

**RANCANG BANGUN MEDIA *VIRTUAL REALITY* PADA
PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA**

SKRIPSI

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



oleh
Anthonio Akbar
NIM 2008132

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**RANCANG BANGUN MEDIA *VIRTUAL REALITY* PADA
PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA**

oleh
Antonio Akbar
NIM 2008132

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

© Antonio Akbar
Universitas Pendidikan Indonesia
2024

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

ANTHONIO AKBAR

**RANCANG BANGUN MEDIA *VIRTUAL REALITY* PADA
PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA**

Disetujui dan disahkan oleh:

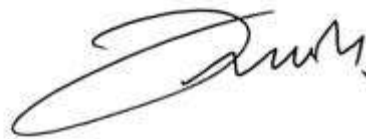
Pembimbing I



Dr. Wahyudin, M.T.

NIP. 197304242008121001

Pembimbing II



Dr. Eki Nugraha, M.Kom.

NIP. 920171219850822101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



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

NIP. 197809262008121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rancang Bangun Media *Virtual Reality* pada Pembelajaran Sistem Komputer untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa” ini beserta seluruh isinya adalah benar-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 menganggung risiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024
Yang Membuat Pernyataan,



Antonio Akbar

NIM. 2008132

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Media *Virtual Reality* pada Pembelajaran Sistem Komputer untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa” dengan baik meskipun masih banyak kekurangan didalamnya.

Penyusunan skripsi ini ditulis untuk memenuhi dan melengkapi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan jenjang S1 pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Peneliti juga menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan ataupun keterbatasan. Oleh karena itu, peneliti menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun agar dapat meningkatkan kualitas, sehingga peneliti tidak mengulangi kesalahan yang sama pada penelitian selanjutnya. Demikian yang dapat peneliti sampaikan, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pembelajaran yang baik untuk peneliti dan seluruh pembaca.

Bandung, Agustus 2024



Anthonio Akbar

NIM. 2008132

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT. Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak sekali mendapatkan bimbingan, dukungan, masukan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga, kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat lahir dan batin, sehingga penulis bisa menyelesaikan segala sesuatu yang sedang dan akan penulis jalani.
2. Almarhum Ir. Dwi Haryanto dan Ir. Sri Wahyuna selaku orang tua dari penulis yang telah menjadi inspirasi dan motivasi yang tiada henti. Kehidupan dan ajarannya selalu memberikan dorongan semangat yang kuat bagi penulis untuk terus berusaha dan berkembang dalam setiap aspek kehidupan. Nilai-nilai kebaikan dan ketekunan yang ditanamkan senantiasa menjadi pemandu bagi penulis dalam menghadapi berbagai tantangan hidup.
3. Anneke Dewina, S.Kep., Ners., Erick Wicaksono Ramas, S.T, dan Kautsar Aryo Raziqin selaku kakak dan adik dari penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan bantuan yang tiada henti. Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan moril dan materil yang telah diberikan. Semoga kebaikan dan ketulusan hatinya selalu mendapatkan balasan yang berlimpah.
4. Bapak Dr. Wahyudin, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Eki Nugraha, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Erna Piantari, S.Kom., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan motivasi selama perkuliahan.

7. Bapak dan Ibu Dosen serta staf administrasi Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer yang telah memberikan pengetahuan dan keterampilan selama masa perkuliahan.
8. Bapak Tonny Hidayat Poniman, S.Pd. dan Bapak Doni Ramadan, S.Pd. selaku Guru Mata Pelajaran Informatika di SMA Negeri 6 Bandung yang telah banyak membantu, memberikan saran dan masukan, sehingga dalam pelaksanaan penelitian skripsi ini bisa berjalan dengan baik.
9. Bapak Sucipta, M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 6 Bandung dan Siswa kelas X-6, XI-4, dan XI-1 SMA Negeri 6 Bandung yang telah membantu perizinan serta berpartisipasi dalam penelitian skripsi ini.
10. Julia Putriyanti dan Rival Swandy Irawan yang telah banyak membantu, mengarahkan, serta memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
11. Aditya Erlangga, Iklima Mardiana, Eka Tiara Nur Fitriana, Chintya Olivianita Pormes, dan Siti Nur Muarivah yang telah banyak kebersamai segala proses dan aktivitas selama perkuliahan.
12. Rekan-rekan “Kami Kader Hebat” DPO, Shafa Salsabila dan Cindy Sri Meidina Adeliyani yang senantiasa menjadi tempat berdiskusi dan berproses selama perkuliahan.
13. Rekan seperjuangan Kemakom, ST20NG, dan khususnya rekan-rekan Pendidikan Ilmu Komputer kelas A 2020.
14. Semua pihak yang telah membantu, memberikan semangat, dan mendoakan keberhasilan penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

**RANCANG BANGUN MEDIA *VIRTUAL REALITY* PADA
PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA**

oleh:

