



## Pengembangan *e-Worksheet* Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa dalam Pembelajaran IPA Kelas V di Sekolah Dasar

Mokhamad Nurjam'i<sup>1)</sup>, Supeno<sup>2),\*</sup>, Suparti<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Dinas Pendidikan Kabupaten Jember, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Jember, Indonesia

<sup>3)</sup>Program Studi Magister Pendidikan Dasar, Universitas Terbuka, Indonesia

\*Corresponding Author: [supeno.fkip@unej.ac.id](mailto:supeno.fkip@unej.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil observasi dan diperoleh keterampilan komunikasi dan hasil belajar IPA siswa di SDN Banjarsengon 02 masih rendah. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan media pembelajaran multimedia yang sesuai dengan kebutuhan siswa era digital. Peneliti dalam hal ini mengembangkan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran IPA. Penelitian ini bertujuan sebagai pengembangan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran IPA yang valid, praktis, dan efektif. Jenis penelitian ini adalah R&D menggunakan model ADDIE dengan subjek penelitian adalah 66 siswa kelas VI di Banjarsengon 02 Kecamatan Patrang Kabupaten Jember. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, angket, tes, dan dokumentasi. Uji validitas dilakukan oleh dua orang dosen ahli, dan satu orang kepala sekolah yang memiliki kualifikasi Pendidikan S2 untuk melakukan validasi instrument sebelum uji lapangan. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis data pendahuluan, data observasi dan wawancara pada penelitian pendahuluan dianalisa dengan analisis data kevalidan *e-worksheet*, analisis data kepraktisan *e-worksheet*, analisis data keefektifan. Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan kevalidan silabus, RPP, *e-worksheet*, bahan ajar, Hasil tes hasil belajar masuk ke dalam kategori sangat valid dengan nilai median 4. Kepraktisan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi berdasarkan hasil penilaian tiga observer pada dua kelas menyatakan bahwa *e-worksheet* yang dikembangkan sangat praktis dengan berada pada 98,82%. Keefektifan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi berdasarkan hasil N-Gain yang diperoleh dari pre-test dan post-test diperoleh kategori tinggi, sehingga dapat dinyatakan bahwa *e-worksheet* berbasis multirepresentasi dinyatakan efektif digunakan dan dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan hasil belajar siswa.

**Kata Kunci:** *E-worksheet*; Keterampilan komunikasi; Multirepresentasi; Materi IPA SD

Received: 20 Sep 2025; Revised: 25 Sep 2025; Accepted: 25 Sep 2025; Available Online: 27 Sep 2025

This is an open access article under the CC - BY license.



### PENDAHULUAN

Integrasi berbagai kompetensi utama, seperti literasi, kecakapan pengetahuan, keterampilan, sikap, serta penguasaan teknologi. Kompetensi-kompetensi tersebut merupakan indikator penting dalam menilai keberhasilan proses belajar siswa. Menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan siswa untuk secara aktif mengembangkan potensi mereka merupakan tujuan dari pendidikan dasar itu sendiri, termasuk keterampilan yang relevan dengan kebutuhan masyarakat (Ahmad & Mentari, 2017). Keterampilan komunikasi sangat penting baik dalam kehidupan sehari-hari maupun proses belajar.

Komunikasi dalam pembelajaran tidak hanya sebatas pertukaran informasi antara guru dan siswa, tetapi juga menjadi sarana interaksi yang merefleksikan kualitas pemahaman dan hubungan interpersonal. Menurut Pal et al. (2016) dan Chung et al. (2014), komunikasi merupakan proses esensial dalam penyampaian materi ajar, sekaligus menjadi cerminan kualitas pribadi siswa. Keterampilan komunikasi melibatkan kemampuan memahami, mendengarkan secara empatik, serta menyampaikan ide secara jelas dan efektif (Widiastuti & Muktiana, 2010). Basuki (2013) menambahkan bahwa komunikasi yang efektif memerlukan keterbukaan dan kemampuan mawas diri, yakni menyadari bagaimana individu dipersepsikan oleh orang lain.

Keterampilan komunikasi sangat diperlukan dalam menyampaikan ide, gagasan, dan pengetahuan dalam konteks pembelajaran. Semakin baik kemampuan komunikasi siswa, semakin tinggi pula kualitas aktivitas belajarnya (Maryanti, Zikra, & Nurfarhanah, 2013). Sebaliknya, keterampilan komunikasi yang rendah dapat menghambat partisipasi aktif dalam pembelajaran. Chatab (2007) menyatakan bahwa keterampilan komunikasi merupakan kemampuan siswa dalam menyampaikan pesan melalui berbagai media secara efektif. Senada dengan itu, Cangara (2008) menegaskan bahwa komunikasi yang baik berperan penting dalam menyampaikan pesan kepada khalayak.

