

---

## Efektifitas Penerapan Model Feynman Dalam Pembelajaran Numerasi Pada Siswa Kelas X SMAN 10 Wajo

**Andi Sulfida<sup>1\*</sup>, Abdul Rahman<sup>2</sup>, Suwardi Annas<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

<sup>1</sup>[a.sulfida@gmail.com](mailto:a.sulfida@gmail.com)

<sup>2</sup>[rahmanmallala@gmail.com](mailto:rahmanmallala@gmail.com)

<sup>3</sup>[suwardi\\_annas@unm.ac.id](mailto:suwardi_annas@unm.ac.id)

Correspondent Author: [a.sulfida@gmail.com](mailto:a.sulfida@gmail.com)



©2025 –JPPTK: Jurnal Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan. This article open access licenced by CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

---

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penerapan metode Feynman dalam pembelajaran numerasi berdasarkan hasil belajar, aktivitas, dan respons siswa kelas X UPT SMAN 10 Wajo. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain one group pretest-posttest. Instrumen yang digunakan meliputi tes numerasi, lembar observasi aktivitas, dan angket respons siswa. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Feynman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar numerasi siswa, yang dibuktikan melalui uji paired sample t-test dengan hasil peningkatan nilai posttest secara bermakna dibandingkan pretest. Dalam aspek aktivitas siswa, tercatat bahwa 59,38% siswa menunjukkan keterlibatan belajar dalam kategori baik dan sangat baik. Meskipun belum mencapai kriteria efektivitas minimal (70%), hasil ini menggambarkan bahwa mayoritas siswa mulai aktif dalam memahami dan menyampaikan materi menggunakan bahasa mereka sendiri, sesuai prinsip metode Feynman. Sementara itu, respons siswa terhadap pembelajaran sangat positif, dengan 71,88% siswa memberikan tanggapan positif dan 28,13% sangat positif.

Kata Kunci : Metode Feynman, Pembelajaran Numerasi, Hasil Belajar, Aktivitas Siswa, Respons Siswa, Efektivitas Pembelajaran.

**Abstract:** This study aims to examine the effectiveness of implementing the Feynman method in numeracy learning based on student learning outcomes, learning activities, and student responses in Grade X of UPT SMAN 10 Wajo. This research employs a quantitative approach with a one-group pretest-posttest design. Instruments used include numeracy tests, student activity observation sheets, and student response questionnaires. Data were analyzed descriptively and inferentially. The results showed that the application of the Feynman method had a significant effect on students' numeracy learning outcomes, as evidenced by the paired sample t-test which indicated a meaningful increase in posttest scores compared to pretest scores. In terms of student activity, 59.38% of students demonstrated learning engagement in the good and very good categories. Although this has not met the minimum effectiveness criterion (70%), the results show that the majority of students began to actively understand and explain the material using their own words, in line with the principles of the Feynman method. Meanwhile, student responses to the learning process were very positive, with 71.88% giving positive responses and 28.13% giving very positive responses

**Keywords:** Feynman Method, Numeracy Learning, Learning Outcomes, Student Activities, Student Responses, Learning Effectiveness

---

## PENDAHULUAN

Pada tahun 2021, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan secara resmi mengeluarkan peraturan melalui Surat Edaran (SE) tentang penghapusan Ujian Nasional sebagai salah satu syarat kelulusan pada tingkat satuan pendidikan. Sebagai pengganti, diberlakukan Asesmen Nasional (AN) yang bertujuan untuk memetakan mutu pendidikan di seluruh satuan pendidikan, termasuk sekolah, madrasah, dan program kesetaraan pada jenjang dasar dan menengah di tahun yang sama. Kebijakan ini menandai pergeseran fokus dari evaluasi individu menuju evaluasi sistem pendidikan secara menyeluruh (Andiani et al., 2020a).

Tujuan pelaksanaan Asesmen Nasional (AN) adalah untuk mendorong guru dalam mengembangkan kompetensi kognitif dasar sekaligus membentuk karakter murid secara utuh. AN juga bertujuan untuk menunjukkan arah yang seharusnya menjadi fokus utama sekolah, yaitu pengembangan kompetensi dan karakter peserta didik. Selain itu, AN memberikan gambaran mengenai karakteristik esensial dari sekolah yang efektif dalam mencapai tujuan pendidikan, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar perbaikan dan penguatan kualitas pembelajaran di satuan pendidikan.

Salah satu instrumen dalam Asesmen Nasional (AN) adalah Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang bertujuan meningkatkan kemampuan bernalar melalui literasi dan numerasi. AKM menilai kompetensi mendasar yang dibutuhkan siswa untuk mengembangkan diri dan berpartisipasi dalam masyarakat. Penerapan AKM membawa perubahan pada sistem asesmen di sekolah, khususnya dalam mengukur kemampuan numerasi yang esensial bagi setiap individu. Soal AKM dirancang berbeda dari soal-soal sebelumnya dan hasilnya tercermin dalam rapor pendidikan, yang memuat gambaran kondisi satuan pendidikan serta digunakan sebagai dasar identifikasi masalah dan peningkatan mutu pendidikan secara menyeluruh.

Pada Laporan rapor Pendidikan SMAN 10 Wajo tahun 2023 (terlampir), kemampuan Numerasi siswa berada pada kategori kurang dengan skor 31,82% dengan rincian proporsi peserta didik dengan kemampuan numerasi di atas kompetensi minimum adalah 11,36%, sedangkan proporsi peserta didik dengan kemampuan numerasi mencapai kompetensi minimum sebanyak 20,45% dan proporsi peserta didik dengan kemampuan di bawah kompetensi minimum sebanyak 61,36%, yang terakhir proporsi peserta didik dengan kemampuan numerasi jauh di bawah kompetensi minimum sebanyak 6,82%. Gambaran ini menjadi tantangan bagi kami para guru di SMAN 10 Wajo terkhususnya kami guru-guru matematika yang tentunya secara tidak langsung berdampak pada kemampuan numerasi siswa.

