



# MEDIA PEMBELAJARAN PROPAGASI LINE OF SIGHT PADA MATA KULIAH ANTENA DAN PROPAGASI DI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UNDIKSHA

Muhammad Zakki Mutammam, Nyoman Santiyadnya, I Putu Suka Arsa

Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja<sup>123</sup>

e-mail: zakki@undiksha.ac.id, santiyadnya@undiksha.ac.id, suka.arsa@undiksha.ac.id

---

## Article Info

### Article History:

Received: August 11, 2023

Revised: 31 October, 2023

Accepted: 3 December, 2023

### Keywords:

Learning Media,  
Line of Sight,  
Antenna and Propagation

---

## Informasi Artikel

### Kata Kunci:

Media Pembelajaran,  
Line of Sight,  
Antena dan Propagasi

---

## Info Penerbitan

✉ **Penulis yang sesuai:**(1) Muhammad Zakki Mutammam, (2) Pendidikan Teknik Elektro, (3) Universitas Pendidikan Ganesha, (4) Jalan Udayana No.11, Singaraja, 81116, Indonesia, (5) Email: zakki@undiksha.ac.id

---

## ABSTRAK

*This research aims to: 1) create a Line of Sight Propagation Learning Media, 2) determine the feasibility of the Line of Sight Propagation Learning Media for the "Antenna and Propagation" course, 3) assess students' responses to the Line of Sight Propagation Learning Media. This study falls under the category of Research and Development (R&D). The results of the research are as follows: 1. Validation by media experts showed a 75% feasibility percentage with a qualification of "feasible." 2. Validation by content experts showed an 87.5% feasibility percentage with a qualification of "highly feasible." 3. The results of the small-group test with five respondents indicated a "very high" category. 4. The results of the large-group test with fifteen respondents also indicated a "very high" category. Based on the findings of this research, it can be concluded that the Line of Sight Propagation Learning Media is suitable for use in the teaching process of the "Antenna and Propagation" course in the Electrical Engineering Education undergraduate program at Undiksha University.*

---

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) membuat Media Pembelajaran Propagasi *Line Of Sight*, 2) mengetahui kelayakan Media Pembelajaran Propagasi *Line Of Sight* pada mata kuliah Antena dan Propagasi, 3) mengetahui respon peserta didik terhadap Media Pembelajaran Propagasi *Line Of Sight*. Penelitian ini, termasuk jenis penelitian R&D (Research and Development). Berikut adalah hasil dari penelitian tersebut: 1. Validasi oleh ahli media menunjukkan persentase kelayakan sebesar 75% dengan kualifikasi layak. 2. Validasi oleh ahli isi menunjukkan persentase kelayakan sebesar 87,5% dengan kualifikasi sangat layak. 3. Hasil dari uji coba kelompok kecil dengan lima responden menunjukkan kategori sangat tinggi. 4. Hasil dari uji coba kelompok besar dengan lima belas responden juga menunjukkan kategori sangat tinggi. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran propagasi line of sight layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah "Antena dan Propagasi" di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

Hak Cipta © 2021 Penulis. Diterbitkan oleh Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Bali, Indonesia. Ini adalah artikel akses terbuka yang dilisensikan di bawah aAtribusi Creative Commons-ShareAlike 4.0 Lisensi Internasional.

## 1. Pendahuluan

Indonesia adalah salah satu Negara yang sedang gencar-gencarnya mengikuti kemajuan teknologi. Pada era globalisasi saat ini, teknologi dapat dikatakan menjadi salah satu tolak ukur kemajuan sebuah Negara. Kemajuan teknologi merupakan sebuah proses perkembangan iptek yang didasari oleh inovasi dan ilmu pengetahuan berdasarkan kebutuhan dan perubahan zaman. Perkembangan teknologi mempengaruhi setiap bidang keilmuan utamanya pendidikan, dikarenakan teknologi merupakan sebuah hasil dari perkembangan ilmu pengetahuan yang terjadi di dunia pendidikan itu sendiri. Dalam prosesnya, perkembangan antara teknologi dan pendidikan selalu beriringan satu sama lain. Dapat kita ketahui digitalisasi merupakan salah satu bentuk penerapan iptek yang membuat sebuah kemajuan dibidang pendidikan. Salah satu bentuk digitalisasi ini dijelaskan dalam Tondeur et al (dalam Neil Selwyn, 2011), yang menyatakan bahwa teknologi digital kini sudah mulai digunakan di dalam lembaga pendidikan sebagai sarana untuk mendukung pembelajaran, baik sebagai alat informasi (yaitu sebagai sarana mengakses informasi) atau sebagai alat pembelajaran (yaitu sebagai sarana penunjang kegiatan belajar dan tugas).