Dalam pembelajaran sains di sekolah dasar, keterampilan komunikasi menjadi bagian penting dari *e-worksheets* berbasis multirepresentasi yang diterapkan dalam Kurikulum 2013, yaitu meliputi kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan (Kemendikbud, 2014). Penguasaan setiap tahapan saintifik sangat penting agar siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang bermakna. Oleh karena itu, keterampilan komunikasi perlu dikembangkan secara optimal untuk menunjang kelancaran proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Namun, hasil observasi dan wawancara di UPTD SD Negeri Banjarsengon 02 Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan materi pelajaran dan hasil belajarnya. Mereka cenderung tidak percaya diri, menjawab pertanyaan secara singkat, dan terkadang hanya membaca dari buku teks. Kondisi ini menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi, khususnya komunikasi lisan, masih belum berkembang optimal.

Faktor-faktor penyebabnya antara lain adalah rasa kurang percaya diri, kurang variatifnya sumber belajar, serta minimnya penggunaan media pembelajaran yang menarik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi siswa cenderung masih berada pada kategori cukup (Kamaruzzaman, 2016; Musliah et al., 2015). Bahkan, siswa yang telah memahami materi pun seringkali tidak mampu mengkomunikasikannya secara ilmiah kepada orang lain (Sugiarti, 2012). Hal ini menandakan perlunya intervensi pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan komunikasi siswa secara sistematis.

Mengembangkan sebuah perangkat pembelajaran berupa *e-worksheets* berbasis multirepresentasi menjadikan alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Perangkat ini dirancang untuk membantu siswa dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, serta memahami konsep-konsep penting melalui berbagai bentuk representasi, seperti teks, gambar, video, dan grafik. Pada Penelitian produk *e-worksheets* terdahulu, meskipun sudah dalam bentuk digital, sering kali masih mengadopsi format konvensional. Mereka cenderung menekankan pada representasi tunggal, yaitu teks dan gambar statis. Fokus utama produk-produk ini adalah pada penyampaian informasi satu arah dan pengujian pemahaman melalui pertanyaan berbasis teks. Meskipun efektif dalam beberapa aspek, pendekatan ini sering kali gagal mengakomodasi keragaman gaya belajar siswa dan membatasi kemampuan siswa untuk membangun pemahaman konseptual yang mendalam. Keterampilan komunikasi siswa, terutama yang melibatkan interpretasi data dari berbagai format, kurang terfasilitasi dengan baik. *E-worksheets* yang akan peneliti kembangkan ini dirancang secara khusus untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Produk ini mengintegrasikan berbagai jenis representasi yang saling terkait—mulai dari teks, gambar, grafik, tabel, hingga video dan simulasi interaktif. Pendekatan ini bertujuan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep IPA yang kompleks dari berbagai sudut pandang. Dengan menyajikan data dalam bentuk grafik dan tabel, misalnya, siswa didorong untuk tidak hanya membaca teks, tetapi juga menganalisis, menginterpretasi, dan mengomunikasikan temuan mereka dalam format visual. Hal ini secara langsung melatih keterampilan komunikasi ilmiah siswa, terutama dalam mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber untuk membangun argumen yang kuat. *E-worksheets* ini berfungsi sebagai jembatan antara informasi verbal dan visual, yang sangat penting untuk pembelajaran IPA yang holistik (Susanti, D., & Pratiwi, A. 2021).

Dengan demikian, pengembangan *e-worksheets* berbasis multirepresentasi menjadi salah satu inovasi yang relevan dan penting untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA kelas V sekolah dasar guna meningkatkan keterampilan komunikasi siswa serta mendukung peningkatan hasil belajar secara menyeluruh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan *e-worksheets* berbasis multirepresentasi dengan pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA yang praktis, valid, dan efektif.

## METODE

Penelitian dan pengembangan *eworksheet* berbasis multirepresentasi dengan pendekatan saintifik ini menggunakan model ADDIE. Model ini terkenal karena metode sistematisnya dalam merancang produk pembelajaran dan menguji efektivitasnya (El Widad et al., 2023). ADDIE dipilih karena tahapan-tahapannya yang terstruktur dapat menyelesaikan masalah pembelajaran dengan menciptakan sumber pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa (Novanda et al., 2024). Model ini menghasilkan bahan ajar yang lengkap dan rasional, baik untuk penggunaan jangka pendek maupun berkelanjutan (Filjinan et al., 2022). Model ADDIE terdiri dari lima tahap, yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Tahap pertama, analisis, bertujuan untuk mengetahui kebutuhan belajar siswa melalui analisis kebutuhan, identifikasi masalah, dan analisis tugas (Istighfarini et al., 2022). Pada tahap ini, dilakukan penentuan tujuan pembelajaran, indikator pencapaian, dan penilaian. Data dikumpulkan melalui observasi dan wawancara dengan guru kelas VI di UPTD Satuan Pendidikan SDN Banjarsengon 02.