Numerasi adalah kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menggunakan pengetahuan matematika yang dimilikinya dalam menjelaskan kejadian, memecahkan masalah atau mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari. (Adawiah, n.d.).

Pengetahuan numerasi yang baik sangat bergantung pada pembelajaran matematika yang dilakukan sehari-hari di kelas. Seorang ilmuwan matematika asal Jerman pernah menyebut bahwa *mathematics is the queen of science*, karena matematika merupakan ilmu dasar yang tidak terpisahkan dari kehidupan dan berbagai persoalan

sehari-hari. Pernyataan ini sejalan dengan pandangan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah kabinet Merah Putih, Abdul Mu'ti, yang menekankan pentingnya pengenalan matematika sejak taman kanak-kanak (TK). Tujuannya bukan sekadar menghafal, tetapi agar anak-anak mampu memahami dan mengembangkan logika berpikir matematis sejak dini.

Pada Pembelajaran dikelas khususnya pada pembelajaran matematika pada umumnya masih berfokus pada penggunaan rumus, pengerjaan soal-soal namun jarang menganalisis soal ataupun menganalisis permasalahan kehidupan sehari-hari, sehingga yang muncul dipermukaan bahwa matematika itu sulit dan ilmunya tidak terlalu berdampak pada kehidupan sehingga siswa tidak termotivasi dalam belajar matematika untuk itu pemahan konsep sangat penting bagi siswa agar matematika bisa berdampak langsung pada kehidupan sehari-harinya dan siswa juga dapat antusias untuk belajar matematika

Kemampuan Numerasi sangat penting untuk dimiliki siswa. Karena numerasi adalah kemampuan untuk memahami, menginterpretasikan dan menggunakan angka serta data dalam kehidupan sehari-hari. Sementara itu konsep matematika mencakup berbagai prinsip teori, dan metode yang mendasari perhitungan serta pemecahan masalah. Secara keseluruhan, kemampuan numerasi adalah penerapan praktis dari konsep matematika sehingga meningkatkan kemampuan numerasi seseorang akan berdampak pada pemahaman matematika yang lebih baik.

Untuk menjawab tantangan tersebut penulis mencoba menerapkan pembelajaran numerasi menggunakan metode Feynman, dimana metode Feynman adalah teknik untuk memahami konsep secara mendalam dan menyederhanakannya sehingga diharapkan bisa meningkatkan kemampuan numerasi dan konsep matematika siswa. Sehingga penelitian ini kami ingin melihat efektifitas pnerapan Feynman dalam pembelajaran numerasi siswa kelas x di UPT SMAN 10 Wajo

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu Faridah (2022) yang meneliti mengenai efektivitas model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan literasi numerasi dan literasi digital. Penelitian ini membahas efektivitas model pembelajaran PBL terhadap kemampuan literasi numerasi dan digital. Berbeda juga dengan penelitian yang dilakukan Panjaitan (2024) yang membahas mengenai efektivitas pembelajaran inquiri berparadigma falsafah batak terhadap kemampuan literasi numerasi. Kedua penelitian diatas sama-sama membahas mengenai efektivitas suatu model pembelajaran untuk meningkatkan keampuan numerasi siswa. Sama halnya yang kami lakukan pada penelitian ini yaitu efektivitas suatu model pembelajaran dan juga mengukur kemampuan numerasi siswa perbedaanya terletak pada pemilihan metode dan pendekatan pembelajaran.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental, khususnya model One Group Pretest-Posttest Design. Pendekatan ini dipilih untuk mengkaji efektivitas penerapan metode Feynman dalam pembelajaran numerasi terhadap siswa kelas X di UPT SMAN 10 Wajo.

**Tabel 1.** *The One Group Pretest-Postest*

Kelas	Pretest	Treatment	Posstest
A	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Sumber: Sukmadinata, 2008 hal 204

**Keterangan**

A : Kelas Eksperimental

O<sub>1</sub> : Tes Awal (*Pretest*) kemampuan Numerasi

X : Perlakuan pada kelas eksperimen menggunakan metode Feynman dalam pembelajaran numerasi

O<sub>2</sub> : Tes akhir (*Posttest*) kemampuan Numerasi dan konsep matematika

Objek penelitian difokuskan pada kemampuan numerasi siswa, aktivitas belajar siswa, dan respons siswa selama proses pembelajaran numerasi berlangsung. Definisi operasional variabel dalam penelitian ini mencakup: (1) Metode Feynman sebagai perlakuan dalam pembelajaran numerasi, (2) Hasil belajar siswa yang diukur melalui tes numerasi berbasis AKM, (3) Aktivitas siswa yang diamati selama pembelajaran berlangsung, dan (4) Respons siswa terhadap proses pembelajaran. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, dengan lokasi di kelas X UPT SMAN 10 Wajo. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X yang berjumlah 103 orang, dan sampel diambil secara *cluster random* sampling dari salah satu kelas.

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar observasi aktivitas siswa, tes pretest dan posttest untuk mengukur kemampuan numerasi, serta angket untuk mengukur respons siswa terhadap pembelajaran. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, tes, angket, dan dokumentasi. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif untuk melihat kecenderungan hasil belajar, aktivitas, dan respons siswa, serta analisis inferensial dengan uji-t sampel berpasangan untuk menguji perbedaan hasil pretest dan posttest. Selain itu, dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk memenuhi asumsi analisis inferensial. Efektivitas metode diukur dari tiga indikator: (1) peningkatan hasil belajar numerasi siswa, (2) proporsi aktivitas siswa dalam kategori aktif, dan (3) persentase respons siswa yang berada dalam kategori positif.