Dalam prosesnya perkembangan digitalisasi ini, tentu tidak lepas dari kemajuan bidang ilmu elektro. Bidang ilmu ini berpengaruh besar dalam perkembangan teknologi yang sangat signifikan. Keseluruhan alat yang dibuat maupun dikembangkan tentu disesuaikan dari segi fungsi dan kegunaan juga penerapannya, baik di bidang pekerjaan maupun pendidikan. Tentu ini berkaitan erat dengan kualitas sumber daya manusia yang berperan penting dalam perwujudan inovasi yang dilakukan. Sumber daya manusia yang unggul tentu akan melahirkan sebuah inovasi yang akan memberikan pola berpikir baru yang memberikan perkembangan dalam kemajuan teknologi. Kualitas sumber daya manusia sudah tentu dipengaruhi oleh banyak faktor, Salah satunya adalah pendidikan di sekolah. Dalam profesinya sebagai seorang tenaga pendidik, guru diwajibkan menjalankan tugasnya. Menurut Sopian, A. (2016), Mendidik berarti meneruskan dan mengembangkan nilai nilai hidup. Mengajar berarti meneruskan dan ilmu pengetahuan dan teknologi, sedangkan melatih berarti mengembangkan keterampilan keterampilan pada siswa.

Dalam proses pembelajaran guru sangat berperan penting dalam proses perkembangan peserta didik, seorang guru dituntut untuk kreatif, terampil, dan inovatif dalam menyampaikan atau menyajikan materi pembelajaran. Semua itu dimaksudkan untuk mewujudkan peserta didik yang berkualitas, cerdas, dan berahlak mulia. Seorang guru tentu diwajibkan untuk mengefektifkan proses belajar mengajar guna mencapai tujuan proses pembelajaran. Dalam proses itu tentu banyak faktor yang berpengaruh didalamnya, mulai dari lingkungan, fasilitas, media pembelajaran, dan yang utama adalah peserta didik itu sendiri. Tentu dengan adanya media pembelajaran seorang guru dapat terbantu memaksimalkan proses belajar mengajar secara efektif dan efisien. Penggunaan media pembelajaran tentu tidak hanya akan membantu guru dalam mengajar namun peserta didik juga dapat memahami materi yang diajar dengan lebih mudah. Terdapat beberapa peran media pembelajaran dalam menunjang proses belajar mengajar yakni: (1) Sebagai sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif.; (2) Meningkatkan kualitas proses belajar mengajar.

Di program studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha pada beberapa mata kuliah masih kekurangan media pembelajaran, salah satunya pada mata kuliah Antena dan Propagasi. Pada mata kuliah ini khususnya pada materi Propagasi *Line Of Sight* diajarkan perambatan gelombang yang meliputi refleksi dan difraksi gelombang juga, perambatan antara transmitter dan receiver. Dapat kita ketahui seorang mahasiswa dituntut untuk mengetahui,