Anthonio Akbar – anthonio19@upi.edu

2008132

ABSTRAK

Berdasarkan survei PISA, Indonesia berada di peringkat 72 dari 77 negara dalam hal kualitas pendidikan, Hal ini menunjukkan kualitas pendidikan di Indonesia masih belum optimal. Umumnya, siswa di Indonesia kurang terlatih dalam mengerjakan soal-soal HOTS yang mencakup aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif, seperti yang terdapat dalam soal PISA. Hal ini berdampak terhadap rendahnya hasil PISA. Keberagaman kemampuan siswa dalam memahami konsep juga menjadi masalah penting. Salah satu solusinya yaitu penerapan media untuk mendukung proses pembelajaran. Salah satu media yang dapat dimanfaatkan adalah *Virtual Reality* (VR). Tujuan penelitian ini untuk merancang media VR dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL), sehingga hasil yang diharapkan berupa peningkatan kemampuan kognitif siswa pada pembelajaran sistem komputer. Metode penelitian dirancang menggunakan R&D dengan model pengembangan multimedia ADDIE dan desain penelitian *One Group Pretest Posttest*. Temuan penelitian ini yaitu adanya peningkatan kemampuan kognitif siswa menggunakan media VR dengan menerapkan PBL. Peningkatan kemampuan kognitif dilihat berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* serta hasil uji *paired t-test* dan *n-gain*. Berdasarkan perbandingan hasil rata-rata *pretest* dengan *posttest* diperoleh peningkatan yaitu 53,36 (*pretest*) dan 77,27 (*posttest*). Hasil uji *paired-test* menunjukkan signifikansi terhadap peningkatan hasil belajar. Hasil uji *n-gain* memperoleh nilai rata-rata *gain* 0,44 dengan kategori “Sedang”. Tanggapan siswa terhadap media VR menunjukkan hasil 76% yang dikategorikan “Sangat Baik”. Maka, dapat disimpulkan bahwa penerapan media VR pada pembelajaran sistem komputer dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Kata Kunci: Kognitif, *Problem Based Learning*, *Virtual Reality*, Sistem Komputer, ADDIE.

Anthonio Akbar, 2024

RANCANG BANGUN MEDIA *VIRTUAL REALITY* PADA PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

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

***DESIGN AND DEVELOPMENT OF VIRTUAL REALITY MEDIA ON
COMPUTER SYSTEM LEARNING TO ENHANCE STUDENTS'
COGNITIVE ABILITIES***

arranged by

Anthonio Akbar – anthonio19@upi.edu

2008132

ABSTRACT

Based on the PISA survey, Indonesia is ranked 72 out of 77 countries in terms of education quality, which shows that the quality of education in Indonesia is still not optimal. Generally, students in Indonesia are less trained in working on HOTS questions that cover cognitive, psychomotor, and affective aspects, such as those found in PISA questions. This has an impact on the low PISA results. The diversity of students' ability to understand concepts is also an important problem. One solution is the application of media to support the learning process. One of the media that can be utilized is Virtual Reality (VR). The purpose of this research is to design VR media by applying the Problem Based Learning (PBL) model, so that the expected results are an increase in students' cognitive abilities in learning computer systems. The research method was designed using R&D with the ADDIE multimedia development model and One Group Pretest Posttest research design. The findings of this study are an increase in students' cognitive abilities using VR media by implementing PBL. The increase in cognitive abilities is seen based on the results of the pretest and posttest as well as the results of the paired t-test and n-gain test. Based on the comparison of the average results of the pretest with the posttest, the increase was 53.36 (pretest) and 77.27 (posttest). The paired-test results show significance to the increase in learning outcomes. The n-gain test results obtained an average gain value of 0.44 in the "Moderate" category. Student responses to VR media showed 76% which was categorized as "Very Good". So, it can be concluded that the application of VR media in learning computer systems can increase students' cognitive abilities.

Keywords: Cognitive, Problem Based Learning, Virtual Reality, Computer System, ADDIE.

Anthonio Akbar, 2024

RANCANG BANGUN MEDIA VIRTUAL REALITY PADA PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Tujuan Penelitian.....	9
1.4. Batasan Masalah.....	10
1.5. Manfaat Penelitian.....	10
1.6. Struktur Organisasi Skripsi	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	13
2.1. Peta Literatur	13
2.2. <i>Virtual Reality</i>	14
2.2.1 Pengertian <i>Virtual Reality</i>	14
2.2.2 Komponen <i>Virtual Reality</i>	15
2.2.3 Jenis <i>Virtual Reality</i>	18
2.2.4 Penerapan <i>Virtual Reality</i> dalam Pendidikan.....	19
2.3. Sistem Komputer	21
2.3.1 Pengertian Sistem Komputer.....	21
2.3.2 Komputer dan Komponen Penyusunnya.....	23
2.4. <i>Problem Based Learning</i>	28
2.4.1 Pengertian <i>Problem Based Learning</i>	28
2.4.2 Tujuan dan Karakteristik PBL	30
2.4.3 Tahap-Tahapan Penerapan PBL.....	32