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penelitian**

**1. Statistik Deskriptif**

**a. Keterlaksanaan Pembelajaran**

Sebagai upaya menilai efektivitas implementasi metode Feynman dalam pembelajaran numerasi di kelas X SMAN 10 Wajo, dilakukan observasi terhadap seluruh tahapan pembelajaran—meliputi pendahuluan, inti, dan penutup—dengan menggunakan rubrik penilaian terstruktur. Setiap langkah dinilai berdasarkan kualitas pelaksanaannya dan dijumlahkan menjadi skor total. Hasilnya disajikan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Skor Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Langkah Pembelajaran	Skor	
1	Pendahuluan	Orientasi	5
		Apersepsi	4
		Motivasi	4
2	Inti	Menentukan materi numerasi yang spesifik	5
		Mempelajari materi dengan berbagai sumber	4
		Menjelaskan dengan bahasa sendiri	5
		Identifikasi kekosongan pemahaman	3
		Latihan soal dan mengajar teman lain	4
		Membuat rangkuman terstruktur	5
		3	Penutup –
<b>Total Skor</b>		<b>43</b>	
<b>Rata-Rata (mean)</b>		<b>4,3</b>	

Tabel 2 menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran numerasi dengan metode Feynman berada pada kategori sangat baik, dengan skor rata-rata 4,3 dari skala maksimal 5. Beberapa langkah seperti menjelaskan materi dengan bahasa sendiri dan merangkum secara terstruktur mendapatkan skor tertinggi, menunjukkan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Namun, identifikasi kekosongan pemahaman mendapat skor terendah (3), menandakan perlunya pendampingan lebih lanjut oleh guru dalam aspek ini. Secara keseluruhan, metode Feynman dinilai efektif menciptakan suasana belajar yang bermakna dan mendorong pemahaman konseptual yang lebih dalam.

#### **b. Aktivitas Belajar Peserta Didik**

Tabel 3 menyajikan hasil rekapitulasi aktivitas belajar siswa selama pembelajaran numerasi dengan metode Feynman di kelas X SMAN 10 Wajo. Observasi dilakukan secara langsung menggunakan lembar observasi dengan rubrik penilaian aktivitas peserta didik. Data dianalisis berdasarkan persentase Penilaian Aktivitas Peserta Didik (PAPD) dan diklasifikasikan ke dalam kategori sesuai pedoman penskoran. Hasil ini memberikan gambaran sejauh mana siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran numerasi yang diterapkan.

**Tabel 3.** Distribusi Frekuensi Aktivitas Belajar Peserta Didik

Rentang (%)	Predikat	Frekuensi	Persentase
$86 < X \leq 100$	Sangat baik	18	56,25
$76 < X \leq 85$	Baik	1	3,125
$60 < X \leq 75$	Cukup	13	40,625
$55 < X \leq 59$	Kurang baik	0	0
$00 < X \leq 54$	Tidak baik	0	0
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>100</b>

Tabel 3 menunjukkan bahwa 59,375% siswa berada dalam kategori aktivitas belajar baik dan sangat baik, dengan rincian 56,25% dalam kategori sangat baik dan 3,125% baik. Sementara itu, 40,625% siswa berada dalam kategori cukup, tanpa ada yang masuk kategori kurang baik maupun tidak baik. Meskipun sebagian besar siswa menunjukkan partisipasi aktif, hasil ini belum memenuhi kriteria efektivitas pembelajaran yang mensyaratkan minimal 70% siswa berada dalam kategori baik atau lebih. Oleh karena itu, keterlibatan siswa perlu ditingkatkan, misalnya melalui variasi aktivitas, diskusi yang lebih terarah, atau penguatan kerja kelompok agar pembelajaran numerasi dengan metode Feynman lebih optimal.

### c. Kemampuan Numerasi dan Konsep Matematika

Pengukuran ini bertujuan untuk menilai sejauh mana peningkatan kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan metode Feynman di kelas X SMAN 10 Wajo. Tes disusun mengacu pada indikator numerasi dan konsep matematis, dan hasilnya dikategorikan menggunakan kriteria koneksi matematis menurut Ornawati, Hendrastuti & Franita (2022). Tabel 4 menyajikan distribusi kemampuan numerasi dan penguasaan konsep matematika siswa berdasarkan hasil pretest dan posttest setelah penerapan metode Feynman.

**Tabel 4.** Distribusi Frekuensi Kemampuan Numerasi dan Konsep Matematika

Rentang Skor	Kategori	Pretest		Posttest	
		Frekuensi	%	Frekuensi <sub>i</sub>	%
90 – 100	Sangat Tinggi	6	18.75%	10	31.25%
80 – 89	Tinggi	13	40.63%	14	43.75%
65 – 79	Sedang	11	34.38%	8	25.00%
55 – 64	Rendah	0	0.00%	0	0.00%
0 – 54	Sangat Rendah	0	0.00%	0	0.00%
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Tabel 4** menunjukkan adanya peningkatan kemampuan numerasi siswa setelah diterapkannya metode Feynman. Persentase siswa dalam kategori sangat tinggi meningkat dari 18,75% menjadi 31,25%, dan kategori tinggi naik dari 40,63% menjadi 43,75%. Sebaliknya, kategori sedang menurun dari 34,38% menjadi 25%, yang menandakan adanya pergeseran ke tingkat kemampuan yang lebih tinggi. Tidak ada siswa yang berada dalam kategori rendah maupun sangat rendah, baik sebelum maupun sesudah pembelajaran, yang menunjukkan bahwa seluruh siswa telah memiliki dasar numerasi yang cukup baik.

#### d. Respon Peserta Didik

Tabel 5 berikut menyajikan data tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran numerasi menggunakan metode Feynman, yang diperoleh melalui angket setelah kegiatan pembelajaran. Analisis dilakukan untuk mengukur sejauh mana siswa merespons penerapan model pembelajaran tersebut, dengan kategori penilaian mulai dari sangat negatif hingga sangat positif.

