

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GERBANG LOGIKA  
BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan Fisika



oleh

**Zahirul Alim**

**NIM 1901791**

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

**2024**

# **Pengembangan Bahan Ajar Gerbang Logika Berbasis Web**

Oleh  
Zahirul Alim

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

© Zahirul Alim 2024  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Juni 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI  
ZAHIRUL ALIM  
NIM. 1901791**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GERBANG LOGIKA BERBASIS WEB**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing

**Dosen Pembimbing I**



**Irma Rahma Suwarma, S.Si, M.Pd., Ph.D**

NIP. 198105032008012015

**Dosen Pembimbing II**

a.n. 

**Drs. Waslaluddin, M.T.**

NIP. 196302071991031002

Mengetahui,

**Ketua Program Studi**

**Pendidikan Fisika FPMIPA UPI,**



**Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.**

NIP. 198310072008121004

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GERBANG LOGIKA BERBASIS WEB

Zahirul Alim

1901791

Pembimbing I: Irma Rahma Suwarma, S.Si, M.Pd., Ph.D

Pembimbing II: Drs. Waslaluiddin, M.T.

### ABSTRAK

Saat ini, Kurikulum Merdeka sedang diterapkan pada jenjang pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Salah satu Capaian Pembelajaran pada pembelajaran Fisika Fase F pada jenjang pendidikan menengah atas adalah peserta didik mampu memahami konsep gerbang logika dan pemanfaatannya dalam sistem komputer dan perhitungan digital lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis web untuk membantu peserta didik memahami konsep gerbang logika. Setelah dikembangkan, penelitian ini juga bertujuan untuk mengukur besar pengaruh bahan ajar berbasis web terhadap peningkatan pemahaman konsep gerbang logika. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengembangkan bahan ajar untuk peserta didik dapat memahami konsep gerbang logika dan konsep-konsep lainnya yang berkaitan. Penelitian dilakukan dengan menerapkan model pengembangan perangkat pembelajaran *Four-D (Define, Design, Develop, Disseminate)*. Penilaian kualitas bahan ajar berbasis web menggunakan *Learning Objects Review Instrument (LORI)*, dan dilakukan oleh ahli media pendidikan Fisika. Hasil dengan analisis V Aiken menunjukkan skor rata-rata 0,79, yaitu sangat layak untuk digunakan. Setelah bahan ajar berhasil dikembangkan dan layak digunakan, desain penelitian *quasi-experiment* digunakan untuk mengetahui besar pengaruh bahan ajar terhadap perubahan pemahaman konsep. Hasil Uji Tanda-Peringkat Wilcoxon menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan bahan ajar terhadap perubahan pemahaman konsep gerbang logika ( $W=0.00$ ,  $\alpha<0.005$ ). Analisis *normalized gain* menunjukkan bahwa besar penggunaan bahan ajar memberikan pengaruh sedang (*intermediate*) terhadap perubahan pemahaman konsep gerbang logika ( $g=0,32$ ).

Kata Kunci: Gerbang Logika, Kurikulum Merdeka, Bahan Ajar Berbasis Web, Four-D, LORI, V Aiken. Uji Tanda-Peringkat Wilcoxon

## DEVELOPMENT OF WEB-BASED TEACHING MATERIAL TO IMPROVE UNDERSTANDING OF LOGIC GATE CONCEPT

Zahirul Alim

1901791

1<sup>st</sup> Supervisor: Irma Rahma Suwarma, S.Si, M.Pd., Ph.D

2<sup>st</sup> Supervisor: Drs. Waslaluddin, M.T.