Tahap kedua, perancangan, melibatkan pembuatan desain fisik bahan ajar, menetapkan siapa yang menjadi pengguna, apa yang harus dipelajari, dan bagaimana pencapaian siswa diukur. Pada tahap ini, draf *eworksheet* awal disusun, termasuk materi pembelajaran, tugas, dan langkah-langkah kegiatan.

Tahap ketiga merupakan pengembangan melibatkan pembuatan produk berdasarkan desain yang sudah dibuat. Materi dikumpulkan, ilustrasi dibuat, dan *eworksheet* disusun serta divalidasi oleh ahli pembelajaran. Setelah revisi dilakukan, *eworksheet* diuji coba pada siswa kelas VI di UPTD Satuan Pendidikan SDN Banjarsengon 02.

Tahap keempat merupakan tahap implementasi adalah penerapan *eworksheet* dalam pembelajaran untuk mengetahui dampaknya terhadap kepraktisan dan keefektifan. Uji coba dilakukan di kelas VIA dan VIB di UPTD Satuan Pendidikan SDN Banjarsengon 02. Tahap kelima adalah evaluasi.

Terakhir yakni tahap evaluasi bertujuan untuk memperbaiki *eworksheet* berdasarkan umpan balik dari siswa dan guru, serta melihat hasil belajar siswa setelah menggunakan produk tersebut.

Penelitian dan pengembangan *eworksheet* ini dilaksanakan di UPTD Satuan Pendidikan SDN Banjarsengon 02. Anggota kelas VIA adalah 22 siswa, sedangkan anggota kelas VIB sejumlah 24 siswa. Responden penelitian ini dipilih karena selain berada pada lembaga yang sama, juga karena berdasarkan hasil observasi dalam penelitian pendahuluan, kedua kelas memiliki kemampuan siswa yang relatif seimbang.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar validasi, lembar observasi, dan tes hasil belajar untuk mengukur keefektifan dan kepraktisan *eworksheet*. Lembar validasi diisi oleh validator ahli pembelajaran IPA. Aspek-aspek yang diberikan validasi berupa kesesuaian isi *eworksheet*, kesesuaian dengan pengembangan diri siswa, aspek kebahasaan dan kegrafikaan, serta aspek keefektifan penggunaan *eworksheet*. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk memberikan gambaran tentang kepraktisan *eworksheet* dalam proses pembelajaran. Instrumen lembar observasi keterampilan komunikasi memuat unsur-unsur pembelajaran. Unsur-unsur pembelajaran saintifik terdiri atas beberapa aspek, meliputi menganalisa masalah, memfokuskan masalah, mencari informasi, mengkomunikasikan masalah, memberikan pendapat, menghargai pendapat, memberikan alternatif solusi sesuai topik diskusi, dan memilih solusi yang tepat menyelesaikan masalah yang dihadapi. Instrumen tes hasil belajar diimplementasikan setelah penggunaan produk awal dan juga pada penggunaan produk baru hasil revisi. Kedua hasil rata-rata tes dilakukan perhitungan untuk selanjutnya dikonfirmasi pada tabel pembandingan efektivitas.

Data hasil validasi dari dua validator baik hasil checklist beserta saran-sarannya pada saat validator memvalidasi produk pengembangan lembar kerja dianalisa sampai memunculkan rata-rata validasi kedua validator. Akbar (2017) menyatakan rumus validitas sebagai berikut,  $V_{ah} = \frac{Tse}{Tsh} \times 100$  adalah rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat validitas sebuah instrumen, dalam kasus ini, sebuah *eworksheet*. Rumus ini secara sederhana membandingkan skor aktual yang dicapai oleh subjek dengan skor maksimal yang mungkin. Tujuannya adalah untuk mengukur seberapa akurat *eworksheet* tersebut dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Semakin tinggi nilai  $V_{ah}$  yang mendekati 100%, semakin valid *eworksheet* yang dikembangkan.

Selanjutnya nilai total  $V-ah$  dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan. Adapun kriteria tingkat kevalidan dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

**Tabel 1.** Kriteria Validitas *E-Worksheet*

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	$0\% < V-ah \leq 100\%$	Sangat valid atau dapat digunakan tanpa perbaikan
2	$60\% < V-ah \leq 80\%$	Cukup valid atau dapat digunakan dengan perbaikan kecil
3	$40\% < V-ah \leq 60\%$	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu perbaikan besar
4	$20\% < V-ah \leq 40\%$	Tidak valid atau tidak boleh digunakan
5	$0\% < V-ah \leq 20\%$	Sangat tidak valid - tidak boleh digunakan

Data praktibilitas dianalisis secara deskriptif berdasarkan skor hasil observasi ahli. Data praktibilitas didapatkan melalui lembar observasi yang telah diisi oleh observer. Data praktibilitas penggunaan *e-worksheet* dianalisis dengan persentase (%), menggunakan rumus persentase praktikalitas. Setelah diperoleh persentase hasil, Purwanto (2012) melakukan pengelompokan kriteria kepraktisan yang dimodifikasi dari sebagai berikut.