**Tabel 5.** Distribusi Frekuensi Respon Peserta Didik

Skor rata-rata Respon	Kategori	Frekuensi	Persentase
$1,0 \leq \bar{R} \leq 1,5$	Sangat Positif	9	28.13%
$1,5 \leq \bar{R} \leq 2,5$	Positif	23	71.88%
$2,5 \leq \bar{R} \leq 3,5$	Netral	0	0.00%
$3,5 \leq \bar{R} \leq 4,5$	Negatif	0	0.00%
$4,5 \leq \bar{R} \leq 5,0$	Sangat Negatif	0	0.00%
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa mayoritas siswa memberikan respon positif terhadap proses pembelajaran dengan persentase sebesar 71,88%, sedangkan sebanyak 28,13% siswa memberikan respon sangat positif. Tidak terdapat siswa yang merespon secara netral, negatif, maupun sangat negatif. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik merasa nyaman dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran, serta menilai bahwa metode yang digunakan membantu mereka dalam memahami materi secara lebih baik.

## 2. Uji Inferensial

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebagai langkah awal untuk memastikan bahwa data pretest dan posttest berdistribusi normal sebelum dianalisis menggunakan uji statistik parametrik. Pengujian dilakukan dengan metode One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test terhadap data 32 peserta didik, guna memenuhi asumsi distribusi normal. Tabel 6 menunjukkan hasil uji normalitas.

**Tabel 6.** Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Numerasi dan Konsep Matematika  
**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Pretest	Posttest
N		32	32
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	80,81	86,56
	Std. Deviation	9,891	7,161
Most	Absolute	,098	,132
Extreme Differences	Positive	,098	,094
	Negative	-,090	-,132
Test Statistic		,098	,132
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>	.165 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) pada data pretest adalah 0,200 dan pada data posttest sebesar 0,165. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, yang menunjukkan bahwa data pretest dan posttest berdistribusi normal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data memenuhi asumsi normalitas.

#### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data antara kelompok pretest dan posttest memiliki varians yang sama. Pengujian ini penting untuk menentukan jenis uji statistik parametrik yang tepat, seperti uji *t*, yang mengasumsikan bahwa dua kelompok data yang dibandingkan memiliki varians yang homogen. Uji yang digunakan adalah *Levene's Test for Equality of Variances*. Tabel 7 berikut merupakan hasil uji homogenitas.

**Tabel 7.** Hasil Uji Homogenitas

		<b>Levene's Test for Equality of Variances</b>	
		F	Sig.
Pretest - Posttest	Equal variances assumed	3,419	,069
	Equal variances not assumed		

Berdasarkan hasil uji homogenitas, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,069. Karena nilai tersebut lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa varians antara data pretest dan posttest adalah homogen atau sama. Oleh karena itu, asumsi

homogenitas terpenuhi, dan analisis selanjutnya dapat dilakukan dengan asumsi bahwa kedua kelompok memiliki varians yang setara.

c. Uji T

Uji *t* digunakan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest setelah perlakuan diberikan kepada peserta didik. Uji ini dilakukan dengan menggunakan *paired sample t-test* karena data berasal dari kelompok yang sama, yaitu siswa yang diukur sebelum dan sesudah perlakuan. Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah terjadi peningkatan kemampuan numerasi dan konsep matematika yang signifikan.

Tabel 7. Hasil Uji T

		Paired Differences					
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair	Pretest						
1	-	-5,750	5,124	,906	-6,348	31	,000
	Posttest						

Berdasarkan hasil uji *t*, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000, yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest. Rata-rata peningkatan sebesar 5,750 poin dengan standar deviasi 5,124 menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Dengan demikian, hipotesis bahwa terdapat peningkatan hasil belajar setelah perlakuan diterima dinyatakan diterima.

## Pembahasan

### 1. Hasil belajar numerasi siswa setelah penerapan metode Feynman pada siswa kelas X SMAN 10 Wajo.

Keterlaksanaan pembelajaran menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan suatu proses pendidikan (Novitasari, dkk, 2022). Berdasarkan data observasi keterlaksanaan yang telah dilakukan, seluruh tahapan pembelajaran, mulai dari pendahuluan, inti, hingga penutup, terlaksana dengan baik dan menunjukkan keaktifan siswa yang cukup tinggi. Tahapan pendahuluan dimulai dengan kegiatan orientasi, apersepsi, dan pemberian motivasi yang membangun kesiapan siswa untuk menerima materi. Pada bagian inti pembelajaran, siswa terlibat aktif dalam memilih materi numerasi yang spesifik, mempelajarinya melalui berbagai sumber, menjelaskan kembali materi dengan bahasa sendiri, serta melibatkan diri dalam latihan soal dan mengajar teman sebaya. Kegiatan ini menggambarkan penerapan metode Feynman secara menyeluruh, di mana siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga berperan aktif dalam menyampaikan dan mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri.

Pembelajaran ditutup dengan kegiatan reflektif, yang memberikan ruang bagi siswa untuk merangkum dan mengevaluasi pemahamannya secara mandiri.

Metode Feynman memainkan peran penting dalam pembelajaran ini karena menekankan pada pemahaman konsep secara mendalam melalui penjelasan dengan bahasa sendiri. Strategi ini memacu siswa untuk tidak hanya menghafal materi, tetapi benar-benar memahami isi pembelajaran sehingga mampu menyederhanakan konsep dan mengajarkannya kembali kepada orang lain. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran aktif, di mana siswa lebih terlibat dalam proses berpikir tingkat tinggi, seperti menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Dalam konteks numerasi, metode ini mendorong siswa untuk memahami logika di balik penyelesaian soal, bukan sekadar prosedur hitung. Penerapan metode ini juga memungkinkan guru untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa secara langsung saat mereka menjelaskan, sehingga pembetulan konsep bisa dilakukan secara cepat dan tepat.