Antonio Akbar, 2024

RANCANG BANGUN MEDIA VIRTUAL REALITY PADA PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

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

2.4.4	Keunggulan dan Kelemahan PBL.....	34
2.5.	Kognitif	35
2.5.1	Pengertian Kognitif.....	35
2.5.2	Tingkatan Kognitif.....	37
2.6.	<i>State of Art</i>	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		46
3.1.	Metode Penelitian.....	46
3.2.	Desain Penelitian	46
3.3.	Partisipan	47
3.4.	Instrumen Penelitian.....	47
3.4.1.	Instrumen Penilaian Media dan Materi.....	47
3.4.2.	Instrumen Tanggapan Siswa	49
3.4.3.	Instrumen Soal	50
3.5.	Prosedur Penelitian.....	51
3.5.1.	Tahap <i>Analyze</i>	52
3.5.2.	Tahap <i>Design</i>	53
3.5.3.	Tahap <i>Development</i>	53
3.5.4.	Tahap <i>Implement</i>	54
3.5.5.	Tahap <i>Evaluate</i>	54
3.6.	Teknik Analisis Data	54
3.6.1.	Uji Validitas	55
3.6.2.	Uji Reliabilitas	56
3.6.3.	Indeks Kesukaran	56
3.6.4.	Indeks Daya Pembeda.....	57
3.6.5.	Uji Normalitas.....	58
3.6.6.	Uji <i>Paired T-Test</i>	59
3.6.7.	Uji <i>Normalized Gain</i> (N-Gain)	59
3.6.8.	Analisis Data Penilaian Validasi Media dan Materi	60
3.6.9.	Analisis Data Penilaian Tanggapan Siswa.....	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		65
4.1.	Hasil Penelitian.....	65
4.1.1.	Tahap <i>Analyze</i>	65
4.1.2.	Tahap <i>Design</i>	75

4.1.3.	Tahap <i>Development</i>	87
4.1.4.	Tahap <i>Implement</i>	106
4.1.5.	Tahap <i>Evaluate</i>	109
4.2.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	118
4.2.1.	Perancangan Media <i>Virtual Reality</i> pada Pembelajaran Sistem Komputer dengan Menerapkan <i>Model Problem Based Learning</i>	118
4.2.2.	Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa dengan Rancangan Media <i>Virtual Reality</i> Pada Pembelajaran Sistem Komputer dengan Menerapkan <i>Model Problem Based Learning</i>	120
4.2.3.	Tanggapan Siswa Terkait Media <i>Virtual Reality</i> Pada Pembelajaran Sistem Komputer yang Menerapkan <i>Model Problem Based Learning</i>	121
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		125
5.1.	Kesimpulan.....	125
5.2.	Saran	126
DAFTAR PUSTAKA		128
LAMPIRAN.....		140

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fase dalam PBL (Nafiah & Suyanto, 2014)	33
Tabel 3.1 <i>One-Group Pretest-Posttest</i>	47
Tabel 3.2 Instrumen penilaian LORI versi 1.5 (Nesbit et al., 2007).....	47
Tabel 3.3 Instrumen Tanggapan Siswa Terhadap Media.....	49
Tabel 3.4 Kartu Soal untuk Validasi Ahli.....	51
Tabel 3.5 Klasifikasi Penilaian Hasil Uji Validitas	55
Tabel 3.6 Klasifikasi Penilaian Hasil Uji Reliabilitas KR-20.....	56
Tabel 3.7 Klasifikasi Tingkat Kesukaran.....	57
Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda	58
Tabel 3.9 Kriteria Uji Gain berdasarkan Nilai G	60
Tabel 3.10 Klasifikasi Perhitungan Nilai Validasi oleh Ahli.....	61
Tabel 3.11 Rentang Skor Tanggapan Siswa	61
Tabel 3.12 Klasifikasi Nilai Hasil Tanggapan Siswa Terhadap Media	62
Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Instrumen Soal	78
Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal	79
Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas Instrumen Soal	79
Tabel 4.4 Hasil Uji Indeks Daya Pembeda	80
Tabel 4.5 <i>Storyboard Media Virtual Reality</i>	82
Tabel 4.6 Tampilan Media	92
Tabel 4.7. Aktivitas Kognitif pada Media VR.....	95
Tabel 4.8 <i>Blackbox Testing</i>	97
Tabel 4.9 Hasil Validasi Media oleh Ahli.....	105
Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	110
Tabel 4.11 Hasil Uji Paired <i>t-test</i>	110
Tabel 4.12 Hasil Uji N-Gain Kelompok	112
Tabel 4.13 Hasil Angket Tanggapan Siswa	112
Tabel 4.14 Hasil Uji Validitas TAM.....	114
Tabel 4.15 Hasil Uji Reliabilitas TAM.....	114
Tabel 4.16 Hasil Uji Signifikansi <i>Path Coefficient</i>	115
Tabel 4.17 Hasil Uji Signifikansi <i>T-statistic</i> dan <i>P-value</i>	115

Antonio Akbar, 2024

RANCANG BANGUN MEDIA VIRTUAL REALITY PADA PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

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

Tabel 4.18 Hasil Uji Validitas TAM.....	116
Tabel 4.19 Hasil Uji Reliabilitas TAM.....	117
Tabel 4.20 Hasil Uji Signifikansi <i>Path Coefficient</i>	117
Tabel 4.21 Hasil Uji Signifikansi <i>T-statistic</i> dan <i>P-value</i>	118