**Tabel 2.** Kriteria penilaian praktikalitas *E-Worksheet*

Persentase Perolehan	Kategori
86% - 100%	Sangat praktis
76% - 85%	praktis
60% - 75%	Cukup praktis
1 % - 54%	Sangat tidak praktis

Untuk menentukan efektivitas penggunaan *e-worksheet*, data efektivitas dianalisis menggunakan N-gain berdasarkan skor pra-tes dan pasca-tes. Efektivitas penggunaan *e-worksheet* dievaluasi menggunakan tes N-Gain. Dengan menggunakan rumus gain yang dinormalisasi, skor gain ditentukan sebagai berikut  $\langle g \rangle = \frac{(S_{post}) - (S_{pre})}{100\% - (S_{pre})}$ .  $S_{pre}$  adalah skor awal rata-rata siswa sebelum mereka menggunakan *e-worksheet*. Angka ini mencerminkan pemahaman awal siswa tentang materi.  $S_{post}$  adalah skor rata-rata siswa setelah mereka menggunakan *e-worksheet*. Angka ini mencerminkan pemahaman siswa setelah adanya intervensi.  $\langle g \rangle$  adalah hasil dari rumus dan menunjukkan seberapa besar peningkatan yang terjadi dibandingkan dengan peningkatan maksimal yang mungkin. Nilai  $\langle g \rangle$  berkisar antara 0 hingga 1 (Meltzer, 2002).

**Tabel 3.** Kriteria faktor gain  $\langle g \rangle$

Factor Gain $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengukur validitas, kepraktisan, serta efektivitas *e-worksheet* berbasis multirepresentasi yang dikembangkan. Pengembangan ini dilakukan untuk meningkatkan keterampilan komunikasi siswa selama pembelajaran serta memaksimalkan hasil belajar. *E-worksheet* yang didesain dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi memberikan kesempatan bagi siswa untuk lebih aktif dalam menggali materi pelajaran melalui proses berpikir kritis dan investigasi. *E-worksheet* berbasis multirepresentasi ini didesain dengan mengoptimalkan pengalaman belajar siswa melalui elemen-elemen visual yang kreatif dan *user-friendly* (Yusnarti et al., 2022).

Penelitian pengembangan dilakukan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan dari produk *e-worksheet* berbasis *e-worksheet* berbasis multirepresentasi yang dikembangkan oleh peneliti. *E-worksheet* berbasis *e-worksheet* berbasis multirepresentasi ini didesain dengan mengoptimalkan pengalaman belajar siswa melalui elemen-elemen visual yang kreatif dan *user-friendly* (Nurhayati, 2022). Keterampilan komunikasi ilmiah siswa dinilai dari aspek lisan dan tulisan. Kemampuan komunikasi siswa dapat dilihat dari dalam menjelaskan konsep, menginterpretasi data, dan menyajikan argumen ilmiah Sopamena, (P., Murni, D., & Mulyani, S. 2022).

Pengembangan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi ini di dikembangkan dengan pendekatan ADDIE dengan prosedur sebagai berikut:

### **Analyze (Analisis)**

Analisis kebutuhan dilakukan dengan tujuan mengetahui penyebab permasalahan yang muncul pada proses pembelajaran IPA di SD, khususnya materi adaptasi hewan dan tumbuhan dengan lingkungannya. Pada tahap ini peneliti melakukan observasi dan wawancara terkait dengan bahan ajar yang selama ini digunakan oleh guru kelas VI. Hasil dari observasi dan wawancara yang dilakukan menunjukkan bahwa guru belum optimal mengembangkan *e-worksheet* dan hanya menggunakan LKPD konvensional. Akhirnya, proses pembelajaran belum bisa memfasilitasi siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Peneliti juga melakukan analisis karakteristik siswa sebagai dasar untuk menyusun *e-worksheet* yang akan dikembangkan. Pengembangannya disesuaikan dengan karakteristik siswa agar dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan komunikasi siswa. Pada umumnya siswa kelas VI berusia 11-12 tahun. Pada usia tersebut menurut Piaget perkembangan intelektual siswa ada pada tahap operasional formal. Dimana siswa sudah bisa berfikir secara logis, rasional bahkan abstrak.