Siswa kelas X SMAN 10 Wajo sebelum diterapkannya metode Feynman menunjukkan kecenderungan belajar yang masih bersifat pasif. Mereka lebih sering menerima informasi dari guru dan kurang memiliki keberanian untuk mengungkapkan pemahamannya secara mandiri. Hal ini menyebabkan pemahaman konsep numerasi mereka bersifat dangkal dan kurang tahan lama. Dalam pembelajaran konvensional sebelumnya, aktivitas siswa didominasi oleh mencatat, mendengarkan penjelasan, dan mengerjakan latihan soal tanpa banyak kesempatan berdiskusi atau menjelaskan ulang materi yang telah dipelajari. Akibatnya, ketika dihadapkan dengan soal numerasi yang sedikit berbeda dari contoh, mereka kesulitan menyelesaikannya karena pemahaman mereka belum sepenuhnya terbentuk.

Setelah diterapkannya metode Feynman, terjadi perubahan yang signifikan dalam cara siswa memahami dan menghadapi materi numerasi. Mereka menjadi lebih percaya diri dalam menjelaskan materi, lebih aktif berdiskusi, dan lebih mudah mengidentifikasi kesulitan belajar yang dihadapi. Interaksi antar siswa meningkat karena metode ini juga mendorong kerja sama dalam proses mengajar teman sebaya. Siswa tidak hanya belajar untuk memahami, tetapi juga belajar bagaimana menyampaikan pemahaman tersebut secara efektif kepada orang lain. Pembelajaran menjadi lebih hidup, bermakna, dan membekas dalam ingatan siswa. Perubahan ini menunjukkan bahwa metode Feynman tidak hanya efektif dalam meningkatkan hasil belajar secara kuantitatif, tetapi juga memperbaiki proses dan kualitas belajar secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, penerapan metode Feynman terbukti berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar numerasi siswa kelas X SMAN 10 Wajo. Hal ini ditunjukkan melalui perbedaan yang bermakna antara hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan metode tersebut, yang mencerminkan adanya peningkatan pemahaman dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal numerasi. Pengaruh signifikan ini memperkuat temuan bahwa metode Feynman mampu mendorong siswa untuk memahami konsep secara mendalam, menjelaskan kembali materi dengan bahasa sendiri, dan mengatasi miskonsepsi yang selama ini menghambat proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pandangan dan filosofi dasar yang melandasi metode Feynman, seperti yang dijelaskan oleh *University of San Jose-Recoletos, Cebu City, Philippines et al.* (2021) bahwa teknik Feynman merupakan pendekatan sistematis untuk mempelajari konsep dengan cara menyederhanakan ide-ide kompleks menjadi pemahaman yang mudah dimengerti oleh siapa saja. Proses yang dilakukan dalam metode ini — mulai dari mengidentifikasi konsep yang ingin dipelajari, mempelajarinya secara menyeluruh, menjelaskan kembali dengan bahasa sendiri, hingga meninjau dan menyempurnakan pengetahuan sangat relevan dengan struktur pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini. Para siswa dilibatkan secara aktif untuk memahami materi numerasi, bukan hanya dengan mendengarkan guru, tetapi juga melalui proses menjelaskan dan mengajarkan kembali konsep tersebut kepada teman-teman mereka. Pendekatan ini memungkinkan terjadinya internalisasi konsep yang lebih kuat, di mana pemahaman menjadi lebih dalam dan tidak sekadar berdasarkan hafalan atau pengulangan informasi.

Lebih lanjut, sebagaimana dijelaskan oleh *Azzahra et al.* (2024) dan *Arviani et al.* (2021), metode Feynman mendorong proses berpikir yang lebih bermakna karena fokus pada pemahaman mendalam, bukan sekadar retensi jangka pendek. Ini terbukti dalam penelitian ini, di mana siswa menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap konsep numerasi setelah mengikuti pembelajaran dengan metode Feynman. Teknik ini memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi sendiri kesenjangan dalam pemahaman mereka dan memperbaikinya, sehingga mereka menjadi lebih mandiri dan reflektif dalam belajar. Selain itu, seperti yang dikemukakan oleh *Tamm* (2023), penyederhanaan konsep melalui penjelasan lisan tidak hanya memperkuat pemahaman tetapi juga meningkatkan keterampilan komunikasi, yang terbukti saat siswa lebih percaya diri dalam menjelaskan konsep numerasi kepada teman sebayanya. Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat efektivitas metode Feynman sebagai strategi pembelajaran yang relevan untuk meningkatkan hasil belajar numerasi dan pemahaman konsep matematika secara signifikan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran numerasi melalui metode Feynman memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan numerasi siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian *Reyes, Englevort P., et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok eksperimen yang menerapkan Teknik Feynman memperoleh skor tes akhir yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Meskipun penelitian *Reyes* berfokus pada pembelajaran berbasis *heutagogy* dalam konteks pembelajaran mandiri dan jarak jauh, persamaannya terletak pada penggunaan Teknik Feynman yang melatih siswa untuk menyederhanakan, menjelaskan, dan mengevaluasi konsep secara mandiri. Perbedaan utamanya adalah fokus kami pada konteks pembelajaran numerasi di dalam kelas, sedangkan *Reyes* lebih menekankan pada kemandirian belajar di luar lingkungan kelas tradisional.

Selain itu, penelitian ini juga sejalan dengan studi *Lutfiah Chanifah* (2025) yang mengungkapkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan strategi pembelajaran diferensiasi dapat meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa secara

lebih signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional. Kedua penelitian ini sama-sama menilai efektivitas pendekatan inovatif dalam meningkatkan kemampuan numerasi. Perbedaannya terletak pada pendekatan pembelajaran: Chanifah menggunakan PBL dan strategi diferensiasi, sedangkan penelitian ini menerapkan metode Feynman. Namun, hasil keduanya memperkuat pandangan bahwa strategi pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep, partisipasi aktif, dan pengolahan informasi secara mendalam dapat secara signifikan meningkatkan capaian numerasi siswa.