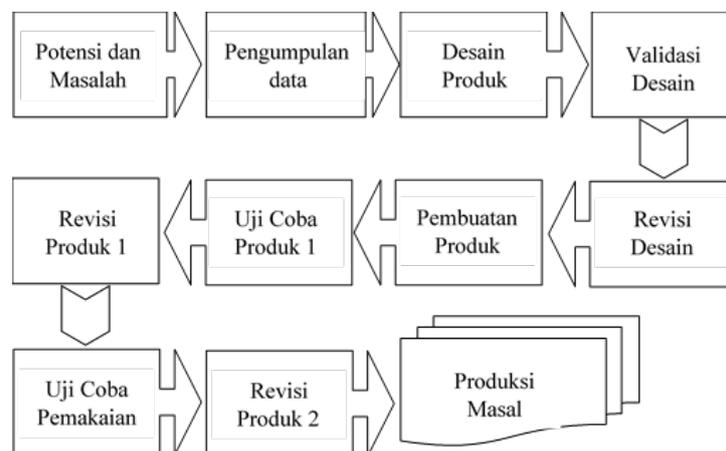
memahami, dan menganalisa teori - teori yang diajarkan. Namun rata-rata mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini merasa kesulitan dalam memahami materi, karena belum adanya media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai penunjang dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran di program studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha memang sudah banyak dan beragam jenisnya. Namun khusus di mata kuliah Antena dan Propagasi sampai saat ini belum ada media pembelajaran yang dibuat. Dari hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah, adanya media pembelajaran akan sangat membantu beliau dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu diperlukan sebuah Media Pembelajaran Propagasi *Line Of Sight* guna memotivasi mahasiswa juga menunjang proses belajar mengajar di kampus. Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan di atas, maka diambil judul penelitian “**Media Pembelajaran Propagasi Line Of Sight Pada Mata Kuliah Antena Dan Propagasi Di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha**”

## 2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D). Sugiyono (2019) menggambarkan metode penelitian pengembangan sebagai metode yang bertujuan untuk menciptakan produk tertentu dan menguji efektivitasnya. Proses menciptakan produk didasarkan pada analisis kebutuhan dan pengujian efektivitasnya agar dapat memberikan manfaat bagi masyarakat secara luas.

Menurut Sugiyono (2019), terdapat 11 langkah dalam penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) yang meliputi: 1. Identifikasi Potensi dan Masalah; 2. Pengumpulan Data; 3. Desain Produk; 4. Validasi Desain; 5. Revisi Desain; 6. Pembuatan Produk; 7. Uji Coba Produk Tahap Pertama; 8. Revisi Produk Tahap Pertama; 9. Uji Coba Pemakaian; 10. Revisi Produk Tahap Kedua; 11. Produksi Massal. Rangkaian langkah-langkah dalam metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) ini diilustrasikan dalam sebuah gambar sebagai berikut.



Gambar 1 Langkah-langkah Metode Research and Development (R&D).

Sumber : Sugiyono (2019)

Dalam penelitian ini, metode Research and Development (R&D) yang diusulkan oleh Sugiyono (2019), digunakan, tetapi tidak seluruh langkah-langkahnya diterapkan karena

penelitian ini hanya terfokus pada pengembangan media pembelajaran. Sebagai hasilnya, tahap produksi massal tidak dilakukan karena pembuatan alat hanya terbatas pada lingkungan Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha sebagai tempat penelitian.

Untuk menilai ahli isi dan ahli media dalam penelitian ini, digunakan teknik analisis data statistik deskriptif berupa persentase. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Penilaian oleh validator ahli isi dan ahli media dilakukan dengan memberikan kualifikasi berdasarkan isi lembar validasi yang diisi. Selanjutnya, data kuantitatif yang diperoleh melalui angket dianalisis menggunakan rumus tertentu dan diolah menjadi persentase seperti yang dijelaskan berikut ini.

$$P = \frac{X}{X_i} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- P = Persentase skor  
 X = Jumlah skor yang di observasi  
 Xi = Jumlah skor maksimum ideal

Untuk menentukan kualifikasi dari tingkat kelayakan penilaian berdasarkan persentase yaitu sebagai berikut :

- Menentukan persentase skor ideal ( skor maksimum ) = 100%
- Menentukan persentase skor terendah ( skor minimum ) = 0%
- Menentukan range, yaitu  $100 - 0 = 100\%$
- Menetapkan kelas interval, yaitu = 4 ( Sangat layak, Layak, Cukup layak, Tidak layak)
- Menentukan panjang interval, yaitu  $\frac{100}{4} \times 25\%$

Interval	Skala nilai	Kualifikasi
$76\% < S \leq 100\%$	4	Sangat layak
$51\% < S \leq 75\%$	3	Layak
$26\% < S \leq 50\%$	2	Cukup layak
$0\% < S \leq 25\%$	1	Tidak Layak