### **Design (Desain)**

Pengembangan *e-worksheet* mengacu pada kurikulum yang berlaku saat ini dimana peranan penggunaan teknologi digital dalam pendidikan, seperti canva, berperan penting dalam merespons tantangan era digital. Dalam konteks pengembangan *e-worksheet* dengan aplikasi canva menyediakan berbagai fitur untuk merancang lembar kerja yang interaktif dan menarik secara visual. *e-worksheet* berbasis saintifik dapat diakses di berbagai perangkat digital, memungkinkan siswa untuk belajar lebih mandiri dan fleksibel (Kurniawan, 2021). *e-worksheet* yang dirancang dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi memungkinkan siswa untuk lebih aktif dalam mengeksplorasi materi pelajaran melalui pemikiran kritis dan investigatif. Penggunaan Canva dalam pengembangan *e-worksheet* memungkinkan untuk membuat lembar kerja yang lebih visual dan mendukung langkah-langkah saintifik dengan baik. Canva sebagai platform desain memungkinkan guru untuk menciptakan LKPD yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran, termasuk desain visual yang memudahkan pemahaman konsep-konsep sulit. *e-worksheet* berbasis saintifik ini di desain dengan mengoptimalkan pengalaman belajar siswa melalui elemen-elemen visual yang kreatif dan *user-friendly* (Nurhayati, 2022).



Gambar 1. Desain dari *e-worksheet* dengan aplikasi canva

### **Develop (Pengembangan)**

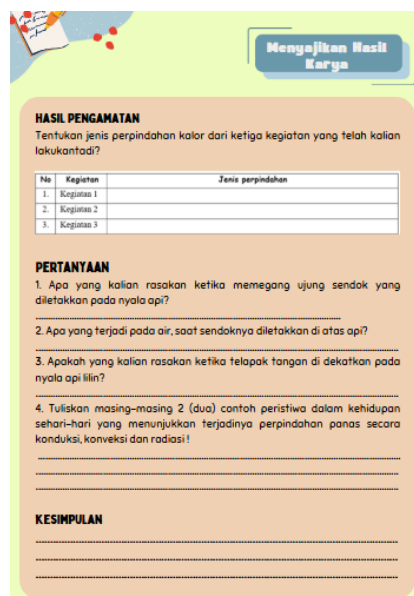
Penilaian hasil validasi *e-worksheet* berbasis multirepresentasi dilakukan oleh para ahli pendidikan menjadi langkah penting dalam menilai kualitas dari produk yang dikembangkan. Validasi ini mencakup penilaian terhadap berbagai aspek, seperti kelayakan isi, kesesuaian materi dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi, keefektifan media, serta keterpaduan komponen-komponen lain yang mendukung proses pembelajaran. Dengan adanya penilaian ini, diperoleh gambaran yang jelas mengenai kekuatan dan kelemahan produk sehingga dapat

dilakukan perbaikan lebih lanjut (Fatma et al., 2024; Lubis et al., 2021). Melalui masukan dari para validator, *e-worksheet* diharapkan mampu mendukung tercapainya tujuan pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, dan sesuai dengan standar kurikulum. Lebih lanjut hasil validasi terhadap produk pengembangan ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil validasi *e-worksheet*.

Komponen Validasi	Skor Validasi	Kriteria
Kesesuaian Isi	97,90	Sangat Valid
Kesesuaian untuk pengembangan diri siswa	94,40	Sangat Valid
Kebahasaan dan kegrafikaan	91,70	Sangat Valid
Keefektifan penggunaan	93,80	Sangat Valid

Skor validasi *e-worksheet* berbasis multirepresentasi oleh validator terkait kesesuaian isi sebesar 97,90 dengan kriteria sangat valid. Hal itu sebagai bukti bahwa konten *e-worksheet* sudah sangat relevan dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. *E-worksheet* juga sesuai untuk pengembangan diri siswa, pada aspek ini diperoleh skor 94,40 dengan kriteria sangat valid juga. Hasil tersebut mengindikasikan *e-worksheet* telah dirancang untuk mendukung perkembangan keterampilan dan potensi siswa secara optimal. Aspek kebahasaan dan kegrafikan memperoleh skor 91,70 berada pada kategori sangat valid karena mudah dipahami, dan menarik. Efektifitas penggunaannya mendapatkan skor 93,80 yang menunjukkan kriteria sangat valid, mengindikasikan bahwa *e-worksheet* sangat efektif dalam mendukung proses pembelajaran interaktif dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Secara keseluruhan, hasil validasi mengindikasikan produk *e-worksheet* sangat baik dan sesuai untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan hasil belajar. Salah satu tampilan fitur dalam *e-worksheet* yang mengarahkan siswa untuk belajar mengembangkan keterampilan komunikasi ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 2.** Fitur keterampilan komunikasi

