

## Pengembangan Bahan Ajar Digital Interaktif menggunakan Canva pada Materi Energi untuk Peserta Didik Tunarungu

Amalia Fauziah✉, Ani Rusilowati

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
 Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima Januari 2025

Disetujui April 2025

Dipublikasikan April 2025

*Keywords:* Canva, Deaf, Effect Size, Energy Topics, Teaching materials

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar digital interaktif menggunakan Canva pada materi energi untuk peserta didik tunarungu yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* dengan model pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Subjek pada penelitian ini yaitu 5 peserta didik kelas XI Tunarungu di SLB Negeri Semarang pada tahun ajaran 2024/2025. Pengembangan bahan ajar digital interaktif menggunakan Canva ini menyesuaikan kondisi anak tunarungu dengan karakteristik yang didasarkan pada konten visual dan bersifat interaktif. Hasil kevalidan dari bahan ajar diperoleh persentase sebesar 86% dengan kategori valid dan hasil kepraktisan diperoleh persentase sebesar 82% oleh guru dan 79% oleh peserta didik dengan kategori praktis. Keefektifan dari bahan ajar yang dianalisis menggunakan *effect size* memperoleh nilai sebesar 1,78 dengan kategori *very large effect*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar digital interaktif menggunakan Canva pada materi Energi layak dan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran oleh guru dan peserta didik tunarungu dan memiliki efek yang sangat besar (*very large effect*) yang ditimbulkan pada hasil belajar peserta didik tunarungu.

### Abstract

*This study aims to develop interactive digital teaching materials using Canva on Energy topic for deaf students that are valid, practical, and effective in improving student learning outcomes. The research method used is Research and Development with the 4D development model (define, design, develop, and disseminate). The subjects in this study were 5 deaf class XI students at SLB Negeri Semarang in the 2024/2025 school year. The development of interactive digital teaching materials using Canva adapts to the conditions of deaf children with characteristics based on visual content and is interactive. The validity results of the teaching materials obtained a percentage of 86% with a valid category and the practicality results obtained a percentage of 82% by teachers and 79% by students with a practical category. The effectiveness of teaching materials analyzed using effect size obtained a value of 1.78 with a very large effect category. So it can be concluded that interactive digital teaching materials using Canva on Energy topic are feasible and practical to be used in the learning process by teachers and deaf students and have a very large effect on the learning outcomes of deaf students.*

## PENDAHULUAN

Penyandang disabilitas, termasuk anak tunarungu berhak mendapatkan pendidikan, pengajaran, serta penghidupan yang layak (Nofiaturrahmah, 2018). Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas menyatakan bahwa penyandang disabilitas memiliki kebebasan penuh dan setara dalam hal penghormatan, pemajuan, perlindungan, serta pemenuhan hak asasi manusia.

Keterbatasan anak tunarungu dalam berbicara dan mendengar menyebabkan keterbatasan dalam kosa kata. Cardente (2023) menjelaskan bahwa penguasaan kosakata sangat berkaitan dengan pemahaman membaca, yang menjadi salah satu keterampilan penting yang perlu dikuasai anak-anak pada awal tahun pendidikan untuk mempelajari pengetahuan dan keterampilan baru di masa depan. Keterbatasan dalam kosa kata pada anak tunarungu dapat diatasi dengan kemampuan visual, sehingga mereka dapat tetap berpartisipasi dalam kegiatan proses pembelajaran (Leton *et al.*, 2021). Nofiaturrahmah (2018) menyebutkan bahwa anak tunarungu dapat menunjukkan perkembangan belajar yang cepat dan setara dengan anak normal apabila aspek penglihatan dan motorik menjadi dasar dalam penggunaan kemampuan intelegensinya. Penglihatan atau visual dapat dilakukan dengan bantuan gerakan tangan (bahasa isyarat) yang disertai gerakan bibir yang jelas dengan volume yang biasa (Gunawan, 2008; Rochman *et al.*, 2017). Bahasa isyarat sangat penting, karena minimnya pendidikan bahasa isyarat berdampak pada lambatnya perkembangan pendidikan, sebab orang dengan gangguan pendengaran total tidak mampu memahami bahasa lisan secara memadai (Cardente, 2023).

Peserta didik sering merasa bahwa mata pelajaran IPA sulit dipahami, karena materinya berisi banyak konsep abstrak,

persamaan, serta ilustrasi gambar dan simbol yang memerlukan pemahaman mendalam (Dwipangestu *et al.*, 2018). Hal ini dikuatkan oleh penelitian Setiawan *et al.* (2019) yang menyebutkan dari hasil wawancaranya di SLBN Ungaran bahwa yang menjadi kesulitan bagi peserta didik tunarungu adalah dalam memahami pembelajaran yang bersifat abstrak dan imajinatif. Oleh karena itu visual menjadi media yang cocok untuk peserta didik tunarungu dalam memahami suatu materi abstrak yang dijelaskan ke dalam sesuatu yang bersifat lebih konkrit sehingga menjadi lebih mudah dipahami dan menarik.

Media visual menjadikan pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien karena dalam penelitian Yulisa *et al.* (2020) menyebutkan bahwa penglihatan menyumbangkan peran yang paling besar dalam hal memperoleh pengetahuan yaitu sebesar 75%, diikuti oleh mendengar sebesar 13%, mengecap, mencium, dan meraba sebesar 12%. Contoh media visual yang dapat digunakan dalam pembelajaran adalah aplikasi Canva. Aplikasi desain grafis Canva menyediakan berbagai elemen menarik, seperti animasi, audio, video, gambar, grafik, dan teks, yang dapat diakses dan diedit secara online dengan mudah dan tanpa biaya (Citradevi, 2023; Hapsari & Zulherman, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara salah satu guru tunarungu SMALB Negeri Semarang pada kurikulum merdeka tidak tersedia buku ajar untuk peserta didik tunarungu yang dapat digunakan guru sebagai panduan dalam mengajar. Guru hanya mencari materi dari internet dan ketika pelaksanaan pembelajaran IPA peserta didik hanya mencatat apa yang guru ajarkan dan tulis di papan tulis, peserta didik belum mempunyai bahan ajar atau buku pegangan untuk digunakan saat pembelajaran di sekolah maupun di luar jam pembelajaran di sekolah. Padahal bahan ajar memiliki peranan utama dalam proses pembelajaran dan merupakan salah satu

komponen penting dalam proses pembelajaran yang dapat dilakukan oleh guru ketika akan melaksanakan pembelajaran kepada peserta didik (Syafudin & Sujarwo, 2019). Selain itu pembelajaran IPA yang dilakukan kepada peserta didik belum pernah memanfaatkan teknologi yang ada seperti bahan ajar berbentuk digital, guru hanya menggunakan benda-benda disekitarnya yang berhubungan dengan materi IPA yang sedang dijelaskan.