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 Koefesien Korelasi Product Moment.....	55
Rumus 3.2 Reliabilitas KR-20	56
Rumus 3.3 Menentukan Tingkat Kesukaran.....	56
Rumus 3.4 Menentukan Daya Pembeda	57
Rumus 3.5 Uji Normalitas dengan K-S	58
Rumus 3.6 Uji <i>Paired T-Test</i>	59
Rumus 3.7 <i>N-Gain</i>	60
Rumus 3.8 Analisis Data Penilaian Validasi.....	60
Rumus 3.9 Persentase Kategori Data	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Literatur	13
Gambar 2.2 Proyeksi Pertumbuhan VR/AR Tahun 2016-2025 (https://www.weforum.org/)	20
Gambar 2.3 Komponen Dasar Sistem Komputer (Muhardian, 2019)	22
Gambar 2.4 Perubahan Kerangka Pikir Taksonomi Bloom ke Taksoomi Bloom Revisi (Anderson & Krathwohl, 2002)	38
Gambar 2.5 Taksonomi Bloom Ranah Kognitif setelah direvisi (https://cft.vanderbilt.edu/).....	40
Gambar 3.1 Tahapan Model ADDIE (Sugiyono, 2015)	46
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian.....	52
Gambar 3.3 Interval Kategori Hasil Validasi Ahli.....	61
Gambar 3.4 Korelasi Aspek TAM	62
Gambar 4.1 Tingkat Kesulitan Memahami Konsep Sistem Komputer Secara Keseluruhan.....	67
Gambar 4.2 Tingkat Kesulitan Memahami Materi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	67
Gambar 4.3 Tingkat Kesulitan Memahami Materi Perangkat Lunak (<i>Software</i>) .	68
Gambar 4.4 Tingkat Kesulitan Memahami Materi Pengguna (<i>Brainware</i>).....	68
Gambar 4.5 Tingkat Kesulitan Memahami Fungsi dari Sistem Komputer.....	69
Gambar 4.6 Tingkat Kesulitan Mengikuti Praktikum Berhubungan Sistem Komputer	69
Gambar 4.7 Tingkat Kemudahan Penyampaian Guru	70
Gambar 4.8 Kepuasan Buku dan Materi Pembelajaran terhadap Materi Sistem Komputer	70
Gambar 4.9 Tingkat Kesulitan Memahami Konsep <i>OSI Layer</i>	71
Gambar 4.10 Pengaruh Penggunaan VR terhadap Motivasi Belajar	71
Gambar 4.11 Pengaruh VR terhadap Kemudahan Memahami Konsep yang Abstrak atau Kompleks.....	72
Gambar 4.12 <i>Flowchart</i> Penggunaan Media <i>Virtual Reality</i>	81
Gambar 4.13 Proses Pengembangan Media VR di Unity	90

Antonio Akbar, 2024

**RANCANG BANGUN MEDIA VIRTUAL REALITY PADA PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA**

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

Gambar 4.14 Proses Pengembangan Media VR di Unity	90
Gambar 4.15 Proses Pengembangan Media VR di Unity	91
Gambar 4.16 Proses Pengembangan Media VR di Unity	91
Gambar 4.17 Persentase Keberhasilan Aplikasi Dapat Dibuka	102
Gambar 4.18 Hasil Keberhasilan Aplikasi Dapat Dibuka	103
Gambar 4.19 Persentase Merek atau Model Perangkat	103
Gambar 4.20 Persentase Versi Perangkat Android	104
Gambar 4.21 Persentase Ukuran RAM Perangkat	104
Gambar 4.22 Persentase Keberhasilan Aplikasi Dapat Dibuka	105
Gambar 4.23 Gambar Skala Interval Validasi Media	106
Gambar 4.24 Grafik Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	111
Gambar 4.25 Interval Kategori Hasil Tanggapan Siswa	113
Gambar 4.26 Hasil Perhitungan PLS-SEM	113
Gambar 4.27 Hasil Perhitungan PLS-SEM Modifikasi	116

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen dan Hasil Wawancara Guru.....	141
Lampiran 2. Angket Kesulitan Siswa	144
Lampiran 3. Modul Ajar	145
Lampiran 4. Modul Pembelajaran.....	149
Lampiran 5. Lembar <i>Judgement</i> Media oleh Ahli	153
Lampiran 6. Lembar <i>Judgement</i> Soal oleh Ahli	156
Lampiran 7. Uji Validitas Instrumen Soal	218
Lampiran 8. Hasil <i>Pretest</i>	220
Lampiran 9. Hasil <i>Posttest</i>	221
Lampiran 10. Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> menggunakan Kolmogorov-Smirnov	222
Lampiran 11. Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> menggunakan Kolmogorov-Smirnov	223
Lampiran 12. Hasil Uji Paired T-Test.....	224
Lampiran 13. Penentuan Kelompok Berdasarkan Hasil <i>Pretest</i>	225
Lampiran 14. Hasil Uji N-Gain.....	226
Lampiran 15. Hasil Angket Tanggapan Siswa Terhadap Media	227
Lampiran 16. Surat Izin Penelitian.....	228
Lampiran 17. Dokumentasi Kegiatan	229

