i> dalam <i>Unity Engine</i>	131
Gambar 4.14 <i>Class Diagram</i> pada <i>Game Level 1</i>	132
Gambar 4. 15 Dokumentasi Kode <i>Player.cs Game Level 1</i>	133
Gambar 4.16 Dokumentasi Kode <i>KitchenManager.cs Game Level 1</i>	134
Gambar 4.17 Dokumentasi Kode <i>DeliveryManager.cs Game Level 1</i>	135
Gambar 4.18 Dokumentasi Kode <i>BaseCounter.cs Game Level 1</i>	136
Gambar 4.19 Dokumentasi Kode <i>NotificationUI.cs Level 1</i>	136
Gambar 4.20 <i>Class Diagram</i> pada <i>Game Level 2</i>	139
Gambar 4.21 Dokumentasi Kode <i>KitchenGameManager.cs Game Level 2</i>	139
Gambar 4.22 Dokumentasi Kode <i>Player.cs Game Level 2</i>	140
Gambar 4.23 Dokumentasi Kode <i>InputManager.cs Game Level 2</i>	140
Gambar 4.24 Dokumentasi Kode <i>PlayerCommand.cs Level 2</i>	141
Gambar 4.25 Dokumentasi Kode <i>HealthSystem.cs Level 2</i>	141
Gambar 4.26 Dokumentasi Kode <i>MoveToPosition()</i>	143
Gambar 4.27 Dokumentasi Kode <i>MoveToPositionAndReturn()</i>	144
Gambar 4.28 Dokumentasi Kode <i>MoveCounterByName()</i>	144
Gambar 4.29 Dokumentasi Kode <i>PerformCuttingAction()</i>	145
Gambar 4.30 Alur Konsep <i>Coroutine</i> Secara Umum	146
Gambar 4.31 Alur Proses <i>Coroutine</i> dalam <i>Game</i>	148
Gambar 4.32 Dokumentasi Integrasi <i>Game</i> dengan <i>Website Unity</i>	149
Gambar 4.33 Dokumentasi Integrasi <i>Game</i> dengan <i>Website LMS</i>	151
Gambar 4.34 Skala Interval Hasil Uji Validasi Ahli Media dan Materi	153
Gambar 4.35 Skala Interval Hasil Angket Tanggapan Terhadap Media	168
Gambar 4.36 Diagram Batang Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	175
Gambar 4.37 Diagram Batang Hasil Angket Tanggapan Terhadap Media	178

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 Uji Validasi Pearson Product Moment	71
Rumus 3.2 Uji Reliabilitas Cronbach Alpha	72
Rumus 3.3 Indeks Kesukaran.....	73
Rumus 3.4 Indeks Daya Pembeda.....	74
Rumus 3.5 Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i>	75
Rumus 3.6 Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> Lanjutan	75
Rumus 3.7 Uji One-Way ANOVA	76
Rumus 3.8 Uji One-Way ANOVA Lanjutan	76
Rumus 3.9 Uji One-Way ANOVA Lanjutan 2	76
Rumus 3.10 Uji One-Way ANOVA Lanjutan 3	77
Rumus 3.11 Uji Gain.....	78
Rumus 3.12 Analisis Data Validasi Media dan Materi	79
Rumus 3.13 Analisis Data Penilaian Respon Peserta Didik	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen dan Hasil Wawancara Guru	188
Lampiran 2. Modul Ajar dan Pembelajaran	189
Lampiran 3. Lembar Judgement Media oleh Ahli	200
Lampiran 4. Lembar <i>Judgement</i> Soal oleh Ahli.....	206
Lampiran 5. Uji Validitas Instrumen Soal.....	259
Lampiran 6. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	261
Lampiran 7. Hasil Pembagian Kelompok Berdasarkan Nilai Sebelumnya	261
Lampiran 8. Hasil Analisis Penurunan Peserta didik.....	264
Lampiran 9. Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> menggunakan <i>Shapiro-Wilk</i>	267
Lampiran 10. Hasil Uji Homogenitas Levene Test	269
Lampiran 11. Hasil Uji One Way ANOVA	270
Lampiran 12. Hasil Uji Gain.....	271
Lampiran 13. Hasil Angket Tanggapan Peserta didik Terhadap Media	272
Lampiran 14. Surat Izin Penelitian dan Balasan dari Pihak Sekolah.....	276
Lampiran 15. Dokumentasi Kegiatan	278

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrauf, M. N., Kuswardayan, I., & Fabroyir, H. (2024). Pengembangan Gim Berbasis Web Menggunakan Construct 3 bagi Anak-Anak untuk Belajar Logika Pemrograman. *Jurnal Teknik ITS*, 13(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v13i1.123171>
- Abidin, Z. (2012). *Pentingnya Pemahaman Konseptual dan Prosedural dalam Belajar Matematika*.
- Andersen, L. (2022). *Adding Visual and Interactive-Syntax To Textual Programs* (Issue August).
- Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., Ninaus, M., Ribeiro, C., & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers and Education*, 94, 178–192. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.003>
- Branch, R. M. (2009). Approach, Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53, Issue 9).
- Caballero-Hernández, J. A., Palomo-Duarte, M., & Dodero, J. M. (2017). Skill assessment in learning experiences based on serious games: A Systematic Mapping Study. *Computers and Education*, 113, 42–60. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.008>
- Caserman, P., Hoffmann, K., Müller, P., Schaub, M., Straßburg, K., Wiemeyer, J., Bruder, R., & Göbel, S. (2020). Quality criteria for serious games: Serious part, game part, and balance. *JMIR Serious Games*, 8(3), 1–14. <https://doi.org/10.2196/19037>
- Djaouti, D., Alvarez, J., & Jessel, J.-P. (2011). *Classifying Serious Games*. January 2011, 118–136. <https://doi.org/10.4018/978-1-60960-495-0.ch006>