Seiring dengan kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), pembelajaran di sekolah maupun di rumah tidak harus menggunakan buku paket. Dalam memperoleh informasi pembelajaran, peserta didik bisa memanfaatkan teknologi yang ada (Andila *et al.*, 2021). Magdalena *et al.* (2020) menyebutkan bahwa bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang dapat memberikan motivasi kepada peserta didik dan harus sesuai dengan perkembangan zaman. Penyesuaian dengan perkembangan teknologi tercermin dalam bahan ajar digital, yang menjadi bagian dari pembelajaran elektronik dan bisa diakses melalui perangkat elektronik seperti komputer, laptop, atau smartphone, kapan saja dan di mana saja (Ruddamayanti, 2019). Oleh karena itu guru perlu mengembangkan bahan ajar berbasis digital yang selaras dengan tujuan pembelajaran dan mencerminkan karakteristik peserta didik, meliputi perkembangan, kemampuan dasar, minat, serta kondisi keluarga mereka (Smaragdina *et al.*, 2020). Salah satu media digital yang dapat digunakan sebagai media bahan ajar adalah Canva. Canva merupakan aplikasi desain grafis yang menyediakan berbagai elemen menarik, seperti animasi, audio, video, gambar, grafik, dan teks, yang dapat diakses dan diedit secara online dengan mudah dan tanpa biaya (Kharissidqi & Firmansyah, 2022).

Menurut Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan

Nomor 008/H/KR/2022 terkait capaian pembelajaran pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah pada Kurikulum Merdeka menyatakan bahwa pembelajaran IPA terdiri atas dua elemen inti, yaitu pemahaman IPA dan keterampilan proses, yang berperan penting dalam membentuk profil pelajar Pancasila. Peserta Didik Berkebutuhan Khusus (PDBK) dapat mengembangkan ketertarikan dan rasa ingin tahu melalui pemahaman IPA, yang mendorong mereka untuk memahami berbagai fenomena alam semesta terkait kehidupan manusia.

Materi Energi merupakan salah satu materi dalam fisika yang sering kita jumpai dan amati fenomenanya dalam kehidupan sehari-hari. Gunawan, (2008) menyebutkan bahwa Penggunaan media berbasis pengalaman langsung dalam situasi nyata dapat mendukung perkembangan sosial dan pemikiran anak tunarungu, sekaligus membantu mereka beradaptasi dengan lingkungannya.

Kresnadi *et al.*, (2022) menyebutkan bahwa keefektifan pembelajaran IPA dapat dilihat dari sejauh mana peserta didik memahami konsep IPA, yang tercermin dalam hasil belajarnya. Bahan ajar adalah elemen penting dalam kurikulum dan berfungsi sebagai alat utama bagi guru untuk menyampaikan pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar menjadi salah satu cara efektif untuk memperdalam pemahaman konsep peserta didik (Andila *et al.*, 2021; Ariani *et al.*, 2022). Akibatnya dengan dikembangkannya bahan ajar digital interaktif berbasis Canva pada materi energi untuk peserta didik tunarungu diharapkan valid, praktis, dan efektif dalam mencapai elemen pemahaman IPA peserta didik dilihat dari peningkatan hasil belajar peserta didik yang selanjutnya pemahaman ini dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan ketertarikan serta rasa ingin tahu peserta didik untuk menerapkan materi dalam kehidupan sehari-hari sesuai

dengan capaian elemen pemahaman IPA pada kurikulum merdeka.

## METODE PENELITIAN

Subjek pada penelitian ini adalah 5 orang peserta didik tunarungu kelas XI di SLB Negeri Semarang yang terletak di Jl. Elang Raya No. 2, Mangunharjo, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah. Model yang digunakan dalam pengembangan bahan ajar adalah model 4D yang terdiri dari empat tahap yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*.

### Langkah-Langkah Penelitian

Tahap *define* bertujuan untuk memahami masalah dalam pembelajaran yang menjadi dasar pengembangan bahan ajar. Analisis awal menunjukkan bahwa siswa tunarungu kelas XI di SMALB Negeri Semarang belum memiliki bahan ajar yang mendukung pembelajaran di dalam dan luar sekolah, sementara pembelajaran IPA hanya menggunakan benda sekitar tanpa media interaktif seperti Canva. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar digital berbasis Canva untuk meningkatkan hasil belajar. Analisis siswa mengungkap bahwa sebagian siswa aktif bertanya dan menjawab, tetapi ada yang kurang aktif serta mengalami kesulitan dalam perhitungan. Analisis tugas berfokus pada capaian pembelajaran terkait energi listrik dan pemanfaatannya, sementara analisis materi mengidentifikasi isi pembelajaran melalui peta konsep untuk mencapai kompetensi tertentu. Adapun penetapan materi Energi yang digunakan pada bahan ajar menyesuaikan dengan kondisi dan kemampuan peserta didik tunarungu di SLB Negeri Semarang, diantaranya mengenai konsep energi dan energi listrik dan sumber energi yang terdiri dari energi tak terbarukan dan energi terbarukan. Terakhir, analisis tujuan menetapkan indikator pembelajaran, kajian materi, dan kisi-kisi soal yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran fase F untuk mendukung pengembangan bahan ajar.

Tahap *design* bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran melalui empat langkah utama. Pertama, media pembelajaran dipilih berdasarkan karakteristik materi, dengan bahan ajar digital berbasis Canva dan video sebagai media utama. Kedua, format bahan ajar dirancang agar interaktif dan sesuai dengan tujuan pengembangan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Terakhir, rancangan awal mencakup pembuatan layout bahan ajar yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** *Layout Bahan Ajar*

Bagian	Deskripsi
<i>Cover</i>	Berupa halaman depan bahan ajar yang berisi judul dan identitas bahan ajar
Tujuan	Berisi tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) pada materi Energi untuk fase F
Peta Konsep	Berisi alur materi yang akan dipelajari
Kata-Kata Baru	Berisi kata-kata baru untuk menambah wawasan dan pengetahuan peserta didik
Tahukah Kamu?	Berisi fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi
Ayo Pelajari	Berisi penjelasan mengenai materi pembelajaran secara detail sesuai yang telah dipetakan pada peta konsep
Ayo Berkreasi	Berisi tentang eksperimen dan petunjuk eksperimen atau demonstrasi
Ayo Latihan	Berisi soal-soal evaluasi berupa pilihan ganda

Tahap *develop* mencakup tiga kegiatan utama. Pertama, pengembangan produk dilakukan dengan mendesain *cover* dan isi materi bahan ajar menggunakan aplikasi Canva. Kedua, penilaian ahli melibatkan validasi oleh dosen Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang dan guru kelas XI Tunarungu di SLB Negeri Semarang, serta uji kepraktisan melalui angket respons guru

dan siswa untuk menilai kemudahan, interaktivitas, daya tarik, dan efisiensi bahan ajar. Ketiga, uji pengembangan dilakukan pada 5 siswa tunarungu kelas XI untuk mengukur efektivitas bahan ajar digital interaktif dalam meningkatkan hasil belajar.