DAFTAR PUSTAKA

- Aditomo, A., & Felicia, N. (2018). Ketimpangan Mutu dan Akses Pendidikan di Indonesia. *Kilas Pendidikan, Edisi 17*(August), 1–8. <https://osf.io/preprints/inarxiv/k76g3/download>
- Agustyaningrum, N., Pradanti, P., & Yuliana. (2022). Teori Perkembangan Piaget dan Vygotsky : Bagaimana Implikasinya dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar? *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(1), 568–582. <https://doi.org/10.30606/absis.v5i1.1440>
- Al-Gahtani, S. S., & King, M. (1999). Attitudes, satisfaction and usage: Factors contributing to each in the acceptance of information technology. *Behaviour and Information Technology*, 18(4), 277–297. <https://doi.org/10.1080/014492999119020>
- Amarullah, A. K. (2023). Kajian Literatur Dalam Menyusun Referensi Kunci, State of Te Art, Dan Keterbaharuan Penelitian (Novelty). *Jurnal Penelitian Sosial Dan Keagamaan*, 13(1), 37–52. www.ejournal.annadwahkualatungkal.ac.id
- Amri, U., & Juarsa, O. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Soal Serita Matematika. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 44–50. <https://doi.org/10.33369/diklabio.2.1.44-50>
- Anderson dan Krathwohl. (2002). *Revisi Taksonomi Bloom*. Rineka Cipta.
- Antares, J. (2020). Rancangan Sistem Informasi Kependudukan Berbasis Web Di Kantor Camat Medan Deli. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 1(2), 46–51. <https://doi.org/10.46576/djtechno.v1i2.972>
- Ariani, R., & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung Informatika.
- Arisandhi, G., Wibawa, I., & Yudiana, K. (2023). Flipbook: Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Kognitif IPA Siswa Sekolah Dasar. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 11(1), 165–174. <https://doi.org/10.23887/jjsgsd.v11i1.55034>
- Arnawa, I. K. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Metode Tutor Sebaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Wahana*

Antonio Akbar, 2024

RANCANG BANGUN MEDIA VIRTUAL REALITY PADA PEMBELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

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

- Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 15(1), 69–80.
- Asyafah, A. (2019). MENIMBANG MODEL PEMBELAJARAN (Kajian Teoretis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *Indonesian Journal of Islamic Education*, 6(1), 19–32.
- Bahar, Y. (2014). Aplikasi Teknologi Virtual Realty Bagi Pelestarian Bangunan Arsitektur. *Jurnal Desain Konstruksi*, 13(2), 34–45.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situation in Mathematic*. Kluwer Academic Publisher.
- Chan, K. C. S., Hui, C. L. M., Suen, Y. N., Lee, E. H. M., Chang, W. C., Chan, S. K. W., & Chen, E. Y. H. (2023). Application of Immersive Virtual Reality for Assessment and Intervention in Psychosis: A Systematic Review. *Brain Sciences*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/brainsci13030471>
- Dalman, R. P., & Junaidi, J. (2022). Penyebab Sulitnya Siswa Menjawab Soal HOTS dalam Pembelajaran Sosiologi di Kelas XI IPS SMAN 1 Batang Kapas Pesisir Selatan. *Naradidik: Journal of Education and Pedagogy*, 1(1), 103–112. <https://doi.org/10.24036/nara.v1i1.12>
- Darouich, A., Khoukhi, F., & Douzi, K. (2017). Modelization of cognition, activity and motivation as indicators for Interactive Learning Environment. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 2(3), 520–531. <https://doi.org/10.25046/aj020367>
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem Based Learning (PBL) : Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Widya Accarya*, 12(1), 61–69. <https://doi.org/10.46650/wa.12.1.1056.61-69>
- Dharma, K. Y., Sugihartini, N., & Arthana, I. K. R. (2018). Pengaruh Penggunaan Media Virtual Reality Dengan Model Pembelajaran Klasikal Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Tk Negeri Pembina Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 298–307. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14481>
- Dirgatama, C. H. A., Santoso, D., & Ninghardjanti, P. (2016). Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning dengan mengimplementasi program

- Microsoft Excel mata pelajaran Administrasi Kepegawaian di SMK Negeri 1 Surakarta. *Jurnal Informasi Dan Komunikasi Administrasi Perkantoran*, 1(1), 36–53. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id>
- Dudi, M. (2005). *Kamus Informasi & Teknologi*. Edsa Mahkota.
- Elvadola, C., Lestari, Y. D., & Kurniasih, T. I. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(1), 31–38. <https://doi.org/10.52217/pedagogia.v4i1.732>
- Enghoff, H. (2009). What is taxonomy? - An overview with myriapodological examples. *Soil Organisms*, 81(3), 441–451.
- Estini, D. G. W. (2015). Aktualisasi Pemikiran Jean Piaget dalam Implementasi Kurikulum 2013. *Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA V, 2013*, 113–117.
- Fardani, A. (2017). Penggunaan Teknologi Virtual Reality Untuk Sekolah Menengah Pertama Pada Tahun 2010-2020. *Seminar Nasional: Jambore Konseling 3, 00(00)*, XX–XX. <https://doi.org/10.1007/XXXXXX-XX-0000-00>
- Fauzet, F. D. (2016). Taksonomi Bloom-Revisi: Ranah Kognitif serta Penerapannya dalam Pembelajaran Bahasa Arab. *Prosiding Konferensi Nasional Bahasa Arab II*, 436–444. <https://prosiding.arab-um.com/index.php/konasbara/article/view/90>
- Fitriani, F., & Maemonah, M. (2022). Perkembangan Teori Vygotsky Dan Implikasi Dalam Pembelajaran Matematika Di Mis Rajadesa Ciamis. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(1), 35. <https://doi.org/10.33578/jpkip.v11i1.8398>
- Gokul, S., & Patil, P. N. (2023). Understanding Operating System Concepts Using VR. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 10(12), 111–117.
- Hadju, S. Y., Novian, D., Arafat, M. Y., & Dwinanto, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Informatika. *Inverted: Journal of Information Technology Education*, 4(2), 37–49. <https://doi.org/10.37905/inverted.v4i2.21860>

- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Haryono, S. (2016). Metode SEM Untuk Penelitian Manajemen dengan AMOS 22.00, LISREL 8.80 dan Smart PLS 3.0. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 450.
- Hatimah, H., Wahyudi, W., Verawati, N. N. S. P., & Gunawan, G. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Problem Based Learning Berbantuan Video untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Gerak Lurus. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c), 741–746. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2c.602>
- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini). *Jurnal Golden Age*, 4(01), 30–41. <https://doi.org/10.29408/jga.v4i01.2018>
- Hidayat, A. A. (2021). Menyusun Instrumen Penelitian & Uji Validitas-Reliabilitas - Google Books. In N. A. Aziz (Ed.), *Health Books Publishing*. Health Books Publishing.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21*. Ghalia Indonesia.
- Inna, S., & Karlina, A. (2021). ANALISIS KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING PENDAHULUAN Tujuan pendidikan nasional sebagaimana tertuang dalam Undang-undang nomor 20 tahun 2003 bahwa pendidikan bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 1(1), 26–33.
- Irfan, I., Primasari, C. H., Sidhi, T. A. P., Wibisono, Y. P., Setyohadi, D. B., & Cininta, M. (2023). Analisis Cybersickness Pada Permainan Metaverse Gamelan Demung Virtual Reality. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 7(1), 126. <https://doi.org/10.26798/jiko.v7i1.754>
- Jamaludin, J., Ginanjar, G., Halimah, E. T., & Sudrajat, D. (2021). Penggunaan Software Sebagai Sumber Dan Media Pembelajaran Sekolah Di Masa

- Pandemi Covid-19: Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7(1), 96–105. <https://doi.org/10.58258/jime.v7i1.1659>
- Jaya, H. (2022). *Konsep Dan Desain Virtual Reality: Untuk Program Pelatihan Di Sekolah Menengah Kejuruan*.
- Jogiyanto. (2005). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Andi Offset.
- Junaidi. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Sikap Berpikir Kritis. *Jurnal Socius*, 9(1), 25. <https://doi.org/10.20527/jurnalsocius.v9i1.7767>
- Kharida, L. A., Rusilowati, A., & Pratiknyo, K. (2009). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Elastisitas Bahan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(2), 83–89.
- Khiyarusoleh, U. (2016). KONSEP DASAR PERKEMBANGAN KOGNITIF PADA ANAK MENURUT JEAN PIAGET. *JURNAL DIALEKTIKA JURUSAN PGSD*, 5(1), 1–10.
- Krisna, E., Sudiarta, I., & Suweken, G. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Pertanyaan Metakognitif Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Ditinjau Dari Motivasi Berprestasi. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 2, 1–11.
- Kurniasih, I., & Berlin, S. (2017). *Pengembangan Model Pembelajaran untuk Peningkatan Profesionalitas Guru* (Vol. 5, Issue 2). Kata Pena.
- Kurniati, D., & Jailani, M. S. (2023). Kajian Literatur : Referensi Kunci, State Of Art, Keterbaruan Penelitian (Novelty). *Jurnal QOSIM : Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.50>
- Leacock, L, T., & Nesbit, J. C. (2007). A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources- Special Issue on “Quality Research for Learning, Education, and Training.” *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 44–59. <http://www.sfu.ca/~jcn Nesbit/articles/LeacockNesbit2007.pdf>
- Limbong, F., & Arifianto, Y. (2022). Urgensi Profesional Guru dalam Perkembangan Kognitif Nara didik. *Jurnal Pendidikan Agama Kristen*, 3(1), 1–11.

- Mahendra, A. D. K., Wedi, A., & Husna, A. (2022). Pengembangan Desktop Virtual Reality Arsitektur Dan Seni Bangunan Peninggalan Hindu-Buddha Di Indonesia. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(4), 412. <https://doi.org/10.17977/um038v5i42022p412>
- Mardatillah, A., Putri, H., Nadia, N., Tanjung, N. K., & Ungu, E. S. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(22), 98–105.
- Masrinah, E. N. dkk. (2019). Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan*, 1, 924–932.
- Mattson, R., Gecseu, J., Slutz, D., & Traiger, I. (1970). Evaluation Techniques for Storage Hierarchies. *IBM Systems Journal*, 9(2), 78–117. <https://doi.org/10.1147/sj.92.0078>
- Maulana, Y. I. (2017). Jurnal Pilar Nusa Mandiri Volume 13 No.1, Maret 2017. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 13(1), 21–27. <https://media.neliti.com/media/publications/227476-perancangan-perangkat-lunak-sistem-infor-bf94491b.pdf>
- Mayoreta, L., & Setiyadi, A. (2017). Aplikasi Pengenalan Karakteristik Hewan untuk Anak Usia Dini Menggunakan Teknologi Virtual Reality Berbasis Android (Studi Kasus Kober Mulyasari dan Kober Al-Berkah). *Unikom*, 8, 9–37.
- Montanesa, D., & Firman, F. (2021). Perbandingan Sistem Pendidikan Indonesia dan Jepang. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 174–179. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i1.246>
- Moura, F. (2017). *Telepresence: The Extraordinary Power of Virtual Reality*. <https://liveinnovation.org/telepresence-extraordinary-power-virtual-reality/>
- Mudrikah, A. (2021). Problem Based Learning as Part of Student-Centered Learning. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 3(4), 1. <https://doi.org/10.20961/shes.v3i4.53237>
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1), 125–143. <https://doi.org/10.21831/jpv.v4i1.2540>

