

Penerapan Model *Flipped Classroom* Dalam Perkuliahan Elektronika Dasar Materi Gerbang Logika Terhadap Hasil Belajar

Meysi Legoh*, JeaneTumangkeng, Farly Tumimomor, Tressje Londa, Alfrie Rampengan

Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Manado Kabupaten Minahasa 95618 Indonesia

*Corresponding Author, email : meysilgh10@gmail.com

Receipt : 12/11/2025; Revision : 11/02/2026; Accepted : 28/02/2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses dan hasil belajar mahasiswa pada perkuliahan elektronika dasar 2 dengan model *Flipped Classroom* pada materi gerbang logika. Jenis penelitian yaitu penelitian kuantitatif, model quasi eksperimen dengan desain non-equal pretest posttest control group desain, sampel yang diteliti pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berjumlah 13 orang ditentukan berdasarkan teknik random sampling. Populasi yang diambil pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah elektronika dasar 2. Data penelitian dihasilkan dengan menggunakan instrumen tes 8 butir soal bentuk Esai. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan untuk nilai rata-rata posttest pada kelas eksperimen sebesar 81.15 dibandingkan rata-rata posttest kelas kontrol sebesar 65.62. Kemudian dilakukan analisis statistik berupa analisis uji t (*Independent sample t-test*) di peroleh nilai $0.001 < 0.05$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara post test kelas kontrol dan post test kelas eksperimen. Kemudian hasil penilaian proses diperoleh nilai rata-rata 92% dengan demikian dapat disimpulkan penerapan model pembelajaran *flipped classroom* dalam perkuliahan elektronika dasar 2 materi gerbang logika dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Model pembelajaran *Flipped Classroom* dapat dijadikan sebagai alternatif strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Elektronika Dasar 2, serta mendorong pembelajaran yang lebih aktif, mandiri, dan berpusat pada mahasiswa.

Kata Kunci : *Flipped Classroom*, Gerbang Logika, Hasil Belajar

ABSTRACT

This study aims to determine the process and learning outcomes of students in basic electronics 2 courses with the Flipped Classroom model on logic gate material. The type of research is quantitative research, a quasi-experimental model with a non-equal pretest posttest control group design, the sample studied in the experimental class and the control class amounted to 13 people determined based on random sampling techniques. The population taken in this study were all students taking the basic electronics 2 course. The research data was generated using an 8-item Essay test instrument. Based on the results of data processing, the average posttest score in the experimental class was 81.15 compared to the average posttest of the control class of 65.62. Then a statistical analysis was carried out in the form of a t-test analysis (Independent sample t-test) obtained a value of $0.001 < 0.05$ which showed a significant difference between the posttest of the control class and the posttest of the experimental class. Then the results of the process assessment obtained an average value of 92% thus it can be concluded that the application of the flipped classroom learning model in basic electronics 2 courses on logic gate material can improve student learning outcomes. The Flipped Classroom learning model can be used as an alternative effective learning strategy to improve student learning outcomes in the Basic Electronics 2 course, as well as encourage more active, independent, and student-centered learning.

Keywords: *Flipped Classroom, Learning Outcomes, Logic Gates*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah wadah untuk berlatih, berekreasi, serta mewujudkan cita-cita manusia yang berkualitas sehingga dapat melatih keterampilan didalam bidang tertentu (Karamoy, Tulandi, and Silangen 2023). Pembelajaran merupakan suatu proses yang bertujuan agar pererta didik selain mampu memahami suatu pengetahuan, juga mampu berinteraksi dengan lingkungan belajarnya (Hiunsee et al. 2024). Sains berkaitan dengan upaya sistematis untuk memahami alam, sehingga tidak terbatas pada penguasaan kumpulan fakta,

konsep, dan prinsip, tetapi juga mencakup proses penyelidikan serta penemuan yang bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan secara ilmiah (Mahulae 2023). Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari berbagai sifat dan gejala alam beserta interaksinya (Pakiding, Marianus, dan Tumangkeng 2023).

Pembelajaran fisika di Perguruan tinggi adalah sebuah perjalanan yang menuntut dedikasi tinggi. Pembelajaran Fisika di perguruan tinggi umumnya menekankan pemberian materi secara langsung dengan tujuan meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam berpikir kritis dan sistematis saat memahami konsep-konsep fisika. Konsep dan teori perlu dalam setiap mata kuliah untuk menyatakan keberadaan suatu mata kuliah dan kepentingannya bagi program studi dan pengembangan pengetahuan di perguruan tinggi (Nasution 2024). Dengan demikian, mahasiswa diharapkan memperoleh pemahaman yang benar, yang memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa (Putriani, Hamid dan Evendi, 2022).