Tahap *disseminate* dilakukan untuk mempromosikan produk pengembangan agar dapat diterima oleh pengguna dan selanjutnya agar dapat mengetahui tanggapan guru dan peserta didik terhadap produk tersebut. Penyebaran dilakukan dengan cara menyebarkan produk bahan ajar digital interaktif berupa *link* Canva kepada guru yang bersangkutan sebagai pedoman saat pembelajaran IPA dikelas, serta disebarkan kepada peserta didik tunarungu yang menjadi objek penelitian agar dapat digunakan saat pembelajaran di sekolah maupun di luar sekolah.

### Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian terdiri dari tiga komponen utama yang digunakan untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan bahan ajar digital interaktif. Pertama, lembar validasi bahan ajar diberikan kepada dosen Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang dan guru kelas XI Tunarungu di SLB Negeri Semarang untuk menilai kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan tampilan berdasarkan pedoman BSNP menggunakan skala *Likert* empat pilihan. Kedua, angket respons guru dan peserta didik digunakan untuk menilai kepraktisan bahan ajar dari dimensi kemudahan penggunaan, interaktivitas, daya tarik, dan efisiensi. Angket ini diisi oleh satu guru dan lima siswa tunarungu kelas XI menggunakan skala *Likert* empat pilihan. Ketiga, lembar soal tes keefektifan bahan ajar digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar pada ranah kognitif C1, C2, dan C3. Soal untuk fase *baseline* dikonsultasikan kepada dosen, sedangkan soal untuk fase intervensi setelah dikonsultasikan kepada dosen diuji coba terlebih dahulu kepada siswa

tunarungu kelas XII untuk analisis reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda sebelum digunakan pada siswa tunarungu kelas XI.

### Analisis Data Penelitian

Analisis validitas produk digunakan untuk mengevaluasi bahan ajar digital interaktif dari 1 Dosen Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang dan 1 guru kelas XI Tunarungu SLB Negeri Semarang. Data validitas ini kumpulkan melalui penyebaran angket dengan skala *Likert* 4. Hasil dari uji validasi dianalisis menggunakan rumus pada persamaan (1).

$$S_v = \frac{S_r}{S_m} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

$S_v$  : persentase rata-rata skor

$S_r$  : rata-rata skor dari masing-masing validator

$S_m$  : skor maksimal yang diperoleh

Adapun kriteria kevalidan bahan ajar disesuaikan dengan kriteria yang telah diadaptasi dari Syafrudin & Sujarwo (2019) seperti Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2.** Kriteria Kevalidan Bahan Ajar

Persentase	Keterangan
$76\% < S_v \leq 100\%$	Valid
$50\% < S_v \leq 76\%$	Cukup valid
$26\% < S_v \leq 50\%$	Kurang valid
$0\% < S_v \leq 26\%$	Tidak valid

Analisis kepraktisan produk diambil dari data kepraktisan yang dikumpulkan melalui penyebaran angket dengan skala *Likert* 4. Analisis kepraktisan dihitung menggunakan rumus pada persamaan (2).

$$S_p = \frac{S_r}{S_m} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

$S_p$  : persentase rata-rata skor

$S_r$  : rata-rata skor

$S_m$  : skor maksimal yang diperoleh

Adapun kriteria kepraktisan bahan ajar disesuaikan dengan kriteria yang telah diadaptasi dari Syafrudin & Sujarwo (2019) seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kriteria Kepraktisan Bahan Ajar

Persentase	Keterangan
$76\% < S_p \leq 100\%$	Praktis
$50\% < S_p \leq 76\%$	Cukup praktis
$26\% < S_p \leq 50\%$	Kurang praktis
$0\% < S_p \leq 26\%$	Tidak praktis

Keefektifan bahan ajar dianalisis menggunakan uji *effect size* yang bertujuan untuk mengukur seberapa besar efek dari suatu perlakuan yang berupa pemberian bahan ajar digital interaktif yang dikembangkan. *Effect size* dihitung menggunakan rumus sebagaimana yang ditunjukkan pada persamaan (3).

$$d = \frac{M_I - M_B}{\sqrt{\frac{(SD_B^2 + SD_I^2)}{2}}} \quad (3)$$

Keterangan:

$M_I$  : rata-rata nilai fase *intervensi*

$M_B$  : rata-rata nilai fase *baseline*

$SD$  : standar deviasi

Dalam penelitian ini memungkinkan terdapat korelasi yang kuat antara fase *baseline* dan *intervensi*. Jika korelasi antara fase *baseline* dan fase *intervensi* tinggi, maka rumus *effect size* yang digunakan sebagaimana yang dapat dilihat pada persamaan (4) (Dunst *et al.*, 2004).

$$d = \frac{M_I - M_B}{\frac{SD_P}{\sqrt{2(1-r)}}} \quad (4)$$

Keterangan:

$SD_P$  : Standar Deviasi gabungan dari data fase *baseline* dan *intervensi*

$r$  : korelasi antara data fase *baseline* dan *intervensi*

Adapun interpretasi *effect size* seperti Tabel 4 di bawah ini (Cohen, 2013).

**Tabel 4.** Interpretasi *Effect Size*

Nilai <i>effect size</i>	Kategori
$0,00 \leq d < 0,20$	<i>Ignored effect</i>
$0,20 \leq d < 0,50$	<i>Small effect</i>
$0,50 \leq d < 0,80$	<i>Medium effect</i>
$0,80 \leq d < 1,30$	<i>Large effect</i>
$1,30 \leq d$	<i>Very large effect</i>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengembangan Bahan Ajar Digital Interaktif menggunakan Canva

Bahan ajar yang dikembangkan menyesuaikan dengan kondisi anak tunarungu, yakni didasarkan pada konten visual untuk menunjang proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan Marschark *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa anak tunarungu cenderung lebih banyak menggunakan kemampuan indra penglihatannya saat belajar karena fungsi pendengarannya terganggu. Dengan demikian bahan ajar yang dikembangkan menyesuaikan dengan kondisi anak, yakni didasarkan pada konten visual untuk menunjang proses pembelajaran. Seperti yang dijelaskan dalam penelitian Effendi *et al.* (2016), anak tunarungu membutuhkan penjelasan materi IPA dalam bentuk visual. Penelitian Negoro *et al.* (2017) juga mendukung hal ini dengan menyatakan bahwa penggunaan gambar yang disertai tulisan dapat meningkatkan hasil belajar.