- Nasution, F., Wulandari, R., Anum, L., & Ridwan, A. (2023). Variasi Individual dalam Pendidikan. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 4(1), 146–156.
- Nugroho, F., & Ali, H. (2022). Determinasi Simrs: Hardware, Software Dan Brainware (Literature Review Executive Support Sistem (Ess) for Business). *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(1), 254–265. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v3i1.871>
- Nurritzqa, Syahrial, Rizal Munadi, & Yunidar. (2021). Penerapan Metode Perancangan Virtual Reality. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi*, 5(2).
- Nurtanto, M., & Sofyan, H. (2015). Implementasi Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif, Psikomotor, Dan Afektif Siswa Di Smk. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(3), 352. <https://doi.org/10.21831/jpv.v5i3.6489>
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R & D) Penelitian yang Inovatif dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100.
- Palimbong, S. M., Pompeng, O. D. Y., & Widia, W. (2022). Pengaruh penerapan surat pemberitahuan elektronik (e-spt) masa pajak pertambahan nilai (ppn) terhadap kepatuhan wajib pajak. *Akuntabel*, 19(2), 475–481. <https://doi.org/10.30872/jakt.v19i2.11169>
- Palma, R., & Jansen, W. (2024). *VR-ENHANCED PBL*. SBE and EDLAB.
- Pantelidis, V. S. (2010). Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes in Science and Technology Education*, 2(1–2), 59–70.
- Paska, I. E., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. (2017). Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Kelas Xi Teknik Komputer Dan Jaringan Di Smk Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14(1). <https://doi.org/10.23887/jptk.v14i1.9883>
- Paulus, E., Suryani, M., Farabi, R., Yulita, I. N., & Pradana, A. (2016). Evaluasi Aplikasi Semi-Immersive Virtual Reality Pada Bidang Pendidikan Menurut Aspek Heuristik dan Pembelajaran (Evaluation of Semi-Immersive Virtual Reality Applications in Education According to Heuristic and Learning Aspects). *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 1(2), 8–15.

- Pratama, A., Wulandari, S. Z., & Indyastuti, D. L. (2022). Analisis Technology Acceptance Model (TAM) Pada Penggunaan Aplikasi PLN Daily (Studi Empiris Pada Pegawai PLN UP3 Tegal). *INOBIIS: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 5(3), 355–368. <https://doi.org/10.31842/jurnalinobis.v5i3.235>
- Pratama, S., Lasimin, L., & Dadaprawira, M. (2023). Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Edu Digital Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Dan Boundary Value. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, 6(2), 560. <https://doi.org/10.53513/jsk.v6i2.8166>
- Putra, I. M. A. R., Kesiman, M. W. A., & Darmawiguna, I. G. M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Mata Pelajaran Sistem Komputer di Kelas X SMKN 1 Manggis. *KARMAPATI: Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, 12(1), 17–25. <http://journal.unbara.ac.id/index.php/BaJET>
- Putri, N., Marwan, S., & Hariyono, T. (2017). Aplikasi Berbasis Multimedia Untuk Pembelajaran Hardware Komputer. *Edik Informatika*, 1(2), 70–81. <https://doi.org/10.22202/ei.2015.v1i2.1427>
- Putri, N., Oktofa, M., Rahmadhani, A., & Nurbaiti, N. (2022). Pentingnya Peranan Perangkat Keras Dalam Sistem Informasi Manajemen. *Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Manajemen Bisnis*, 2(1), 67–74. <https://doi.org/10.55606/jupsim.v2i1.791>
- Qori'ah, M., Haryono, A., & Wijaya, N. (2020). Pengaruh Media Virtual Reality Pada Materi Pemanasan Global Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 3 Palangka Raya. *Gamaproionukleus*, 1(1), 30–36. <https://doi.org/10.37304/jpmipa.v1i1.2076>
- Retnaningrum, W. (2018). Peningkatan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini Melalui Media Bermain Memancing. *Jurnal Agama Islam & Ilmu Pendidikan*, 1(2).
- Rizal, Maysanjaya, I., Joosten, J., & Sepriano, S. (2024). *SISTEM OPERASI POPULER (Pengenal dan Teori Komprehensif)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia Redaksi.