Menurut Bashori dan Ghozali (2025), Metode ceramah kurang interaktif dan tidak sesuai dengan gaya belajar mahasiswa generasi Z yang cenderung menyukai pembelajaran yang kolaboratif dan partisipatif. Dan menurut Subagiyo (2019) Untuk itu pendidik dituntut tidak hanya menyampaikan materi secara lisan atau ceramah saja, tetapi harus memilih metode yang dapat melatih mahasiswa, misalnya dengan diskusi dan demonstrasi. Berdasarkan penelitian Karamoy, Tulandi, dan Silangen (2023) diperoleh bahwa Kesulitan yang sering dihadapi mahasiswa dalam mempelajari fisika adalah kurangnya pemahaman terhadap materi pelajaran fisika. Berdasarkan hasil survei sederhana yang dilakukan, bahwa sebagian mahasiswa masih mengalami kejenuhan dan kurang aktif dalam perkuliahan Elektronika Dasar 2. Selain itu, keterbatasan kesiapan alat laboratorium turut memengaruhi optimalnya pemahaman mahasiswa terhadap materi.

Pembelajaran fisika adalah sebuah proses yang mempelajari semua tentang alam dan interaksinya, tidak hanya sekadar memahami angka-angka, tetapi diharapkan mampu memahami konsep dan proses yang terkandung di dalamnya (Rende dan Tulandi 2022). Pembelajaran fisika perlu diarahkan pada berbagai aktivitas yang mendorong peserta didik untuk belajar secara aktif, baik secara fisik, mental-intelektual, maupun sosial, sehingga mereka dapat memahami dan menguasai konsep-konsep fisika secara mendalam (Tumangkeng dan Lahope 2024) Pembelajaran fisika yang efektif memerlukan pendekatan yang mendorong partisipasi aktif mahasiswa serta kemampuan mereka dalam membangun pemahaman secara mandiri (Harefa 2022). Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu Model Pembelajaran *Flipped Classroom*. Penggunaan suatu model pembelajaran akan efektif apabila penerapannya dilakukan secara tepat dan sejalan dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. (Marianus, Umboh, dan Umacinar 2020). Secara sederhana model ini adalah kebalikan dari model pembelajaran tradisional. Model pembelajaran merupakan suatu kerangka yang menggambarkan suatu sistematis dalam membentuk pengalaman belajar agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik dan menjadi pedoman rancangan kegiatan saat mengajar dalam proses pembelajaran (Fauzan, Haryadi, dan Haryati 2021).

Flipped classroom adalah kegiatan pembelajaran di mana Mahasiswa mempelajari materi ajar terlebih dahulu secara mandiri di rumah atau sebelum datang ke kelas, sedangkan kegiatan di kelas akan lebih banyak dilakukan untuk mengerjakan soal, diskusi kelompok, dan tanya jawab (Putriani, Hamid, and Evendi 2022). Model *flipped classroom* Menuntut mahasiswa untuk belajar mandiri di luar kelas melalui sumber digital seperti video, dan simulasi interaktif. Menurut Kinteki (2020), Metode *flipped classroom* sendiri, dapat dibagi menjadi tiga aktivitas yakni, sebelum kelas dimulai (*pre-class*), saat kelas dimulai (*in-class*) dan setelah kelas berakhir (*out of class*). Dengan demikian, *flipped classroom* tidak hanya meningkatkan penguasaan materi fisika, dan meningkatkan kemandirian dalam belajar (Putri, Huriyyah, dan Suari, 2023). Model pembelajaran *flipped classroom* dapat diterapkan dalam pengajaran materi gerbang logika, yang merupakan topik penting dalam bidang elektronika dan ilmu computer.

Google classroom merupakan sebuah aplikasi berbasis internet yang dibuat oleh *google* sebagai sebuah sistem *e-learning* yang memungkinkan terciptanya ruang kelas didunia maya

(Salamah 2020). Tinkercad merupakan *platform* desain berbasis web yang menyediakan berbagai fitur untuk mendukung kebutuhan perancangan, seperti desain 3D, pemograman dengan *Codeblock*, serta pembuatan rangkaian elektronika (Zarkasi 2022).