Bahan ajar yang dikembangkan terdiri dari halaman sampul, petunjuk penggunaan bahan ajar, daftar isi, dan halaman materi. Halaman sampul bahan ajar berisi judul, identitas bahan ajar, dan gambar animasi yang berhubungan dengan materi yang dibahas pada bahan ajar. Petunjuk penggunaan bahan ajar berisi tata cara menggunakan bahan ajar dan penjelasan tiap bagian pembelajaran. *Cover* tiap sub bab berisi judul sub bab, gambar yang berhubungan dengan materi, peta konsep, dan tujuan pembelajaran. Tampilan hasil pengembangan disajikan pada Gambar 1.



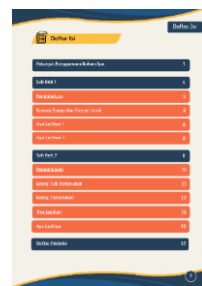
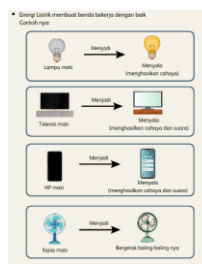



**Gambar 1.** Tampilan Hasil Pengembangan Bahan Ajar

Pada halaman materi terdapat beberapa bagian, yaitu (1) “Tahukah Kamu?”, berisi pengetahuan baru yang berhubungan dengan materi; (2) “Ayo Pelajari”, berisi penjelasan materi; (3) “Kata-Kata Baru”, berisi definisi kata-kata asing untuk menambah kosa kata dan wawasan peserta didik tunarungu; dan

(4) “Ayo latihan”, berisi soal-soal evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman materi yang sudah dipelajari sebelum lanjut ke sub bab berikutnya.

Adapun yang menjadi karakteristik bahan ajar digital interaktif menggunakan Canva yang dikembangkan oleh peneliti tercantum pada Tabel 5 sebagai berikut.

**Tabel 5. Karakteristik Bahan Ajar**

No	Karakteristik	Gambar
1	Menyajikan fitur interaktif berupa tombol daftar isi untuk memudahkan peserta didik membuka halaman atau bagian materi tertentu, sehingga memberikan kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi secara langsung dengan materi (Siahaya & Th, 2021).	
2	Menonjolkan visualisasi gambar seperti gambar animasi diam dan animasi bergerak	
3	Menyajikan video terkait materi yang dapat diputar langsung pada halaman bahan ajar. Putra <i>et al.</i> (2020) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa potensi siswa tuna rungu sebagai pembelajar visual dapat didukung dengan pemanfaatan video sebagai alat untuk menyampaikan informasi.	
4	Menyajikan bagian yang berisi penjelasan mengenai kata-kata baru bagi peserta didik tunarungu yang dilengkapi dengan visualisasi gambar. Hal ini didasarkan pada penelitian. Pengajaran kosakata sebaiknya diprioritaskan sebagai elemen utama dalam pembelajaran bahasa asing bagi siswa dengan tunarungu atau gangguan pendengaran (Birinci & Saricoban, 2021).	
5	Menyajikan latihan soal berbentuk digital melalui tautan Google Form. Setelah peserta didik menyelesaikan latihan soal pada Google Form tersebut, mereka dapat langsung melihat hasil skor dan pembahasannya.	

Sumalasiasia *et al.*, (2020) menyatakan bahwa bahan ajar interaktif yang memiliki tampilan audiovisual seperti audio, video, grafis, animasi, dan teks, dapat memikat peserta didik untuk membuka dan menjelajahi isi bahan ajar.

Bahan ajar menyajikan video yang dapat diputar langsung pada halaman bahan ajar. Video yang disajikan pada bahan ajar merupakan video yang diambil dari Youtube dan sudah disertai dengan teks. Hal ini sesuai dengan Vitalievna *et al.* (2020) yang menyebutkan bahwa metode konvensional untuk membuat video lebih aksesibel bagi tunarungu adalah melalui teks terjemahan atau bahasa isyarat, dimana teks cenderung lebih efisien secara teknis karena tidak melibatkan penerjemah bahasa isyarat dan cukup menggunakan perangkat lunak biasa. Penerapan bahasa isyarat pada anak tunarungu terbukti mampu meningkatkan kemampuan menulis, pemahaman terhadap teks, pandangan hidup yang lebih luas, dan hasil belajar yang optimal (Vitalievna *et al.*, 2020).

#### Kevalidan Produk

Penilaian kevalidan dari bahan ajar digital interaktif dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang diberikan kepada 2 validator. Adapun persentase skor pada tiap aspek yang diperoleh dari kedua validator dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Persentase Skor Kevalidan Produk pada Tiap Aspek

No	Aspek yang dinilai	Persentase skor	Kategori validitas
1	Kelayakan isi	85%	Valid
2	Kelayakan penyajian	89%	Valid
3	Kelayakan kegrafikan	92%	Valid
4	Kelayakan bahasa	79%	Valid
	Rata-Rata	86%	Valid

Berdasarkan Tabel 6, semua aspek penilaian bahan ajar memiliki kategori validitas yang valid dengan persentase tertinggi pada aspek kelayakan kegrafikan sebesar 92%. Adapun kevalidan bahan ajar jika dilihat secara keseluruhan yaitu sebesar 86% dengan kategori valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar interaktif yang telah dikembangkan valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran oleh peserta didik. Adapun saran dari masing-masing validator bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Saran Validator Bahan Ajar

No	Validator	Saran	Perbaikan
1	Validator 1	Mohon kurangi kalimat, tetapi tambahkan gambar bergerak untuk mempermudah pemahaman dan penguasaan konsep	Mengubah bagian materi yang masih menggunakan kalimat yang panjang dengan menggunakan kalimat yang lebih sederhana dan
2	Validator 2	Gunakan kalimat yang lebih sederhana, karena siswa tunarungu sangat terbatas kosa kata nya	menambahkan beberapa animasi bergerak.