## **2. Aktivitas siswa selama proses pembelajaran numerasi menggunakan metode Feynman siswa kelas X SMAN 10 Wajo.**

Aktivitas siswa selama proses pembelajaran numerasi menggunakan metode Feynman di kelas X SMAN 10 Wajo menunjukkan keterlibatan aktif dan partisipatif yang tinggi. Salah satu indikator utamanya adalah kemampuan siswa dalam mengutarakan pertanyaan, ide, atau gagasan selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga berani menyampaikan pendapat dan bertanya tentang konsep yang belum dipahami. Hal ini menjadi bukti bahwa metode Feynman mampu mendorong siswa untuk lebih reflektif terhadap materi dan membuka ruang diskusi yang sehat di dalam kelas.

Selanjutnya, banyak siswa mampu memberikan ilustrasi atau perumpamaan untuk menjelaskan konsep numerasi yang rumit. Ini menunjukkan bahwa siswa tidak sekadar menghafal konsep, tetapi telah memahami esensinya sehingga bisa mengubah bentuk penjelasan menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami. Kemampuan ini merupakan inti dari metode Feynman yang mengharuskan siswa menjelaskan kembali materi dengan bahasa mereka sendiri. Data observasi menunjukkan sebagian besar siswa mampu melakukannya dengan lancar, meskipun ada beberapa yang masih perlu bimbingan lebih lanjut.

Aktivitas lain yang menonjol adalah keterlibatan siswa saat menjelaskan materi kepada teman. Siswa terlihat aktif berdiskusi, saling menjelaskan, serta menanggapi pertanyaan dari rekan-rekannya. Proses ini berlangsung secara alami dan menunjukkan adanya kolaborasi yang kuat antar siswa. Saat diskusi berlangsung, siswa juga menunjukkan sikap mendengarkan secara aktif dan mampu merespons pertanyaan dengan baik, menandakan bahwa mereka memahami konsep yang sedang dipelajari dan tidak hanya mengulang tanpa makna.

Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi penting dari soal atau konteks numerasi juga tampak meningkat. Mereka mampu memilah bagian-bagian penting dari sebuah soal, menyusun strategi penyelesaian, serta mengaitkan materi yang dipelajari dengan situasi dalam kehidupan sehari-hari. Ini menunjukkan bahwa metode Feynman membantu siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mengaplikasikannya dalam konteks praktis. Aktivitas ini mendorong siswa untuk berpikir kritis dan analitis terhadap berbagai permasalahan numerasi.

Sebagian besar siswa mampu membuat rangkuman materi yang jelas dan sistematis setelah melalui tahapan menjelaskan dan berdiskusi. Rangkuman yang dibuat siswa menunjukkan struktur berpikir yang runtut dan penggunaan istilah yang tepat. Hal

ini mengindikasikan bahwa metode Feynman dapat meningkatkan keterampilan metakognitif siswa, yaitu kemampuan mereka dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi pemahaman mereka sendiri. Dengan demikian, aktivitas siswa dalam pembelajaran numerasi menggunakan metode Feynman memperlihatkan hasil yang sangat positif dan sejalan dengan tujuan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pada pemahaman mendalam, kolaborasi, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Arifin & Mu'id 2024).

Penelitian mengenai aktivitas siswa selama proses pembelajaran numerasi menggunakan metode Feynman ini didukung oleh teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Jean Piaget (1952) dan Lev Vygotsky (1978). Piaget menjelaskan bahwa pembelajaran terjadi ketika siswa secara aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan, sedangkan Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dan peran guru atau teman sebaya dalam zona perkembangan proksimal (ZPD) melalui scaffolding. Dalam konteks ini, metode Feynman relevan karena mendorong siswa untuk menjelaskan kembali materi dengan bahasa mereka sendiri, berdiskusi, dan memberi ilustrasi, yang sejalan dengan prinsip-prinsip pembelajaran aktif dalam teori konstruktivisme. Selain itu, teori belajar sosial dari Albert Bandura (1986) juga memperkuat pendekatan ini, karena pembelajaran melalui metode Feynman melibatkan observasi, imitasi, dan interaksi sosial sebagai bagian dari proses kognitif. Dengan demikian, metode Feynman tidak hanya membangun pemahaman konseptual siswa terhadap materi numerasi, tetapi juga memperkuat aspek sosial-kognitif dalam pembelajaran melalui aktivitas reflektif dan kolaboratif yang bermakna.

Penelitian ini sejalan dengan temuan dari Khairunnisa (2021) dan Maulidiyah & Nurfadillah (2023) yang sama-sama menunjukkan bahwa metode Feynman mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Khairunnisa (2021) menekankan bahwa dengan menjelaskan kembali materi menggunakan bahasa sendiri, siswa dapat lebih mudah memahami dan mengingat konsep yang dipelajari. Hal ini tampak pula dalam hasil penelitian di SMAN 10 Wajo, di mana siswa mampu menjelaskan materi numerasi dengan lebih percaya diri dan aktif berinteraksi. Sementara itu, Maulidiyah & Nurfadillah (2023) menunjukkan bahwa metode Feynman tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir kritis dan mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Keterkaitan ini memperkuat temuan bahwa aktivitas siswa selama proses pembelajaran numerasi menjadi lebih bermakna dan melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi berkat penerapan metode Feynman.

### **3. Respon siswa terhadap metode Feynman dalam pembelajaran numerasi pada siswa kelas X SMAN 10 Wajo.**

Respon siswa terhadap pembelajaran numerasi menggunakan metode Feynman di kelas X SMAN 10 Wajo terlihat bahwa mayoritas siswa menunjukkan sikap yang positif terhadap proses pembelajaran. Siswa merasa antusias dalam mengikuti pelajaran, seperti tercermin dalam pernyataan pertama dan ketiga yang menunjukkan semangat mereka selama proses pembelajaran maupun dalam mengerjakan tugas yang diberikan.