Hasil belajar merupakan pencapaian tujuan pendidikan pada Mahasiswa yang mengikuti proses belajar mengajar. Tujuan pendidikan bersifat ideal, sedangkan hasil belajar bersifat actual. Hasil belajar yang dicapai Mahasiswa dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Penyebab utama kesulitan belajar adalah faktor internal yang diantaranya minat, bakat, motivasi, tingkat intelegensi (Putriani et al. 2022).

Elektronik Digital adalah suatu sistem elektronika yang berfungsi untuk menghubungkan antara bagian dari suatu sistem atau yang biasa disebut *Building Bloks* (kumpulan blok-blok) untuk menghasilkan suatu fungsi (Muhammad, Darlis, dan Hariyani, 2015). Gerbang logika merupakan bentuk dasar sistem digital. Tegangan yang digunakan dalam gerbang logika adalah Tinggi (High) Atau Rendah (Low). Tegangan tinggi berarti 1, sedangkan tegangan rendah berarti 0. Tujuan dari penyederhanaan rangkaian logika adalah untuk mencari suatu rangkaian logika yang lebih sederhana dan merupakan sarana yang digunakan untuk melakukan transpormasi dari tabel kebenaran menjadi rangkaian logika praktis dalam segi rangkaian dan penggunaan IC-nya (Junaidi 2017). Gerbang logika dasar umumnya terdiri dari: (1) inverter (gerbang NOT), (2) gerbang OR, (3) gerbang AND, dan (4) gerbang Exclusive-OR (X-OR). Dari kombinasi gerbang-gerbang tersebut akan dibentuk gerbang-gerbang logika lainnya, seperti gerbang NOT-OR (NOR), gerbang NOT-AND (NAND), gerbang Exclusive-NOT-OR (X-NOR).

Berdasarkan latar belakang maka tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses dan hasil belajar mahasiswa pada perkuliahan elektronika dasar 2 dengan model *flipped classroom* pada materi gerbang logika

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Fisika dan melibatkan mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Elektronika Dasar 2 pada bulan Juni 2025. Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen untuk mengetahui hubungan antar variabel dengan melibatkan kelas kontrol dan kelas eksperimen, dengan model penelitian Quasi eksperimen dengan *desain non-equal pretest posttest control group design*. Dengan perbandingan keadaan sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan hasil peerlakuan yang diketahui menjadi lebih tepat. Satu pengukuran (*Pre-test-Post-test*) dilakukan dengan kelas sebagai bagian dari eksperimen semu ini. Kelas pembelajaran eksperimen menggunakan model pembelajaran *Flipped Classroom*, sedangkan kelas kontrol tanpa model pembelajaran. Analisis data Dapat dilakukan dengan cara yang dijelaskan di bawah ini:

Tabel 1. One Group Pretest-Posttest Design

Subjek	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kontrol	O ₁	X ₁	O ₂
Eksperimen	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

X₁ : Perlakuan tanpa menggunakan Model Pembelajaran *Flipped Classroom*

X₂ : Perlakuan dengan Model Pembelajaran *Flipped Classroom*

O₁ : Nilai *Pretest* kontrol

O₂ : Nilai *Posttest* kontrol

O₃ : Nilai *Pretest* eksperimen (sebelum diberi perlakuan)

O₄ : Nilai *Posttest* eksperimen (setelah diberi perlakuan).

(Sugiyono 2013)

Populasi dalam penelitian ini Adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah Elektronika dasar 2. Adapun sampel berjumlah 13 orang mahasiswa untuk kelas Eksperimen dan kelas Kontrol, yang diambil menggunakan Teknik random sampling. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes untuk pretest dan posttest dalam bentuk essay.

Tahapan dalam penelitian ini melakukan Observasi, menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan tahap pelaksanaan yang dimulai dengan memberikan pretest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa, lalu melaksanakan proses pembelajaran pada kelas kontrol dengan metode ceramah dan pada kelas eksperimen dengan model *Flipped Classroom*. Ketika pembelajaran selesai maka diberikan posttest pada kedua kelas untuk mengetahui tingkat hasil belajar mahasiswa setelah proses pembelajaran. Pada Tahapam tahapan akhir pada penelitian ini adalah menganalisis data hasil penelitian dan menarik kesimpulan.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi *SPSS (Statistical Package for Sosial Science) for windows*, untuk melakukan analisis deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji Normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk karena sampel penelitian <50 sampel. Untuk mengetahui data tersebut berdistribusi normal dengan melihat nilai signifikan jika > 0.05 maka data berdistribusi normal.