Sumber : (Sugiyono, 2019)

Apabila skor validasi yang diperoleh dari pengembangan media pembelajaran melebihi 50%, maka media tersebut dianggap layak dan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. Sementara itu, respons siswa terhadap media pembelajaran dalam penelitian ini dinilai menggunakan teknik analisis data Skala Lima Teoretik dengan jenis data berupa data kuantitatif. Kriteria penilaian ini diberlakukan bagi siswa yang mengisi lembar validasi atau bertindak sebagai responden dalam penelitian ini. Proses analisis data kuantitatif yang diperoleh dari angket dilakukan dengan menggunakan metode Skala Lima Teoretik yang disesuaikan dengan kurva normal, seperti berikut:

- Penyusunan distribusi frekuensi. Jika jumlah skor yang diolah kurang dari 30, digunakan tabel distribusi frekuensi tunggal, sedangkan jika jumlah skor yang diolah lebih dari 30, digunakan tabel distribusi frekuensi bergolong
- Menghitung rata-rata ideal respons peserta didik dengan rumus:

$$Mi = \frac{1}{2} (Xi \text{ maksimum} + Xi \text{ minimum}) \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- Mi = rata-rata (mean) ideal
- Xi maksimum* = skor maksimum ideal
- Xi minimum* = skor minimum ideal

3. Menghitung Standar Deviasi ideal peserta didik dengan rumus

$$SDi = \frac{1}{6} (Xi \text{ maksimum} - Xi \text{ minimum}) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- SDi* = standar deviasi ideal
- Xi maksimum* = skor maksimum ideal
- Xi minimum* = skor minimum ideal

Berikut adalah tabel range dan kriteria kategori untuk respons siswa:

Rentang Skor	Kategori
$S > (Mi + 1,5 SDi)$	Sangat Tinggi
$(Mi + 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 1,5 SDi)$	Tinggi
$(Mi - 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 0,5 SDi)$	Sedang
$(Mi - 1,5 SDi) < S \leq (Mi - 0,5 SDi)$	Rendah
$S \leq (Mi - 1,5 SDi)$	Sangat Rendah

Sumber: (Sugiyono, 2019)

Keterangan:

- S = skor perindividu
- Mi = rata – rata ( *mean*) ideal
- SDi = standar deviasi ideal

Jika skor atau nilai validasi yang diperoleh minimal mendapatkan Sedang (S) maka media pembelajaran yang dikembangkan telah mendapatkan respon yang baik dari peserta didik serta dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini merupakan pengembangan dan menghasilkan 3 produk yaitu, media pembelajaran, modul pembelajaran, dan video pembelajaran.



Gambar 2. Media Pembelajaran

Pada uji validasi isi dipilih validator atas nama Bapak Made Santo Gitakarma, S.T., M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Antena dan Propagasi. Pada kuesioner ini memuat 12 pernyataan yang harus diisi oleh validator ahli isi. Kuesioner telah diisi oleh validator dengan baik. Hasil dari uji validasi ahli isi pada dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel Hasil Uji Ahli Isi

No Pernyataan	X	Xi	P (%)
1	3	4	75
2	4	4	100
3	3	4	75
4	3	4	75
5	3	4	75
6	4	4	100
7	4	4	100
8	3	4	75
9	4	4	100
10	3	4	75
11	4	4	100
12	4	4	100
<b>Jumlah Total</b>	42	48	87,5

Kualifikasi kelayakan media pembelajaran, persentase tingkat pencapaian dari uji ahli isi mencapai 87,5% yang berada pada kualifikasi sangat layak. Pada uji validasi ahli media dipilih validator atas nama Bapak Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T. selaku pakar di Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha. Pada kuesioner ini memuat 20 pernyataan yang harus diisi oleh validator ahli media. Kuesioner telah diisi oleh validator dengan baik. Hasil dari uji validasi ahli isi pada dilihat pada Tabel dibawah ini:

No Pernyataan	X	Xi	P (%)
1	3	4	75
2	4	4	100
3	3	4	75
4	3	4	75
5	4	4	100
6	3	4	75
7	3	4	75
8	3	4	75
9	4	4	100
10	4	4	100
11	3	4	75
12	3	4	75
13	3	4	75
14	3	4	75
15	3	4	75
16	3	4	75
17	2	4	50