*Kurikulum Merdeka* is currently implemented at the early childhood school, primary school, and high school. One of Learning Outcomes (*Capaian Pembelajaran*) in physics education is that students are able to understand the knowledge of logic gates and their application computer systems and other digital calculations. This research aims to develop web-based teaching material as a learning object to help learners understand the concept of logic gates. Once developed, this research also aims to measure whether the material effectively improves learners understanding of the logic gates and related concept. The research was using Four-D model of learning object development (Define, Design, Develop, and Disseminate). The feasibility assessment was conducted by physics education expert, using Learning Objects Review Instrument (LORI). The result with Aiken's V analysis showed an average score of 0.75, thus the material is feasible. Following step was using *quasi-experiment* research design to measure the effect of using material in class activity. Wilcoxon Sign-Ranked Test shows that there is effect of using the material on changes in understanding the logic gate ( $W=0.00$ ,  $\alpha<0.005$ ). Normalized-Gain analysis shows that the use of the material has a moderate effect on improving learners understanding of the logic gates and related concept ( $g=0.32$ ).

Keyword: Logic Gate, Kurikulum Merdeka, Web-based teaching material, Four-D, LORI, V Aiken, Wilcoxon Sign-Ranked Test.

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
<b>1 BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Definisi Operasional.....	3
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	4
<b>2 BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Penggunaan Situs Web sebagai Bahan Ajar .....	6
2.2 Gerbang Logika.....	12
<b>3 BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Desain Penelitian.....	19
3.2 Partisipan Penelitian.....	20
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	20
3.4 Instrumen Penelitian.....	21
3.5 Prosedur Penelitian.....	25
3.6 Analisis Data .....	28
<b>4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Karakteristik Bahan Ajar Berbasis Web .....	30
4.2 Kualitas Bahan Ajar Berbasis Web.....	38

4.3	Perubahan Pemahaman Peserta Didik terhadap Konsep Gerbang Logika	41
5	BAB V. SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....	52
5.1	Simpulan.....	52
5.2	Implikasi dan Rekomendasi .....	53
	DAFTAR PUSTAKA.....	54
	LAMPIRAN.....	56

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1. Aspek Penilaian LORI.....	21
Tabel 3.2 Indikator Soal Hasil Perbaikan.....	24
Tabel 3.3 Tabel Kriteria Kelayakan Hasil Penilaian Ahli .....	28
Tabel 3.4 Kriteria N-Gain .....	29
Tabel 4.1. Multimedia pada Bahan Ajar.....	30
Tabel 4.2 Storyboard Bahan Ajar Berbasis Web .....	31
Tabel 4.3. Konten Situs Web .....	38
Tabel 4.4. Hasil Penilaian dengan LORI.....	40
Tabel 4.5. Kegiatan Pembelajaran.....	41
Tabel 4.6. Kehadiran Peserta Didik.....	42
Tabel 4.7. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran .....	45
Tabel 4.8. Hasil Analisis Daya Pembeda .....	47



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram hubungan guru, peserta didik, metode, media, dan pesan.....	6
Gambar 2.2. (a) Simbol, dan (b) Tabel kebenaran gerbang AND.....	13
Gambar 2.3. Rangkaian listrik sederhana untuk gerbang AND.....	15
Gambar 2.4. Rangkaian AND dengan menggunakan transistor .....	15
Gambar 2.5. Skematik umum sebuah blok rangkaian logika kombinasional .....	16
Gambar 2.6. Klasifikasi Aplikasi Rangkaian Logika Kombinasional .....	17
Gambar 3.1. Diagram Batang Hasil Penilaian Ahli Materi Terhadap Soal Pretes-Postes .....	23
Gambar 3.2 Diagram Desain Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Pratinjau bahan ajar yang dikembangkan.....	38
Gambar 4.2. Distribusi Nilai Pretes .....	43
Gambar 4.3. Distribusi Nilai Postes.....	44
Gambar 4.4. Tingkat Kesukaran Setiap Soal.. .....	45
Gambar 4.5. Nilai Kritis Uji Tanda-Peringkat Wilcoxon.....	50
Gambar 4.6. Grafik Titik Nilai Pretes-gain setiap individu .....	50
Gambar 4.7. Grafik Hubungan Jumlah Menjawab Benar terhadap N-Gain Individu .....	51