Hernawati (2014) menekankan pentingnya penggunaan bahasa sederhana untuk membantu pemahaman anak tunarungu. Sehingga penyajian materi pada bahan ajar disajikan dengan kalimat dan bahasa yang lebih sederhana dan dengan mengutamakan penjelasan materi melalui visual berupa gambar, animasi, dan video yang menarik serta terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan penelitian Putra *et al.* (2020) yang menyebutkan bahwa materi pembelajaran pada bahan ajar dibuat dengan sederhana dan dilengkapi dengan representasi visual mengingat anak tunarungu mengalami kesulitan untuk memahami ujaran guru



sepenuhnya. Hal tersebut juga selaras dengan penelitian Leton *et al.* (2021) yang menjelaskan bahwa dengan keterbatasan mendengar, anak tunarungu lebih mudah memahami materi jika disampaikan melalui media visual dan diberikan contoh-contoh nyata yang sesuai dengan pengalaman sehari-hari mereka.

### Kepraktisan Produk

Peneliti mendistribusikan angket respons kepada guru serta kepada 5 peserta didik kelas XI Tunarungu untuk menilai kepraktisan dari bahan ajar yang dikembangkan. Pembagian angket respons dilakukan pada akhir penelitian. Persentase skor yang diperoleh pada tiap indikator penilaian dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Persentase Skor yang Diperoleh pada Tiap Indikator Penilaian Kepraktisak Produk

No	Indikator penilaian	Guru		Peserta Didik	
		Persentase	Kategori	Persentase	Kategori
1	Kemudahan penggunaan	78%	Praktis	78%	Praktis
2	Interaktif	100%	Praktis	80%	Praktis
3	Daya Tarik	75%	Cukup Praktis	78%	Praktis
4	Efisiensi	75%	Cukup Praktis	80%	Praktis
<b>Rata-Rata</b>		82%	Praktis	79%	Praktis

Berdasarkan Tabel 8, hasil persentase kepraktisan bahan ajar oleh guru sebesar 82% dengan kategori praktis. Sedangkan hasil persentase kepraktisan bahan ajar oleh peserta didik sebesar 79% dengan kategori praktis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar interaktif yang telah dikembangkan praktis untuk digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran oleh peserta didik. Seperti yang dijelaskan dalam penelitian Astutik (2019), buku ajar yang baik harus mampu menarik minat siswa melalui ilustrasi yang menarik, memperjelas materi dari sudut pandang yang terarah, serta menghindari kebingungan saat digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian Magdalena *et al.* (2020), yang menyatakan bahwa bahan ajar yang berkualitas harus bisa memberikan motivasi kepada peserta didik dan sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu cara untuk menyesuaikan dengan perkembangan zaman adalah dengan menggunakan bahan ajar digital, yang merupakan bagian dari pembelajaran elektronik dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja melalui perangkat elektronik

seperti komputer, laptop, atau smartphone (Ruddamayanti, 2019).

### Keefektifan Produk

Uji keefektifan produk ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan bahan ajar digital interaktif menggunakan Canva dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik tunarungu dengan total 5 peserta didik. Dalam penelitian ini, data yang digunakan mencakup data *baseline* dan *intervensi*. Kondisi *baseline* adalah kondisi siswa sebelum diberi perlakuan, sedangkan kondisi *intervensi* adalah keadaan siswa setelah diberikan perlakuan. Data *baseline* dan *intervensi* diambil tiga kali pada masing-masing kondisi.

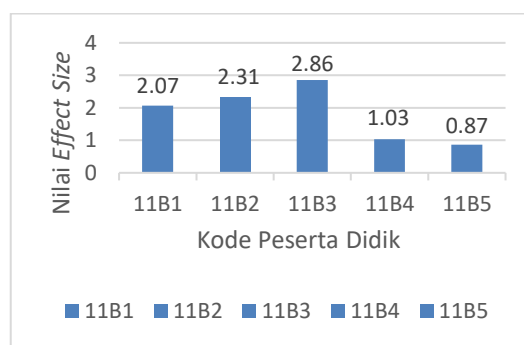
Pembelajaran dilakukan dalam dua pertemuan, dengan durasi  $2 \times 30$  menit pada pertemuan pertama dan  $2 \times 45$  menit pada pertemuan kedua. Materi yang diajarkan meliputi dua sub bab: pertemuan pertama membahas konsep energi dan energi listrik tanpa perlakuan, sedangkan pertemuan kedua membahas sumber energi listrik tak terbarukan dan terbarukan dengan menggunakan bahan ajar digital interaktif berbasis Canva. Namun, tujuan pembelajaran terkait eksperimen

sederhana tentang energi listrik terbarukan tidak terlaksana. Data *baseline* diambil pada pertemuan pertama dan data *intervensi* diambil pada pertemuan kedua. Soal fase *baseline* dikerjakan manual di kertas, sedangkan soal fase *intervensi* dikerjakan secara digital melalui Google Form yang tersedia di bahan ajar.

Pada saat fase *baseline*, peserta didik diberi penjelasan materi mengenai Konsep Energi dan Energi Listrik dengan hanya menggunakan bantuan benda-benda nyata di sekitar. Setelah itu pada fase *intervensi* peserta didik mulai diberikan penjelasan materi Sumber Energi Listrik dengan menggunakan bantuan visual berupa bahan ajar digital interaktif menggunakan Canva. Hal ini sesuai dengan Rahardja (2010) yang menyebutkan bahwa untuk mendukung perkembangan akademik dan sosial anak tunarungu, salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah strategi pengajaran yang berbasis visual, yakni menggunakan peralatan seperti papan, komputer, serta televisi yang memuat gambar, ilustrasi, slide, dan film dengan tulisan, yang disertai dengan menggunakan isyarat, ejaan jari, membaca bibir, serta memandang wajah dan mulut orang lain ketika berbicara. Oleh karena itu peneliti memberikan penjelasan materi kepada peserta didik dengan menggunakan bahasa isyarat, ejaan jari, dan gerakan bibir yang jelas dengan cara menghadap ke depan peserta didik. Pada saat kegiatan pembelajaran di kelas, guru tetap memantau dan sesekali membantu peneliti untuk menjelaskan kepada peserta didik melalui bahasa isyarat apabila peserta didik kurang memahami penjelasan peneliti. Hal tersebut juga dijelaskan oleh Gunawan (2008) tentang kebutuhan dalam pembelajaran untuk anak tunarungu, yaitu pengajar hendaknya menghindari untuk berbicara dengan cara membelakangi anak tunarungu agar mereka dapat dengan mudah membaca gerak bibir guru.