No Pernyataan	X	Xi	P (%)
18	2	4	50
19	2	4	50
20	2	4	50
<b>Jumlah Total</b>	60	80	75

Kualifikasi kelayakan media pembelajaran, persentase tingkat pencapaian dari uji ahli media mencapai 75% yang berada pada kualifikasi layak. Pada tahap uji kelompok kecil ini melibatkan 5 mahasiswa semester VIII S1 Pendidikan Teknik Elektro sebagai responden atau subjek uji coba dalam penelitian ini.

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X (Skor Total)
A1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
A2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	40
A3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	37
A4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	37
A5	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	38
Jumlah	20	20	17	20	17	19	20	20	19	19	191

Dalam uji kelompok kecil ke 5 responden tersebut berada pada kategori sangat tinggi dengan persentase 100%. Berdasarkan hasil data diperoleh skor terendah adalah 37, termasuk kategori sangat tinggi. Pada tahap uji kelompok besar ini melibatkan 15 mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Elektro semester VIII sebagai responden atau subjek uji coba dalam penelitian ini. Dalam uji kelompok besar, ke 15 responden tersebut berada pada kategori sangat tinggi dengan persentase 100%. Berdasarkan hasil data diperoleh skor terendah adalah 37, termasuk kategori sangat tinggi.

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X (Skor Total)
B1	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	37
B2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
B3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
B4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
B5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
B6	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	39
B7	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	39
B8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
B9	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39
B10	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39
B11	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39
B12	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39
B13	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	39
B14	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	38
B15	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	37
	60	59	60	57	56	55	58	60	58	59	582

#### 4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran Propagasi Line Of Sight pada mata kuliah Antena dan Propagasi berhasil dibuat dan layak untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran. Respons dari peserta didik terhadap media ini juga sangat positif. Berikut adalah temuan-temuan utama dari penelitian ini: 1. Validasi ahli isi menghasilkan skor sebesar 87,5% dengan klasifikasi sangat layak. 2. Validasi ahli media menghasilkan skor sebesar 75% dengan klasifikasi layak. 3. Uji coba kelompok kecil dengan 5 orang responden menunjukkan hasil sebesar 100% dengan kategori sangat tinggi. 4. Uji coba kelompok besar dengan 15 orang responden juga menunjukkan hasil sebesar 100% dengan kategori sangat tinggi. Dengan demikian, Media Pembelajaran Propagasi Line Of Sight ini dianggap efektif dan sesuai untuk mendukung proses pembelajaran mata kuliah Antena dan Propagasi, serta mampu mendapatkan respons yang sangat baik dari peserta didik. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran mengenai Media Pembelajaran Propagasi *Line Of Sight* pada Mata Kuliah Antena dan Propagasi di S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha adalah sebagai berikut :

Saran untuk Dosen diharapkan mampu berinovasi lebih kreatif dalam mengembangkan sebuah sarana pendukung pembelajaran khususnya pada Antena dan Propagasi, serta menerapkan lebih lanjut Media Pembelajaran Propagasi *Line Of Sight* Pada Mata Kuliah Antena dan Propagasi secara maksimal guna mencapai tujuan pembelajaran dan memotivasi semangat belajar peserta didik. Saran untuk peserta didik yaitu dengan adanya Media Pembelajaran Propagasi *Line Of Sight* Pada Mata Kuliah Antena dan Propagasi, diharapkan siswa dapat menguasai tata cara konfigurasi jaringan *Line Of Sight* serta mampu memanfaatkan dengan baik alat – alat dan komponen yang ada pada media ini sehingga dapat melakukan praktikum secara langsung dan praktis.