Setelah data terdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan memperhatikan nilai signifikan 0,05. Jika nilai signifikan tabel $> 0,05$ maka data memiliki varian yang sama atau homogen.

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji statistik independent sample t-test untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar setelah penggunaan model pembelajaran *Flipped classroom*. Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 di tolak dan H_a di terima.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini hasil belajar mahasiswa diukur dengan menggunakan *pretest* sebelum pembelajaran, dan *post-test* sesudah pembelajaran, yang terdiri dari 8 soal essay. Distribusi nilai *Pre-Test* dan *Post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam bentuk interval untuk memberikan gambaran awal mengenai tingkat penguasaan konsep mahasiswa sebelum diberikan perlakuan.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh hasil analisis deskriptif berdasarkan nilai pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Analisis Deskriptif

	N	Range	Min.	Max.	Mean	Std. Dev
<i>Pre-Test Ekperimen</i>	13	24	19	43	31.92	8.057
<i>Post-Test Ekperimen</i>	13	21	70	91	81.15	5.928
<i>Pre-Test Kontrol</i>	13	28	10	38	24.08	9.819
<i>Post-Test Kontrol</i>	13	25	50	75	65.62	7.698

Berdasarkan Tabel 2 rata-rata nilai posttest kelas eksperimen (81,15) lebih tinggi dibanding kelas kontrol (65,62), sehingga menunjukkan bahwa model *flipped classroom* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar dibandingkan model ceramah.

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Liliefors dengan taraf signifikansi 0,05 untuk memastikan data berdistribusi normal. Analisis menggunakan SPSS 29, dan hasil uji normalitas pretest kelas eksperimen serta kontrol disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan uji normalitas pada Tabel 3. menggunakan metode Shapiro-Wilk, diperoleh nilai signifikansi pretest dan posttest pada kelas eksperimen masing-masing sebesar 0,196 dan 0,917, serta pada kelas kontrol sebesar 0,196 dan 0,484. Seluruh nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga data dinyatakan berdistribusi normal.

Tabel 3. Uji Normalitas

		Shapiro Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	<i>Pre-Test Ekperimen</i>	.954	13	.657
	<i>Post-Test Ekperimen</i>	.972	13	.917
	<i>Pre-Test Kontrol</i>	.912	13	.196
	<i>Post-Test Kontrol</i>	.942	13	.484

Untuk mengetahui apakah varians data dari dua kelompok bersifat homogen atau heterogen, maka dilakukan uji homogenitas. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Homogenitas

		Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil belajar	<i>Based on Mean</i>	1.181	1	24	.288
	<i>Based on Median</i>	.657	1	24	.425
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	.657	1	22.228	.426
	<i>Based on Trimmed mean</i>	1.027	1	24	.321

Berdasarkan hasil uji homogenitas posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh nilai signifikansi *based on mean* sebesar 0,288. Karena nilai tersebut $> 0,05$, maka data posttest dinyatakan homogen berdasarkan hasil uji *Levene*.

Uji-t digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Dalam penelitian ini, uji *independent t-test* digunakan untuk melihat perbedaan signifikan antara peningkatan kemampuan mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun, hasil analisis uji independent T-test disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Analisis Uji Hipotesis

		t	df	Sig. (two-sided p)
Hasil Belajar	<i>Equal variances assumed</i>	5.776	24	0,001
	<i>Equal variances not assumed</i>	5.776	22.530	0,001

Berdasarkan Tabel 5, hasil *Levene's Test for Equality* menunjukkan nilai $t_{hitung} = 5,766$ dengan $df = 24$ pada taraf signifikansi 0,05, di mana $t_{hitung} > t_{tabel}$. Selain itu, nilai signifikansi (two-tailed) sebesar $0,001 \leq 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan hasil posttest.

Penilaian proses merupakan evaluasi yang dilakukan selama kegiatan pembelajaran untuk menilai bagaimana mahasiswa berproses dalam mencapai hasil belajar. Melalui penilaian ini, ketercapaian pembelajaran dapat diketahui secara lebih komprehensif, mencakup aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan mahasiswa.

Berdasarkan Tabel 6 pada tahap *pre-class* yang menilai kesiapan mahasiswa sebelum pembelajaran tatap muka, diperoleh rata-rata capaian sebesar 91,7%. Pada tahap *in-class*, yang menilai aktivitas kolaboratif dan penerapan konsep selama pembelajaran, capaian tertinggi diperoleh dengan rata-rata 96,5%. Sementara itu, pada tahap *after-class* yang menilai kemampuan refleksi dan penyelesaian tugas lanjutan, diperoleh persentase ketercapaian sebesar 81,5%.