Setelah melakukan analisis dengan persamaan *effect size*, didapatkan nilai *effect size* sebesar 1,78 untuk rata-rata hasil

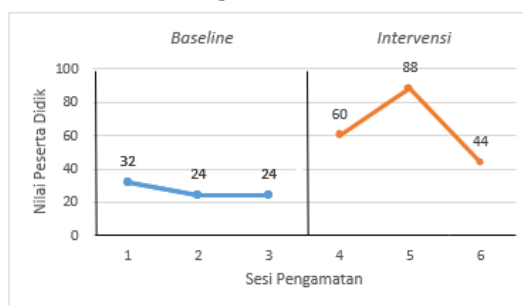
belajar 5 peserta didik, yang tergolong dalam kategori *very large effect*. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat efek yang sangat besar yang ditimbulkan pada hasil belajar siswa tunarungu setelah diberi perlakuan berupa pemberian bahan ajar digital interaktif menggunakan Canva dalam proses pembelajaran. Sedangkan nilai *effect size* dari data hasil belajar untuk masing-masing peserta didik terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Nilai *Effect Size* Hasil Belajar Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa 3 orang peserta didik, yakni 11B1, 11B2, dan 11B3 memperoleh nilai *effect size* masing-masing sebesar 2,07, 2,31, dan 2,86 dengan kategori *very large effect*. Sedangkan untuk peserta didik 11B4 dan 11B5 memperoleh nilai *effect size* masing-masing sebesar 1,03 dan 0,87 dengan kategori *large effect*.

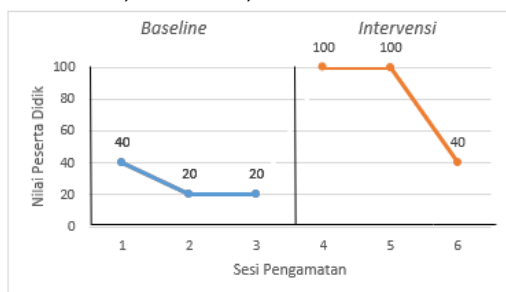
Hasil analisis data rata-rata nilai seluruh peserta didik pada fase *baseline* dan *intervensi* terlihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Panjang Kondisi *Baseline* dan *Intervensi* Seluruh Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 3, peningkatan yang sangat signifikan terlihat ketika memasuki fase *intervensi*, yakni pada sesi 4 dengan kenaikan nilai rata-rata seluruh peserta didik dari 24 menjadi 60. Akan tetapi mengalami penurunan setelah memperoleh nilai rata-rata maksimum sebesar 88 pada sesi 5 menjadi 44 pada sesi 6. Faktor yang menyebabkan hal tersebut salah satunya dijelaskan dalam Aini *et al.* (2022) yang memaparkan tentang salah satu prinsip dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran kepada peserta didik tunarungu, yaitu pengulangan. Peserta didik tunarungu akan mengalami kesulitan dalam memproses informasi, sehingga guru perlu mengulangi materi beberapa kali dengan melalui berbagai metode. Sedangkan peneliti melakukan pengajaran kepada peserta didik tunarungu hanya satu kali untuk tiap sub bab materi dan memberikan tes sebanyak 6 kali dalam waktu 2 pertemuan. Sehingga pada saat memasuki akhir jam pelajaran peserta didik akan merasa kesulitan. Hal tersebut juga berkaitan dengan kemampuan peserta didik tunarungu dalam memahami suatu konsep yang dijelaskan dalam penelitian Syafrudin & Sujarwo (2019) bahwa Penggunaan komunikasi isyarat sebagai bahasa sehari-hari mereka mengakibatkan keterbatasan kosakata, sehingga menghambat proses pemahaman terhadap suatu konsep.

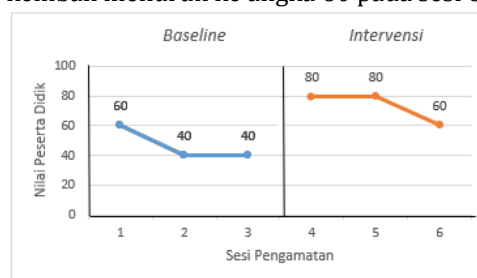
Data hasil belajar masing-masing peserta didik pada fase *baseline* dan *intervensi* terlihat pada Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.



**Gambar 4.** Panjang Kondisi *Baseline* dan *Intervensi* Peserta Didik 11B1

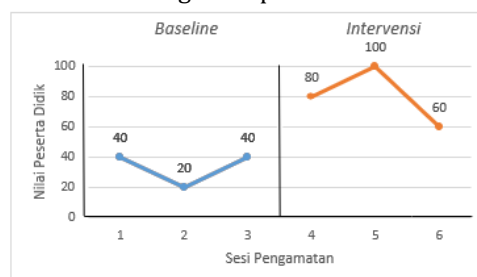
Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa perolehan nilai peserta didik 11B1 selama 6 sesi pengamatan mengalami penurunan dari 40 menjadi 20 pada sesi 2 dan tetap konstan di sesi 3. Namun, pada sesi 4 atau ketika memasuki fase *intervensi* terjadi peningkatan yang sangat signifikan dari 20 menjadi 100, yang kemudian bertahan di angka 100 pada sesi 5. Setelah itu, nilai kembali menurun ke angka 40 pada sesi 6.

Sama seperti perolehan nilai peserta didik 11B2 yang terlihat pada Gambar 5, yakni mengalami penurunan pada sesi 2 dari 60 menjadi 40 dan tetap konstan di sesi 3. Pada saat memasuki fase *intervensi* terjadi peningkatan yang signifikan dari 40 menjadi 80, yang kemudian bertahan stabil di angka 80 pada sesi 5. Setelah itu, nilai kembali menurun ke angka 60 pada sesi 6.



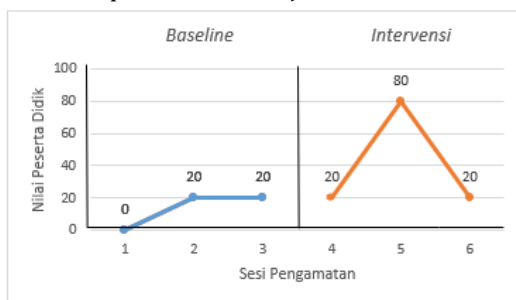
**Gambar 5.** Panjang Kondisi *Baseline* dan *Intervensi* Peserta Didik 11B2

Perolehan nilai untuk peserta didik 11B3 seperti yang terlihat pada Gambar 6 mengalami penurunan pada sesi 2 dari 40 menjadi 20. Kemudian mengalami kenaikan yang signifikan pada sesi 3 sampai sesi 5 dengan nilai mulai dari 40, 80, hingga mencapai 100. Setelah itu, nilai kembali menurun ke angka 60 pada sesi 6.