Berdasarkan observasi penggunaan *e-worksheet* dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi memberikan gambaran mengenai sejauh mana perangkat pembelajaran ini diimplementasikan secara efektif di kelas. Observasi ini meliputi aspek proses pembelajaran seperti kesesuaian dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi, keterlibatan siswa, interaksi guru-siswa, dan keefektifan produk dalam mendukung pembelajaran yang aktif dan bermakna (Hidayah et al., 2020). Berdasarkan hasil observasi, dapat dinilai apakah *e-worksheet* mampu mendukung tujuan pembelajaran yang diharapkan serta memberikan wawasan mengenai area yang perlu diperbaiki atau diperkuat. Dengan demikian, data hasil observasi berfungsi sebagai dasar untuk mengevaluasi kualitas dan keberhasilan penggunaan *e-worksheet*.

### **Implement (Implementasi)**

Produk hasil pengembangan *e-worksheet* dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi ini diujicobakan di UPTD Satuan Pendidikan SDN Banjarsengon 02 Kecamatan Patrang Kabupaten Jember Tahun pelajaran

2022/2023. Jumlah anggota kelas VI A yaitu 22 siswa, sedangkan anggota kelas VI B sejumlah 24 siswa. Uji coba dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan pada setiap kelas dengan memberikan *e-worksheet* yang sudah dikembangkan dan memberikan *pre-test* sebelum pembelajaran dan *post-test* sesudah pembelajaran.

Hasil uji kepraktisan *e-worksheet* dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi melalui observasi pembelajaran di kelas VI A dan VI B memberikan wawasan mengenai penggunaan *e-worksheet* dalam konteks kelas. Hasil observasi mencerminkan bagaimana interaksi antara guru dan siswa, serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar (Sari et al., 2022). *E-worksheet* mampu memfasilitasi siswa dalam memahami materi, merangsang rasa ingin tahu dengan cara komunikasi, dan mendorong mereka untuk berpikir kritis. Hasil observasi di kedua kelas, diperoleh gambaran yang jelas mengenai kelebihan dan tantangan dalam penerapan *e-worksheet*. Hasil tersebut dapat dijadikan dasar untuk pengembangan lebih lanjut terkait produk berbasis teknologi dan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi. Lebih lanjut hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan *e-worksheet* berbasis *e-worksheet* berbasis multirepresentasi ditunjukkan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

**Tabel 5.** Keterlaksanaan pembelajaran di kelas VIA.

Pert. Ke	Kegiatan Pendahuluan		Kegiatan Inti		Kegiatan Penutup	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
1	97,5	Sangat Praktis	100	Praktis	100	Sangat Praktis
2	86,5	Praktis	96,15	Sangat Praktis	100	Sangat Praktis
3	100	Sangat Praktis	100	Sangat Praktis	100	Sangat Praktis

**Tabel 6.** Keterlaksanaan pembelajaran di kelas VIB

Pert. Ke	Kegiatan Pendahuluan		Kegiatan Inti		Kegiatan Penutup	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
1	97,5	Sangat Praktis	100	Sangat Praktis	100	Sangat Praktis
2	92,31	Praktis	94,23	Sangat Praktis	96,15	Sangat Praktis
3	100	Sangat Praktis	100	Sangat Praktis	100	Sangat Praktis

Data pada Tabel 5 dan Tabel 6 menampilkan hasil pelaksanaan pembelajaran di kelas VI A dan VI B selama enam pertemuan, dengan fokus pada tiga kegiatan utama: kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Di kelas VI A maupun di kelas VI B, kegiatan pendahuluan menunjukkan hasil yang sangat baik dengan kriteria praktis dan sangat praktis. Hal ini menunjukkan konsistensi dalam hal kegiatan yang dapat mempersiapkan siswa sebelum masuk ke kegiatan inti. Kegiatan inti di kedua kelas juga menunjukkan skor mulai dari kategori praktis dan sangat praktis. Hal ini menunjukkan keberhasilan dalam menerapkan proses pembelajaran yang tepat dan menarik, sehingga siswa lebih terlibat aktif dalam pembelajaran (Mahsup et al., 2023). Pada kegiatan penutup di kedua kelas mendapatkan skor dengan kriteria sangat praktis di semua pertemuan. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran diakhiri dengan baik dan efektif. Secara keseluruhan, meskipun kedua kelas menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran yang baik dengan dominasi kriteria sangat praktis. Kelas VI B lebih konsisten saat kegiatan pendahuluan, sementara kelas VI A menunjukkan kemajuan signifikan pada kegiatan inti seiring dengan berjalannya pertemuan. Hal ini mencerminkan pentingnya adaptasi dan respons terhadap dinamika pembelajaran dalam konteks yang berbeda.