Tabel 6. Hasil Penilaian Proses

Tahap	Aspek Penilaian	Frekuensi				Total	Skor Maksimal	Presentase (%)
		1	2	3	4			
Pre-class	1	0	0	3	10	49	52	94%
	2	0	0	3	10	49	52	94%
	3	0	2	3	8	45	52	87%
	4	0	0	2	11	50	52	96%
In-class	5	0	0	3	10	49	52	94%
	6	0	0	2	11	50	52	96%
	7	0	0	0	13	52	52	100%
After-class	8	0	0	5	8	47	52	90%
	9	0	1	12	0	38	52	73%
Jumlah keseluruhan						429	468	92%

Sebelum menerapkan model *flipped classroom*, peneliti terlebih dahulu menyiapkan rencana pembelajaran yang mencakup bahan ajar, video pembelajaran, alat praktikum, serta instrumen evaluasi berupa pretest dan posttest dengan delapan butir soal esai. Penelitian melibatkan 26 mahasiswa mata kuliah Elektronika Dasar 2 yang terbagi ke dalam kelas kontrol dan kelas eksperimen, masing-masing berjumlah 13 mahasiswa. Kelas kontrol mengikuti pembelajaran dengan model ceramah, sedangkan kelas eksperimen mendapat perlakuan menggunakan model *flipped classroom*.

Penerapan model *flipped classroom* terdiri atas tiga tahap utama, yaitu *pre-class*, *in-class*, dan *after-class*. Pada tahap *pre-class*, mahasiswa diarahkan untuk mempelajari materi dasar secara mandiri melalui video dan bahan ajar yang diunggah di Google Classroom. Tahap *in-class* difokuskan pada kegiatan diskusi, pemecahan masalah, serta praktik kelompok dengan dosen berperan sebagai fasilitator. Sementara pada tahap *after-class*, mahasiswa mengerjakan tugas lanjutan dan melakukan refleksi terhadap pemahaman yang telah diperoleh.

Data hasil belajar menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen, dengan rata-rata nilai pretest sebesar 31,93 dan posttest sebesar 81,15. Sementara itu, kelas kontrol menunjukkan peningkatan dari 24,08 menjadi 65,62. Hasil uji normalitas (Shapiro-Wilk) menunjukkan data berdistribusi normal ($\text{sig.} > 0,05$), dan uji homogenitas (Levene) menunjukkan varians yang homogen ($\text{sig.} 0,288 > 0,05$). Uji *independent t-test* menghasilkan nilai signifikansi 0,001 ($< 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang telah diuraikan pada Bab II. Penelitian Putriani dkk (2022) menunjukkan bahwa model pembelajaran Flipped Classroom efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika dan menciptakan pembelajaran yang lebih aktif serta berpusat pada mahasiswa. Temuan ini juga didukung oleh Ashari M dkk (2021) yang menyatakan bahwa penerapan Flipped Classroom pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika mampu meningkatkan aktivitas serta hasil belajar peserta didik. Selain itu, penelitian Fauzan dkk (2021) menegaskan bahwa integrasi Flipped Classroom dengan media digital seperti Google Classroom dapat menumbuhkan kemandirian belajar dan keterampilan abad ke-21. Sejalan dengan itu, penelitian Putriani dkk (2022) menunjukkan bahwa penggunaan model Flipped Classroom memberikan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa penerapan Flipped Classroom pada perkuliahan Elektronika Dasar 2 materi Gerbang Logika efektif dalam meningkatkan hasil belajar, keaktifan, dan kemandirian mahasiswa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Flipped Classroom dalam perkuliahan Elektronika Dasar 2 pada materi gerbang logika efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Hal ini dibuktikan oleh nilai rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 81,15 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol

sebesar 65,62. Hasil analisis statistik menggunakan Independent Sample t-test menunjukkan nilai signifikansi $0,001 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain peningkatan hasil belajar, penilaian proses pembelajaran juga menunjukkan rata-rata sebesar 92% dengan kategori sangat baik, yang mengindikasikan bahwa pembelajaran berlangsung secara aktif dan efektif. Dengan demikian, model Flipped Classroom dapat dijadikan sebagai alternatif strategi pembelajaran yang mampu meningkatkan hasil belajar serta mendorong kemandirian dan keaktifan mahasiswa dalam perkuliahan Elektronika Dasar 2.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, Mohammad Rizal, and Ismet Basuki. 2021. "Keefektifan Model Pembelajaran Flipped Classroom Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika Di Smk." 10:49–58.
- Bashori, Muhammad, and Solchani Ghazali. 2025. "Efektivitas Metode Ceramah Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pai Dalam Mata Kuliah Keaswajaan : Studi Kuantitatif." 1(2):36–43.
- Fauzan, Muhammad, Haryadi Haryadi, and Nas Haryati. 2021. "Penerapan Elaborasi Model Flipped Classroom Dan Media Google Classroom Sebagai Solusi Pembelajaran Bahasa Indonesia Abad 21." *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik* 5(2):361. doi: 10.20961/jdc.v5i2.55779.
- Harefa, Envilwan Berkat. 2022. "Efektivitas Pembelajaran Daring Mata Kuliah Fisika Di Perguruan Tinggi." *Educativo: Jurnal Pendidikan* 1(1):75–83. doi: 10.56248/educativo.v1i1.12.
- Hiunsee, Alni, Heinrich Tanaumang, Jeane C. Rende, Jeane V Tumangkeng, and Alfrie M. Rampengan. 2024. "Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hukum Bernouli Di Kelas Xi Sma Negeri 2 Gemeh Application Of A Saintific Approach To Learning Physics To Improve Student Learning Outcomes On Bernouli ' S Law Material In Class Xi Of Sma Negeri 2 G." 7(2).
- Junaidi. 2017. *Elektronika Digital*. Bandar Lampung.
- Karamoy, Pranata Viki, Djeli Alvi Tulandi, and Patricia Mardiana Silangen. 2023. "Efektivitas Penggunaan File Manager Pada Pembelajaran Dinamika Partikel." *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika* 4(2):98–104. doi: 10.53682/charmsains.v4i2.251.
- Mahulae, Parno Sumanro. 2023. "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY TRAINING MENGGUNAKAN MEDIA PhET TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA." 4(1):37–42.
- Marianus, Sixtus Iwan Umboh, and Nurlaili Dwi Putri Umacinar. 2020. "Efektivitas Model Pbl Berbantuan Media Phet Terhadap Proses Dan Hasil Belajar Siswa." 1:39–43.
- Muhammad, Alfi Akbar Baria, Denny Darlis, and Yuli Sun Hariyani. 2015. "Design And Realization Of Digital Technique Practicum Modules And Sap -1 Computers As A Means Of Telecommunication Engineering Diploma Degree Courses." *E-Proceeding of Applied Science* 1(1):789–96.
- Nasution, M. K. M. 2024. "Kompetensi: Capaian Pembelajaran Di Perguruan Tinggi." *Perguruan Tinggi* (July). doi: 10.13140/RG.2.2.20324.59524/1.
- Pakiding, Andi Yosua, Marianus Marianus, and Jeane Verra Tumangkeng. 2023. "Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Berbasis Representasi Pada Topik Dualisme Gelombang Partikel." *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika* 4(1):43–49. doi: 10.53682/charmsains.v4i1.243.
- Putriani, Eva, Abdul Hamid, and Evendi. 2022. "Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika." *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika* 4(2):149–60. doi: 10.31540/sjpif.v4i2.1868.
- Rende, Jeane, and Djeli Alvi Tulandi. 2022. "Implementasi Pembelajaran Eksploratif Tentang Konsep Dan Proses Fisika Pada Dinamika Fenomena Alam Danau Tondano." *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika* 3(2):107–14. doi: 10.53682/charmsains.v3i2.200.
- Salamah, Wiladatus. 2020. "Deskripsi Penggunaan Aplikasi Google Classroom Dalam Proses Pembelajaran." *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan* 4(3):533–38.

- Subagiyo, AHMAD RIFA'I. 2019. "Perbedaan Pembelajaran Metode Ceramah Dan Metode Demonstrasi Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Si-Keperawatan Stikes Muhammadiyah Lamongan."
- Sugiyono. (2013) Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&B
- Tumangkeng, Jeane Vera, and Kenny Setiawan Lahope. 2024. "Penerapan Pembelajaran Tematik-Eksploratif-Demokratik (Ted) Dalam Belajar Fisika Di Alam Terhadap Kemampuan Kognitif Mahasiswa." 5(3):106–10.
- Zarkasi, Ahmad. 2022. *Simulasi Mikrokontroler Arduino Berbasis Tinkercad*.