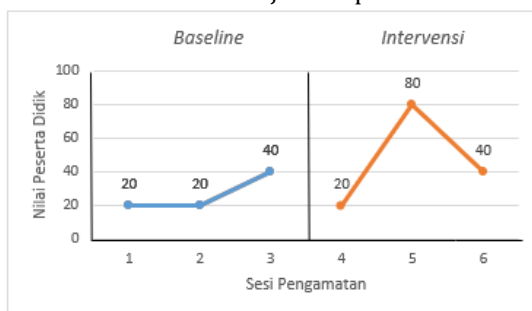
**Gambar 6.** Panjang Kondisi *Baseline* dan *Intervensi* Peserta Didik 11B3

Berbeda dengan peserta didik 11B1, 11B2, dan 11B3 yang mengalami penurunan nilai pada sesi 2, peserta didik 11B4 mengalami kenaikan pada sesi 2 dari 0 menjadi 20 seperti yang terlihat pada Gambar 7. Kemudian bertahan stabil di angka 20 pada sesi 3 dan sesi 4. Setelah itu mengalami kenaikan yang sangat signifikan pada sesi 5 menjadi 80, lalu menurun kembali pada sesi 6 menjadi 20.



**Gambar 7.** Panjang Kondisi *Baseline* dan *Intervensi* Peserta Didik 11B4

Perolehan nilai untuk peserta didik 11B5 terlihat pada Gambar 8. Berdasarkan Gambar 8 terlihat bahwa perolehan nilai peserta didik 11B5 bertahan stabil pada sesi 2 sebesar 20, lalu mengalami kenaikan pada sesi 3 menjadi 40. Kemudian mengalami penurunan kembali pada sesi 4 menjadi 20. Setelah itu terjadi peningkatan yang sangat signifikan pada sesi 5 menjadi 80. Namun kembali menurun menjadi 40 pada sesi 6.

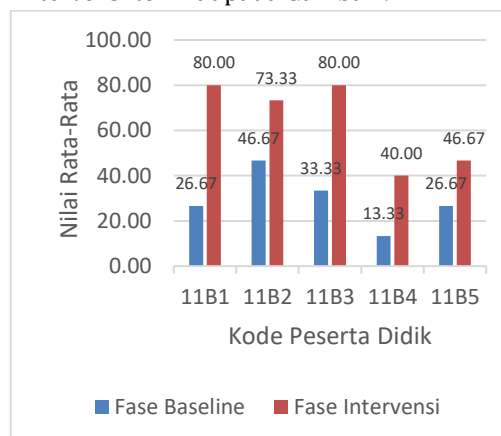


**Gambar 8.** Panjang Kondisi *Baseline* dan *Intervensi* Peserta Didik 11B5

Berdasarkan data hasil belajar masing-masing peserta didik pada fase *baseline* dan *intervensi*, terlihat bahwa kebanyakan peserta didik yakni sebanyak 3 dari 5 peserta didik mengalami kenaikan nilai pada saat memasuki fase *intervensi*. Perolehan nilai seluruh peserta didik pada

fase *intervensi* meningkat secara signifikan dengan pencapaian nilai maksimum yang diperoleh peserta didik 11B1 dan 11B3 sebesar 100, sedangkan nilai maksimum yang diperoleh peserta didik 11B2, 11B4, dan 11B5 sebesar 80.

Adapun perolehan nilai rata-rata peserta didik pada fase *baseline* dan fase *intervensi* terlihat pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Nilai Rata-Rata Peserta Didik pada Fase *Baseline* dan Fase *Intervensi*

Berdasarkan Gambar 9, terlihat bahwa nilai rata-rata seluruh peserta didik pada fase *intervensi* atau setelah diberi perlakuan berupa pemberian bahan ajar interaktif menggunakan Canva lebih tinggi daripada pada fase *baseline* atau sebelum diberi perlakuan. Adapun peserta didik yang memperoleh nilai rata-rata rendah dari 5 peserta didik yaitu peserta didik 11B4 dan 11B5 dengan nilai rata-rata dari kedua fase untuk peserta didik 11B4 dan 11B5 masing-masing sebesar 26,66 dan 36,67. Hal tersebut disebabkan karena peserta didik 11B4 dan 11B5 memiliki kemampuan intelektual yang lebih rendah dibandingkan dengan 3 peserta didik lainnya yang ditandai dengan sulit fokus dan sulit memahami penjelasan peneliti mengenai materi pada saat proses pembelajaran. Selain itu, untuk peserta didik 11B4 cenderung memiliki karakter yang pendiam dan pemalu, sehingga menyebabkan peneliti sulit berkomunikasi dengan 11B4 khususnya saat proses pembelajaran sedang berlangsung.

## SIMPULAN

Pengembangan bahan ajar digital interaktif menggunakan Canva ini menyesuaikan kondisi anak tunarungu dengan karakteristik yang didasarkan pada konten visual dan bersifat interaktif. Hasil kevalidan dari bahan ajar diperoleh persentase sebesar 86% dengan kategori valid dan hasil kepraktisan diperoleh persentase sebesar 82% oleh guru dan 79% oleh peserta didik dengan kategori praktis. Keefektifan dari bahan ajar yang dianalisis menggunakan effect size memperoleh nilai sebesar 1,78 dengan kategori very large effect. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar digital interaktif menggunakan Canva pada materi Energi layak dan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran oleh guru dan peserta didik tunarungu dan memiliki efek yang sangat besar yang ditimbulkan pada hasil belajar peserta didik tunarungu.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, untuk penelitian selanjutnya diharapkan dilakukan perbaikan pada bahan ajar digital interaktif berbasis Canva pada materi Energi dengan menyajikan materi yang lebih lengkap sesuai Capaian Pembelajaran fase F untuk pendidikan khusus, serta menyesuaikan dengan kemampuan intelektual peserta didik tunarungu. Selain itu, peneliti dapat mencoba mengukur pengetahuan peserta didik tunarungu dengan soal yang lebih bervariasi, seperti isian singkat atau menjodohkan, serta menyajikan video pembelajaran yang dikembangkan sendiri, dilengkapi dengan bahasa isyarat dan teks.