Saran untuk peneliti berikutnya Media Pembelajaran Propagasi *Line Of Sight* ini masih jauh dari kata sempurna, terdapat kekurangan – kekurangan yang kedepannya perlu disempurnakan kembali. Kekurangan yang terdapat pada media ini adalah hanya terdapat 1 kasus percobaan sehingga diperlukan penambahan router atau antenna dengan jenis yang berbeda, tiang antena yang hanya terdapat pada Rx, tampilan media yang masih kurang menarik, penyempurnaan modul pembelajaran dengan penambahan contoh soal dan pembahasannya, juga penyempurnaan video pembelajaran terkait visual, audio, dan pembahasan materi dalam video. Diharapkan peneliti berikutnya juga dapat menyempurnakan dan melengkapi kelemahan dari media yang dibuat pada penelitian ini sehingga dapat meningkatkan standar kualitas media yang dikembangkan, sehingga minat dan mutu belajar peserta didik menjadi lebih meningkat.

## Referensi

- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Dan Pengembangan Research Dan Development*. Bandung : Alfabeta
- Al Khariri, M. R., & Ismayati, E. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Software Autoplay Media Studio Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Di Jurusan Teknik Elektro. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 8(1).
- Angraini, N. O. (2019). *Pengembangan Modul Pembelajaran Aplikasi Radio Mobile Pada Materi Perancangan Komunikasi Radio Line Of Sight (Los)*. Universitas Negeri Jakarta.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada.
- Belutowe, Y. S. (2019). Penerapan Router Dan Access Point Sebagai Media Promosi Wisata Provinsi Nusa Tenggara Timur. *High Education Of Organization Archive Quality: Jurnal Teknologi Informasi*, 10(2), 103–110.
- Dewi, D. K., Astra, I. M., & Susanti, D. (2018). Buku Suplemen Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Untuk Peserta Didik Sma. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 7, Snf2018-Pe.
- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Kopen: Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 93–97.
- Haryadi, R., & Al Kansaa, H. N. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa. *At-Ta'lim: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 68–73.
- Hasyim, A. (2016). Perencanaan Dan Analisis Keandalan Sistem Komunikasi Radio Microwave Tampak Pandang Pada Pita Frekuensi 12750-13250 Mhz [Planning And Analysis Of The Reliability Of Line Of Sight Microwave Radio Communication System On 12750-13250 Mhz Band]. *Buletin Pos Dan Telekomunikasi*, 14(2), 147–160.
- Ishak, G. A., Astra, I. M., Permana, A. H., Azizah, N., Widyanirmala, W., & Nugraha, A. (2014). Pengembangan Media Cerita Gelombang Elektromagnetik Melalui Mobile Learning Dengan Sistem Operasi Android. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 3, 57–61.
- Neil Selwyn. (2011). *Education And Technology* (Vol. 2). <https://doi.org/10.54808/Jsci.20.01.163>
- Nugroho, K., & Oktaviani, W. (2016). Pengukuran Unjuk Kerja Jaringan Pada Penggunaan Kabel Utp Dan Stp. *Semnasteknomedia Online*, 4(1), 1–2.

- Rahayu, S. (2014). Pengembangan Panduan Praktikum Perangkat Gelombang Mikro Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Di Program Studi Pendidikan Fisika Fkip Unsri. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 1(2), 171–177.
- Sari, W. M. (2015). *Rancang Bangun Antena Eksternal Parabolik 2, 4 Ghz Untuk Komunikasi Wireless Lan (Wlan)*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Sopian, A. (2016). Tugas, Peran, Dan Fungsi Guru Dalam Pendidikan. *Raudhah Proud To Be Professionals: Jurnal Tarbiyah Islamiyah*, 1(1), 88–97.
- Suhery, L. (2018). Rancang Bangun Infrastruktur Wireless Dengan Pendekatan Metode Line Of Sight. *Rang Teknik Journal*, 1(2).
- Telaumbanua, Y. (2020). Efektifitas Penggunaan Alat Peraga Pada Pembelajaran Matematika Pada Sekolah Dasar Pokok Bahasan Pecahan. *Warta Dharmawangsa*, 14(4), 709–722.
- Wiratama, W. M. P. (2023). Pengembangan Video Animasi Sebagai Media Pembelajaran Praktis. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 12(1), 79-87.
- Wiratama, W. M. P. (2023). KOMPARASI KESTABILAN POSISI PANEL SURYA MENGGUNAKAN PENGENDALI PID (PROPORTIONAL, INTEGRAL DAN DERIVATIVE) DENGAN FLC (FUZZY LOGIC CONTROL). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 14(1).