### **Evaluate (Evaluasi)**

Pada tahap ini dilakukan pengujian efektivitas penggunaan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi dengan *e-worksheet* di kelas VI A dan VI B memberikan gambaran mengenai dampak produk penelitian ini terhadap keterampilan komunikasi siswa. Produk penelitian dalam bentuk *e-worksheet* dapat merangsang kemampuan dan keingintahuan siswa untuk mengajukan pertanyaan secara kritis dan analitis. Setelah menggunakan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi, pembelajaran tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga mendorong siswa untuk tetap aktif dan berpartisipasi dalam proses pembelajaran, berinteraksi dengan materi, dan berlatih mengembangkan pertanyaan yang relevan (Muhammad et al., 2020). Hasil dari uji ini memberikan wawasan tentang efektifitas *e-worksheet* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi siswa, serta memberikan rekomendasi bagi pengembangan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif di masa depan. Hasil penilaian terhadap keterampilan komunikasi ditunjukkan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

**Tabel 7.** Keterampilan komunikasi siswa kelas VI A

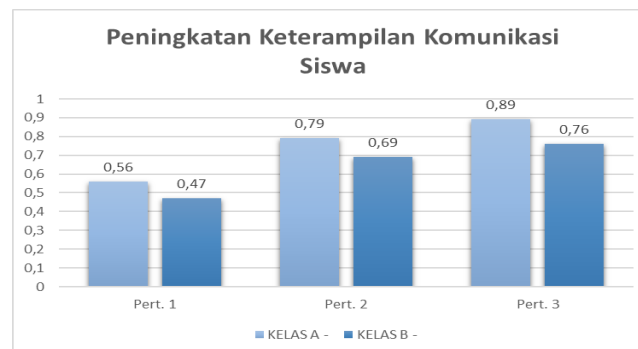
Komponen Data	Pert. 1	Pert. 2	Pert. 3
Jumlah Siswa	22	22	22
Nilai Tertinggi	91,67	100	100
Nilai Terendah	50,00	58,33	75
Rerata	70,83	85,23	93,18
Standar Deviasi	0,13	0,15	0,07
N-Gain	-	0,79	0,89
Kriteria	-	Tinggi	Tinggi

**Tabel 8.** Keterampilan komunikasi siswa kelas VI B

Komponen Data	Pert. 1	Pert. 2	Pert. 3
Jumlah Siswa	24	24	24
Nilai Tertinggi	83,33	100	100
Nilai Terendah	50	58,33	75
Rerata	69,44	81,94	86,46
Standar Deviasi	0,17	0,22	0,16
N-Gain	-	0,69	0,76
Kriteria	-	Sedang	Tinggi

Data pada Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan adanya peningkatan keterampilan komunikasi siswa di kelas VI A dan VI B setelah penerapan *e-worksheet* dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi. Di kelas VI A (Tabel 4), data mencerminkan peningkatan keterampilan komunikasi siswa. Penerapan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi pada kelas VI A menunjukkan peningkatan keterampilan komunikasi siswa yang signifikan. Rata-rata nilai meningkat dari 70,83 pada pertemuan pertama menjadi 93,18 pada pertemuan ketiga. Nilai N-Gain sebesar 0,79 hingga 0,89 tergolong dalam kategori **tinggi**, yang mencerminkan efektivitas penggunaan *e-worksheet* dalam meningkatkan keterampilan komunikasi. Variasi nilai antar siswa cenderung menurun, terlihat dari standar deviasi yang mengecil, menandakan peningkatan yang merata pada seluruh siswa. Kelas VI B (Tabel 5), penerapan *e-worksheet* juga menunjukkan peningkatan keterampilan komunikasi, meskipun tidak setinggi kelas VI A. Rata-rata nilai meningkat dari 69,44 menjadi 86,46. Nilai N-Gain berkisar antara 0,69 hingga 0,76, berada pada kategori **sedang hingga tinggi**. Standar deviasi menunjukkan adanya variasi nilai antar siswa yang masih cukup terlihat, meskipun terdapat tren peningkatan performa secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, pembelajaran menggunakan *e-worksheet* mampu meningkatkan keterampilan komunikasi siswa (Gambar 2). Implementasi pembelajaran menggunakan *e-worksheet* dapat melatih keterampilan komunikasi siswa di kedua kelas. Keterampilan komunikasi siswa di kedua kelas meningkat dengan kategori sedang dan tinggi. Proses sains yang dilakukan oleh siswa mendorong rasa ingin tahu mereka terhadap fenomena sains sehingga keterampilan komunikasi siswa semakin baik (Harefa et al., 2020). Siswa termotivasi untuk aktif dan kritis dalam proses pembelajaran. Siswa semakin mampu mengajukan pertanyaan yang lebih baik dan relevan seiring berjalannya waktu.