Perbaikan terhadap penilaian keefektifan bahan ajar dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik tunarungu diharapkan dilakukan pada penelitian yang akan datang dengan cara mengontrol penggunaan bahan ajar oleh

peserta didik tunarungu di rumah atau di luar sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S. N., Yuliati, F., & Nandariski, A. (2022). *Buku Panduan Guru Pendidikan Khusus bagi Peserta Didik Disabilitas Rungu Disertai Hambatan Intelektual*. Jakarta: Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Kemdikbudristek.
- Andila, K., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbentuk E-Modul Berbasis Kontekstual Menggunakan Aplikasi eXe-Learning pada Materi Usaha dan Energi. *Kappa Journal*, 5(1), 68-79. <https://doi.org/10.29408/kpj.v5i1.2757>.
- Ariani, Y., Ahmad, S., Dasmi, D. S., & Zuardi. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Volume Bangun Ruang Berbasis Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* di Sekolah Dasar. *Journal of Basic Education Studies*, 5(1), 390-406.
- Astutik, S. R. P. (2019). Analisis Ilustrasi Visual Materi Fluida Statis dan Dinamis pada Buku Teks Fisika SMK Kelas X Berdasarkan Aspek Kegrafikan. *Prosiding Seminar Nasional the 5th Lontar Physics Forum*, Semarang: 15 November 2019. 132-141.
- Birinci, F. G., & Saricoban, A. (2021). The Effectiveness of Visual Materials in Teaching Vocabulary to Deaf Students of EFL. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 17(1), 628-645.
- Cardente, K. F. (2023). Developing Communicative Vocabulary Games for Deaf Students. *Psych Educ*, 15(6), 550-560.
- Citradevi, C. P. (2023). Canva sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran IPA Seberapa Efektif Sebuah Studi Literatur. *Ideguru Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 270-275. <https://doi.org/10.51169ideguru.v8i2.525>

- Cohen, J. (2013). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Vol. 111, no. 479.
- Dunst, C. J., Hamby, D. W., & Trivette, C. M. (2004). Guidelines for Calculating Effect sizes for Practice-Based Research Syntheses. *Centerscope*, 3(1), 1–10.
- Dwipangestu, R., Mayub, A., & Rohadi, N. (2018). Pengembangan Desain Media Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Video pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(1), 48–55. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.1.48-55>.
- Effendi, D., Hardiyana, B., & Gustiana I. (2016). Perancangan Program Aplikasi Pembelajaran IPA Materi Sistem Pernapasan Berbasis Multimedia untuk Siswa SDLB Bagian B Tuna Rungu Menggunakan Object Oriented Approach. *Jurnal SIMETRIS*. 7(2), 605-618.
- Gunawan, D. (2008). Modul Guru Pembelajar SLB Tunarungu Kelompok Kompetensi A. PPPPTK TK dan PLB Bandung.
- Hapsari, G. P. P., & Zulherman. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Video Animasi Berbasis Aplikasi Canva pada Pembelajaran IPA. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 6(1), 22-29.
- Hapsari, G. P. P., & Zulherman, Z. (2021). Pengembangan Media Video Animasi Berbasis Aplikasi Canva untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Peserta didik. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2384–2394. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4>.
- Hernawati T. (2014). *Pendidikan Anak Tunarungu III*. Bandung.
- Kharissidqi, M. T., & Firmansyah, V. W. (2022). Aplikasi Canva sebagai Media Pembelajaran yang Efektif. *Indonesian Journal of Education and Humanity*, 2(4), 108–113.
- Kresnadi, K. A., I Gede Margunayasa, & I Wayan Widiana. (2022). Video Pembelajaran Perubahan Wujud Benda pada Pembelajaran IPA Kelas V SD Gugus III Kecamatan Buleleng. *Mimbar Pendidikan Indonesia*, 2(3), 241–254. <https://doi.org/10.23887/mpi.v2i3.44478>
- Leton, I., Lakapu, M., Djong, KD, Jagom, YO, Uskono, IV, & Dosinaeng, WBN (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Visual dan Realistik bagi Peserta didik Tunarungu. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 23. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i1.4614>.
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, N., & Amalia, D. A. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Nusantara*, 2(2), 311-326.
- Marschark, M., Sarchet, T., & Trani, A. (2016). Effect of Hearing Status and Sign Language Use on Working Memory. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 21(2), 148-155. <https://doi.org/10.1093/deafed/env070>.
- Negoro, R.A., Susanto, H., & Rusilowati, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fotonovela Berbantuan Audio Materi Bunyi untuk Siswa Tunarungu SMP LB/MTs Lb. *Unnes Physics Education Journal*, 6(2), 74-80.
- Nofiaturrehman, F. (2018). Problematika Anak Tunarungu dan Cara Mengatasinya. *Journal of Empirical Research in Islamic Education*, 6(1), 1–15. <http://dx.doi.org/10.21043/quality.v6i1.5744>
- Putra, I. K. A. A. J., Suarsana, I. M., & Suharta, I. G. P. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Materi Pecahan untuk Siswa SMPLB Tunarungu dengan Pendekatan Multi Representasi. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika : JANAPATI*, 9(01), 69–84.
- Rahardja, D., & Sujarwanto. (2010). *Pengantar Pendidikan Luar Biasa*

- (*Orthopedagogik*). Surabaya: UNESA PRESS.
- Rochman, C., Nasrudin, D., Sensus, A., Suharti, S., & Kania, A. (2017). Pembelajaran Fisika untuk Sekolah Inklusi. *Prosiding Seminar Kontribusi Fisika*, 4, 226–230.
- Ruddamayanti. (2019). Pemanfaatan Buku Digital dalam Meningkatkan Minat Baca. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 1193-1202.
- Setiawan, M. B., Rusilowati, A., & Astuti, B. (2019). Pengembangan Virtual Labs Berbantuan Buku Cerita Bergambar Pada Materi Perubahan Wujud Benda untuk Siswa Tunarungu SLB kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 15(2), 86–94.
- Siahaya, A., & Th, M. (2021). *Bahan Ajar Interaktif Berbasis Karakter*. Indramayu: Adanu Abimata.
- Smaragdina, A. A., Nidhom, A. M., Soraya, D. U., & Fauzi, R. (2020). Pelatihan Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Multimedia Interaktif untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Karinov*, 3(1), 53-57.
- Sumalasia, I. K. Y., Suarsana, I. M., & Astawa, I. W. P. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Multi Representasi pada Materi Geometri Kelas VII SMPLB Tunarungu. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1). <https://doi.org/10.21831/pg.v15i1.25851>.
- Syafrudin, T., & Sujarwo. (2019). Pengembangan Bahan Ajar untuk Pembelajaran Matematika bagi Siswa Tunarungu. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(2), 87-94.
- Vitalievna, K. Y., Petrovna, P. E., Victorovna, Z. O., & Serebryakova, Y. V. (2020). Adaptation of Video Materials for Teaching Deaf and Hard of Hearing Students. *Siberian Pedagogical Journal*, (1), 101–107.
- Yulisa, Y., Hakim, L., & Lia, L. (2020). Pengaruh Video Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Peserta Didik SMP. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1), 37. <https://doi.org/10.31851/luminous.v1i1.3445>.