Antusiasme ini menunjukkan bahwa metode Feynman mampu membangkitkan minat siswa terhadap materi yang dipelajari, terutama karena mereka dilibatkan secara aktif, tidak hanya sebagai penerima informasi tetapi juga sebagai penyampai konsep kepada orang lain.

Selain itu, respon siswa juga menunjukkan adanya peningkatan motivasi belajar setelah mengikuti pembelajaran dengan metode ini. Banyak siswa mengaku merasa lebih termotivasi dan percaya diri dalam memahami konsep statistika, sebagaimana tercermin pada pernyataan kedua dan kedelapan. Ketika siswa diberi ruang untuk menjelaskan kembali materi dengan bahasa mereka sendiri, hal ini memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan bermakna. Metode ini memperkuat rasa kepemilikan terhadap pengetahuan yang dipelajari, karena mereka tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menyampaikannya kembali secara mandiri.

Lebih jauh, beberapa siswa merasakan bahwa menjelaskan materi kepada orang lain membantu mereka mengenali bagian-bagian yang belum mereka pahami sepenuhnya, sebagaimana tampak dalam pernyataan kelima. Hal ini menjadi salah satu keunggulan dari metode Feynman, di mana proses mengajar orang lain memaksa siswa untuk merefleksikan pemahamannya sendiri secara mendalam. Kegiatan ini tidak hanya memperkuat daya ingat mereka, tetapi juga melatih keberanian, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan komunikasi. Hal ini tercermin dalam respon positif terhadap pernyataan keenam dan kesembilan, yang menunjukkan bahwa metode ini juga menumbuhkan rasa ingin tahu dan tantangan intelektual bagi siswa.

Respon siswa menunjukkan bahwa metode ini menumbuhkan ketekunan dan rasa ingin tahu dalam menghadapi soal numerasi serta keterkaitannya dengan kehidupan nyata. Siswa tidak mudah menyerah ketika menghadapi soal yang sulit, dan tertarik untuk mengetahui penerapan konsep numerasi di luar kelas. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran numerasi tidak hanya berhenti pada pemahaman konsep, tetapi juga berkembang ke arah pembentukan karakter pembelajar yang gigih, mandiri, dan reflektif. Dengan demikian, metode Feynman tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga pada afektif dan motivasional siswa.

Hasil dari respon siswa dan pengamatan aktivitas menunjukkan bahwa penggunaan metode Feynman mampu meningkatkan keaktifan, motivasi, serta pemahaman siswa dalam pembelajaran numerasi. Siswa lebih antusias mengikuti pelajaran, merasa percaya diri, dan mampu menjelaskan kembali materi dengan bahasa mereka sendiri. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Sari & Yuniarti (2021), yang menunjukkan bahwa metode Feynman meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep pada siswa SMP. Dalam penelitian tersebut, siswa yang menggunakan metode ini cenderung aktif menyampaikan materi kepada teman sebayanya, yang pada akhirnya memperdalam pemahaman mereka.

Selain itu, hasil penelitian ini juga didukung oleh studi dari Amelia & Fauzi (2022) yang menyatakan bahwa metode Feynman mendorong siswa untuk lebih aktif dan mandiri dalam belajar, karena mereka dilatih menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari. Aktivitas menjelaskan kepada orang lain membantu siswa mengidentifikasi

konsep yang belum mereka pahami dan memperbaikinya secara langsung. Hal ini juga tampak pada respon siswa di SMAN 10 Wajo yang merasa bahwa menjelaskan materi kepada teman-teman membantu mereka memahami dan mengingat materi dengan lebih mudah.

Dengan demikian, hasil pembelajaran numerasi menggunakan metode Feynman di kelas X SMAN 10 Wajo memiliki keterkaitan yang kuat dengan hasil dua penelitian sebelumnya. Ketiganya menunjukkan bahwa metode ini bukan hanya meningkatkan hasil belajar secara kognitif, tetapi juga membentuk sikap belajar yang positif dan mandiri pada siswa. Hal ini menguatkan bahwa pendekatan Feynman sangat relevan diterapkan dalam pembelajaran numerasi pada jenjang SMA.

## **PENUTUP**

Hasil belajar numerasi siswa kelas X SMAN 10 Wajo mengalami peningkatan yang signifikan setelah diterapkannya metode Feynman. Berdasarkan hasil uji inferensial, terjadi perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest. Peningkatan juga tercermin dari pergeseran kategori nilai siswa ke arah yang lebih tinggi dan distribusi nilai gain yang menunjukkan adanya efektivitas intervensi pembelajaran, meskipun sebagian besar siswa berada pada kategori peningkatan sedang dan rendah.

Aktivitas siswa selama proses pembelajaran tergolong aktif, namun belum mencapai kriteria efektivitas optimal. Berdasarkan data observasi aktivitas belajar peserta didik, mayoritas siswa berada pada kategori sangat baik (56,25%) dan cukup (40,625%), sementara hanya sebagian kecil yang berada di kategori baik. Artinya, meskipun partisipasi siswa cukup tinggi, namun masih diperlukan peningkatan agar 70% siswa dapat mencapai kategori baik atau sangat baik.

Respon siswa terhadap pembelajaran numerasi menggunakan metode Feynman sangat positif. Seluruh siswa memberikan tanggapan yang termasuk dalam kategori positif dan sangat positif, yang menunjukkan antusiasme, motivasi, dan kenyamanan siswa terhadap pendekatan pembelajaran yang digunakan. Respon ini menjadi indikator penting bahwa metode Feynman tidak hanya berdampak pada hasil belajar, tetapi juga pada peningkatan minat dan sikap positif siswa terhadap matematika, khususnya dalam memahami materi numerasi.