- Gajewski, R. R. (2018). Algorithms, Programming, Flowcharts and Flowgorithm. *E-Learning and Smart Learning Environment for the Preparation of New Generation Specialists*, 10(2001), 393–408.
- Gunawan, I., & Paluti, A. R. (2017). Taksonomi Bloom – Revisi Ranah Kognitif. *E-Journal.Unipma*, 7(1), 1–8. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/PE>
- Hainey, T., & Baxter, G. (2024). A Serious game for programming in higher education. *Computers & Education: X Reality*, 4(March), 100061. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2024.100061>
- Hardianto, Kustiawan, I., Chaniago, A., & Adriyanto, B. (2018). *Rancangan Model Pembelajaran Berbasis Games*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan dan Kebudayaan.
- Hattie, J. A. T., & Donoghue, G. M. (2018). A model of learning. *Contemporary Theories of Learning*, 97–113. <https://doi.org/10.4324/9781315147277-7>
- Hisamuddin, M. Z., & Siregar, M. U. (2024). Evaluasi Penggunaan Flowgorithm dalam Pembelajaran Algoritma Pemrograman menggunakan Technology Acceptance Model (TAM). *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 8(1), 84–92. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v8i1.25413>
- Joseph, H. (2015). Unity in action. In *Journal of Investigative Dermatology* (Vol. 134, Issue 5). Manning Publications Co. <https://doi.org/10.1038/jid.2014.135>
- Juliani, A., Berges, V.-P., Teng, E., Cohen, A., Harper, J., Elion, C., Goy, C., Gao, Y., Henry, H., Mattar, M., & Lange, D. (2018). *Unity: A General Platform for Intelligent Agents*. 1–28. <http://arxiv.org/abs/1809.02627>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2021). *Buku Panduan Guru INFORMATIKA Kelas XII*.
- Kwon, D. Y., Yoon, I. K., & Lee, W. G. (2011). Design of programming learning process using hybrid programming environment for computing education. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 5(10), 1799–1813. <https://doi.org/10.3837/tiis.2011.10.007>
- Llorente, P. (2023). *Optimization for Game Engines*.
- Marczewski, A. (2018). Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification. In *Game*

- Thinking & Motivational Design*. <https://www.gamified.uk/downloads/even-ninja-monkeys-like-to-play-unicorn-edition-pdf/%0A>
- Martinez, K., Menéndez-Menéndez, M. I., & Bustillo, A. (2022). A New Measure for Serious Games Evaluation: Gaming Educational Balanced (GEB) Model. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(22). <https://doi.org/10.3390/app122211757>
- Muflihah, B., Hayadi, H., & Irfan, M. (2024). *PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN INFORMATIKA*. 8(6), 12234–12241.
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. Nngroup. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Rabin, S. (2005). *Introduction To Game Development (Game Development)*. Charles River Media, Inc.,.
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Schultz, L. (2005). *Bloom's Taxonomy*.
- Simon, K. (2011). Object Oriented Programming Using C#. In *Object Oriented Programming Using C++*. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-14449-5>
- Smith, B. B. (2010). Game Development with Unity. In *More iPhone Cool Projects*. https://doi.org/10.1007/978-1-4302-2923-0_7
- Sobral, S. R. (2021). Bloom's taxonomy to improve teaching-learning in introduction to programming. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(3), 148–153. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.3.1504>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta.
- Tae Kyun Kim. (2017). Understanding one-way anova using conceptual figures. *Korean Journal of Anesthesiology*, 70(1), 22–26. <https://doi.org/10.4097/kjae.2017.70.1.22>

- the Revised Taxonomy Structure Based on Cognitive*. (2021). 20(5), 5616–5620.
<https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.05.633>
- Uska, M. Z., Wirasasmitha, R. H., Kholisho, Y. N., & Winda, N. (2025).
*Pengembangan Media Pembelajaran Informatika Interaktif Berbasis Android
 Pada Jenjang Sekolah Menengah Atas*. 6(1).
- Zhonggen, Y. (2019). A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over
 a Decade. *International Journal of Computer Games Technology*, 2019, 1–8.
<https://doi.org/10.1155/2019/4797032>
- Zhou, Y., Zhu, Y., & Wong, W. K. (2023). Statistical tests for homogeneity of
 variance for clinical trials and recommendations. *Contemporary Clinical
 Trials Communications*, 33(September 2022), 101119.
<https://doi.org/10.1016/j.conctc.2023.101119>