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Simbol Gerbang Logika dari IEEE Std 91/91a-1991 .....	56
Lampiran 2. Peta Konsep Gerbang Logika .....	58
Lampiran 3. Analisis V Aiken untuk Penilaian Menggunakan LORI.....	59
Lampiran 4. Rakap Data Mentah Hasil Penilaian LORI.....	60
Lampiran 5. Rekap Data Mentah Penilaian Soal Pretes-Postes.....	62
Lampiran 6. Skenario Pembelajaran .....	63
Lampiran 7. Analisis Uji Tanda-Peringkat Wilcoxon. ....	83
Lampiran 8. Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Hasil Postes .....	84

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran* (A. Rahman, Ed.). Rajawali Pers.
- Bustang. (2020). *Four-D Model (Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran dari Thiagarajan, dkk.* <https://bustangbuhari.wordpress.com/>
- Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka.* (2022).
- Chang Weng-Long and Vasilakos, A. V. (2021). Boolean Algebra and Its Applications. Dalam *Fundamentals of Quantum Programming in IBM's Quantum Computers* (hlm. 53–108). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-63583-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-63583-1_2)
- Coletta, V. P., & Steinert, J. J. (2020). Why normalized gain should continue to be used in analyzing preinstruction and postinstruction scores on concept inventories. *Physical Review Physics Education Research*, 16(1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010108>
- Efendi, R. (2021). *Analisis Butir Soal: Tingkat Kesulitan, Daya Pembeda, Distraktor.*
- Golzar, J., Tajik, O., & Noor, S. (2022). *Convenience Sampling. 1*, 72–77. <https://doi.org/10.22034/ijels.2022.162981>
- Heryani, T. P. (2022). *PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS STEM DENGAN SELF-REGULATED LEARNING UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF-EFFICACY SISWA.* <http://repository.upi.edu/id/eprint/76604>
- IEEE Standard Graphic Symbols for Logic Functions (Including and incorporating IEEE Std 91a-1991, Supplement to IEEE Standard Graphic Symbols for Logic Functions.* (1991). IEEE.
- Jaeger, R. C. (1997). *Microelectronic circuit design.* McGraw-Hill.
- Japrizal, J., & Irfan, D. (2021). PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS GOOGLE SITES TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MASA COVID-19 DI SMK NEGERI 6 BUNGO. *JAVIT : Jurnal Vokasi Informatika.* <https://doi.org/10.24036/javit.v1i3.33>
- Lu'mu. (2011). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS WEB. *Jurnal Pendidikan MEDTEK*, 3(2), 102–111. <https://eprints.unm.ac.id/27540/>

- Maini, A. K. (2007). *Digital Electronics: Principles, Devices and Applications*. John Wiley & Sons.
- Meduri, N. R. H., Firdaus, R., & Fitriawan, H. (2022). EFEKTIFITAS APLIKASI WEBSITE DALAM PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK. *Akademika: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(02), 283–294. <https://doi.org/10.34005/akademika.v11i02.2272>
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). *Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual*.
- Peirce, C. S. (1976). *The New Elements of Mathematics* (C. Eisele, Ed.). Humanities Press.
- Perkins, F. (2004). *Leibniz and China: A Commerce of Light*. Cambridge University Press. <https://books.google.co.id/books?id=0Jzv9IoAHFsC>
- Suits, B. H. (2020). *Electronics for Physicists*. Springer Cham.
- Sulasmianti, N. (2021). Pembelajaran Berbasis Web dengan Google Sites. *Jurnal Wawasan Pendidikan dan Pembelajaran*, 9(2), 1–11. <https://www.researchgate.net/publication/358657409>
- Wang, L., & Li, B. (2007). Thermal Logic Gates: Computation with Phonons. *Phys. Rev. Lett.*
- Zach. (2020, Februari 24). *How to Perform the Wilcoxon Signed Rank Test*. Statology. <https://www.statology.org/wilcoxon-signed-rank-test/>
- Zhang, T., Cheng, Y., Guo, J., Xu, J.-Y., & Liu, X. (2015). Acoustic Logic Gates and Boolean Operation Based On Self-Collimating Acoustic Beams. *Appl. Phys. Lett.*