- Rosita. (2022). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan keaktifan belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Profesi Guru Agama Islam*, 2. <http://studentjournal.iaincurup.ac.id/index.php/guau>
- Rouse, M. (2020). *What Does Computer Mean*. <https://www.techopedia.com/definition/4607/computer>
- Rusman. (2016). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Raja Grafindo Persada.
- Saputra, D. (2016). Perbandingan Teknologi System Software, Application Software, Embedded Software Dan Web Applications. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 5(1), 74. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v5i1.67>
- Savery, J. . (2006). Overview of problem-based learning: Devinition and distinction interdisciplinary. *Journal Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Sembiring, F., Pratiwi, T., Afany, S., & Winata, C. (2023). The Role of Brainware in Educational Management Information Systems. *Jurnal Edumaspul*, 7(1), 2023–2240.
- Setiawan, R. (2017). *Komputer dan Jaringan Dasar*. Mediatama.
- Setyawan, M. D., El Hakim, L., & Aziz, T. A. (2023). Kajian Peran Virtual Reality (VR) Untuk Membangun Kemampuan Dialogis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(02), 122–131. <https://doi.org/10.59141/japendi.v4i02.1592>
- Sinaga, S. (2015). Evolusi Komputer, Kinerja Komputer Dan Interconnection Networks Dalam Perkembangan Dunia Teknologi Informatika. *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, 3(1). <https://doi.org/10.35968/jsi.v3i1.57>
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta. https://digilib.unigres.ac.id/index.php?p=show_detail&id=43
- Sujiono, Y. N. (2013). Metode Pengembangan Kognitif. *Penerbit Universitas Terbuka*, 1–35. <http://repository.ut.ac.id/4687/2/PAUD4101-TM.pdf>
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*.
- Sulistiyarini, D., Bibi, S., Fatmawati, E., & Arpan, M. (2018). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Di Smp Dan Smk Mandiri Pontianak.

- GERVASI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 39–46.
<https://journal.ikipgripta.ac.id/index.php/gervasi/article/view/811%0Ahttps://journal.ikipgripta.ac.id/index.php/gervasi/article/download/811/709>
- Suryani, M., Paulus, E., & Farabi, R. (2016). Semi-Immersive Virtual Reality untuk Meningkatkan Motivasi dan Kemampuan Kognitif Siswa dalam Pembelajaran. *Jl. Udayana Kampus Tengah*, 0362, 42–47.
<http://pti.undiksha.ac.id/senapati42>
- Susanto, A. (2012). *Perkembangan Anak Usia Dini*. Kencana.
- Susanto, A. (2013). *Sistem Informasi Manajemen*. Lingga Jaya.
- Syafril, R. S. (2019). Penerapan Sederhana Virtual Reality Dalam Presentasi Arsitektur. *NALARs*, 19(1), 29. <https://doi.org/10.24853/nalars.19.1.29-40>
- Taranilla, R., Olivares, S., Gutiérrez, R., & Calero, J. (2022). Effects of virtual reality on learning outcomes in K-6 education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 35(January). <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100434>
- Taula, S. F. H., Palilingan, V. R., & Olii, D. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Mata Pelajaran Prakarya Sma. *Edutik : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 164–180.
<https://doi.org/10.53682/edutik.v1i2.1214>
- Tonce, E. A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Basic Learning Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Siswa Kelas X SMAS Katolik St. Gabriel Maumere. *Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 5(1), 1–4.
- Triana, R., & Napitupulu, T. (2021). The Effect of Virtual Reality on Learning Outcomes Mediated by Interaction and Learning Experiences. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* 3743 Research Article, 12(6), 3743–3753.
- Trianto, & Yustianti, F. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu : Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bumi Aksara.
- Trisnayanti, W. R. (2017). Efektifitas Implementasi Aktivitas Mengkomunikasikan Berbasis Kepala Bernomor Dalam Meningkatkan Dimensi Proses Kognitif. *International Journal of Elementary Education*, 1(3), 219.

<https://doi.org/10.23887/ijee.v1i3.10155>

- Tumanggor, A., & Feldi, M. (2021). Tinjauan Lokasi Pariwisata Di Pematangsiantar Melalui Sistem Informasi Geografis Berbasis Web. *Sintaksis : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(1), 54–58.
- Utari, R. (2012). TAKSONOMI BLOOM : Apa dan Bagaimana Menggunakannya? *Pusdiklat KNPk*.
- 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), 166. <https://doi.org/10.21456/vol8iss2pp166-173>
- Widodo, S., Firdaus, A., Amin, M. M., Nurhasyiri, A. M., Farhan, M. A., Komputer, J. T., Sriwijaya, N., Srijaya, J., Bukit, N., & Palembang, B. (2022). Media Pembelajaran Virtual Reality Mata Kuliah Pengantar Teknologi Komputer Pada Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. *Jurnal JUPITER*, 14(1), 1–10.
- Wood, D. (2011). ABC of Learning and Teaching in Medicine. *Occupational Medicine*, 61(6), 446–446. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqr093>
- Wulandari, W., Liliarsari, & Supriyanti, T. (2011). PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 116–121.
- Xu, J., Wang, K., Zu, S., Han, B., & Wei, Z. (2010). Hierarchical Nanocomposites of Polyaniline Nanowire Arrays on Graphene Oxide Sheets with Synergistic Effect for Energy Storage. *American Chemical Society*, 4(9), 5019–5026.
- Yulindawati, Rachman, A., Afiyadi, H., Farmana, R., Herlinah, Sutariyani, Legito, Moeis, D., Setiawan, A., Sulistyowati, Adhicandra, I., Ramadhan, S., & Humam, M. (2023). *Pengantar Ilmu Komputer (Pengenalan Dasar Komputer dan Teknologi Informasi Terkini)* (Efitra (ed.)). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Zhiyu, L. (2012). Study on the Cultivation of College Students' Science and Technology Innovative Ability in Electrotechnics Teaching Based on PBL

Mode. *IERI Procedia*, 2, 287–292. <https://doi.org/10.1016/j.ieri.2012.06.090>