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah disarankan agar metode Feynman dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran numerasi yang diterapkan secara berkelanjutan, khususnya dalam membangun pemahaman konseptual siswa. Sekolah juga diharapkan memberikan pelatihan atau pendampingan bagi guru dalam menerapkan metode ini agar pelaksanaannya lebih terstruktur dan optimal. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan pengembangan penelitian ini dengan cakupan materi yang lebih luas, waktu yang lebih panjang, serta subjek yang lebih beragam agar efektivitas metode Feynman dapat diuji secara lebih menyeluruh. Selain itu, penggunaan instrumen tambahan seperti wawancara mendalam atau jurnal refleksi siswa dapat memperkaya data dan memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang proses berpikir siswa selama pembelajaran.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, E. E. R., & Supianti, I. I. (2024). A studi literatur: Peningkatan numerasi peserta didik dengan penerapan pembelajaran diferensiasi tingkat SMA/MA/SMK: Asesmen Nasional, Kurikulum Merdeka, Matematika, Model Pembelajaran, dan Pendekatan Pembelajaran. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 9(2), 216–225.
- Altıntaş, E., & Özdemir, A. Ş. (2015). The effect of the developed differentiation approach on the achievements of the students. *Eurasian Journal of Educational Research*, (61).
- Azzahra, F. D., Kusnandar, N., & Solihin, F. K. (2024). Pengaruh model pembelajaran EIA-Teach berbantuan metode Feynman terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pembelajaran IPAS materi seperti apakah budaya daerahku. *Sebelas April Elementary Education*, 3(2), 224–236.
- Dua, Y. S., Aseng, M. D., & Elizabeth, A. (2022). Analisis respons siswa terhadap implementasi metode Feynman dalam pembelajaran fisika materi impuls, momentum, dan tumbukan. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(5), 2467–2476.
- Faridah, N. R., Afifah, E. N., & Lailiyah, S. (2022). Efektivitas model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan literasi numerasi dan literasi digital peserta didik Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(1).
- Fitriyana, I., Juhana, J., & Nirmala, S. D. (2024). Pengaruh strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap literasi dan numerasi siswa sekolah dasar. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 7(1), 439–453.
- Fitriah, S., Agustin, S. Z., Putra, Y. M., Amri, U., & Putri, A. K. (2024). Sosialisasi teknik Feynman untuk meningkatkan kualitas belajar siswi MTSS Al Fattah Kabupaten Sarolangun. *Estungkar: Jurnal Pengabdian Pendidikan Sejarah*, 3(1), 29–38.
- Green, D. A., & Riddell, W. C. (2012, May). Understanding educational impacts: The role of literacy and numeracy skills. In *11th IZA/SOLE Transatlantic Meeting of Labor Economists*. Retrieved from [http://www.iza.org/conference\\_files/TAM2012/riddell\\_w5670.pdf](http://www.iza.org/conference_files/TAM2012/riddell_w5670.pdf)
- Hidayat, N., Suharyati, H., & Sanubari, R. (2024). Strategy to increase the effectiveness of differentiated learning. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 24(6).
- Ismail, D. (2020). *Penerapan pembelajaran matematika dengan teknik Feynman pada siswa kelas X SMK PLUS Sabilur Rosyad Sidoarjo* (Doctoral dissertation, STKIP PGRI Sidoarjo).
- Ishaq, K., Zin, N. A. M., Rosdi, F., Abid, A., & Farooq, U. (2019, November). Effectiveness of literacy & numeracy drive (LND): A students' perspective. In *2019 International Conference on Innovative Computing (ICIC)* (pp. 1–10). IEEE.
- Mauliyda, M. A., Affandi, L. H., Rosyidah, A. N. K., Oktaviyanti, I., Erfan, M., & Hamdani, I. (2021). Profil wawasan guru sekolah dasar dalam pembelajaran

- numerasi berbasis level kemampuan siswa. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(3), 619–630.
- Nasiba, U. (2022). Brankas rahasia: Media pembelajaran numerasi berbasis berpikir komputasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(2), 521–538.
- Rahmad, I. N., Ayuningrum, S., Azizah, F. N., Azra, Q. A., & Marcella, Z. T. (2024). Penguatan pembelajaran berbasis literasi dan numerasi. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 10–17.
- Rahmah, S., Dalila, A. A., Liliawati, W., & Setiawan, A. (2022). Pendekatan pembelajaran diferensiasi dalam model inkuiri terhadap kemampuan numerasi siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(2), 393–401.
- Reyes, E. P., Galan, E. M., & Baldelovar, M. A. (2021). Feynman technique as a heutagogical learning strategy for independent and remote learning. *Recoletos Multidisciplinary Research Journal*, 9(2), 1–13.
- Sitorus, P., Harefa, M. S., & Gultom, E. (2022). Effect of differentiation learning strategies on student learning results. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(6), 2654–2661.
- Susanti, T., Nasution, I. K., Kurniati, M. U., Sofiani, I. K., & Nuriyati, T. (2022). Implementation of differentiation learning with scaffolding strategy to success summative assessments at MTsN 01 Bengkalis. [*Publication info not provided – assumed article in progress or under review*].
- Sutarna, N., Zaenal, R. M., & Manan, N. A. (2021, October). The effectiveness of E-learning based learning models to improve primary school students' numeracy ability during the Covid-19 pandemic. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2438, No. 1). AIP Publishing.
- Taylor, S. C. (2017). Contested knowledge: A critical review of the concept of differentiation in teaching and learning. *Warwick Journal of Education – Transforming Teaching*, 1, 55–68.
- Yonanta, A. F., Rigianti, H. A., & Purnomo, H. (2024). Peningkatan kemampuan literasi dan numerasi dengan model pembelajaran berdiferensiasi siswa kelas V SD Negeri Tlogo. *Jurnal Dikdas Bantara*, 7(1), 76–87.