**Gambar 3.** Peningkatan keterampilan komunikasi siswa

Peningkatan hasil belajar siswa di kelas VI A dan VI B melalui penggunaan *e-worksheet* berbasis *e-worksheet* berbasis multirepresentasi terlihat dari perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* yang ditampilkan pada Tabel 6

dan Tabel 7. Hasil ini menunjukkan efektivitas *e-worksheet* dalam meningkatkan pemahaman dan prestasi akademik siswa. Melalui serangkaian evaluasi, hasil dari penelitian menilai adanya perubahan dalam hasil belajar siswa, yang mencerminkan bagaimana *e-worksheet* tidak hanya menyajikan materi dengan cara yang interaktif dan menarik, tetapi juga merangsang keterlibatan siswa dalam proses belajar. Dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi yang diterapkan, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir, serta kemampuan untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh (Muhardini et al., 2021). Analisis hasil penelitian memberikan pemahaman tentang keberhasilan dan tantangan dalam penerapan *e-worksheet*, serta menyampaikan rekomendasi untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut dalam praktik pembelajaran berbasis teknologi.

**Tabel 9.** Hasil belajar siswa kelas VIA.

Data	Kelas VIA	
	Pre Test	Post Tes
Jumlah siswa	22	22
Nilai Terendah	30	70
Nilai Tertinggi	90	100
Rata - rata Nilai	57,73	90,91
Standar Deviasi	18,75	9,21
N- Gain	0,78	
Kriteria	Tinggi	

**Tabel 10.** Hasil belajar siswa kelas VIB.

Data	Kelas VIB	
	Pre Test	Post Tes
Jumlah siswa	24	24
Nilai Terendah	30	60
Nilai Tertinggi	80	100
Rata - rata Nilai	53,35	86,96
Standar Deviasi	16,63	11,13
N- Gain	0,71	
Kriteria	Tinggi	

Tabel 6 dan Tabel 7 menyajikan data mengenai peningkatan hasil belajar siswa melalui analisis N-Gain, yang menunjukkan efektivitas metode pembelajaran yang digunakan. Di kelas VI A, nilai N-Gain mencapai 0,78 menandakan peningkatan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran. Sementara itu, kelas VI B menunjukkan nilai N-Gain sebesar 0,71, yang juga mencerminkan peningkatan meskipun sedikit lebih rendah dibandingkan kelas VI A. Kriteria tinggi mengindikasikan bahwa penggunaan *e-worksheet* dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran berhasil memberikan dampak positif terhadap penguasaan konsep. Proses pembelajaran terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar secara kuantitatif dan juga dalam membangun motivasi dan kepercayaan diri siswa. Hal ini memberikan indikasi bahwa proses pembelajaran yang diterapkan bisa dipertahankan dan bahkan dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan strategi pembelajaran yang memungkinkan mendukung peningkatan hasil dari belajar siswa, terutama bagi siswa yang mungkin masih mengalami kesulitan. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan *e-worksheet* dengan *e-worksheet* berbasis multirepresentasi di kelas VI A dan VI B efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, memberikan dasar yang kuat untuk melanjutkan dan memperkuat metode yang telah berhasil diterapkan.

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk berupa *e-worksheet* berbasis multirepresentasi telah divalidasi dengan hasil yang sangat baik. Secara validitas, produk ini mendapatkan penilaian yang sangat tinggi dari para ahli, membuktikan bahwa isinya akurat, relevan, dan dirancang dengan baik. Dalam hal kepraktisan, *e-worksheet* terbukti mudah digunakan dan efektif dalam proses pembelajaran, yang terlihat dari skor yang terus meningkat di setiap pertemuan. Terakhir, dari sisi efektivitas, produk ini berhasil meningkatkan secara signifikan keterampilan bertanya dan hasil belajar siswa, seperti yang ditunjukkan oleh nilai N-Gain yang tinggi. Dengan

demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa *e-worksheet* ini sangat direkomendasikan sebagai alat bantu yang efektif untuk memfasilitasi proses sains dan mendorong rasa ingin tahu siswa. Dengan hasil validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang didominasi oleh angka Sangat Baik, hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi bahwa proses sains yang tercakup dalam pendekatan saintifik dan dikemas dalam bentuk petunjuk belajar mampu memfasilitasi siswa membangun ide sekaligus keingintahuan terhadap sains.

#### Daftar Pustaka

- Aedi, Nur. 2010. Pengolahan dan Analisis Data Hasil Penelitian. *Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Afrizal. 2016. Metode Penelitian Kualitatif: Sebuah Upaya Mendukung Penggunaan Penelitian Kualitatif Dalam Berbagai Disiplin Ilmu. *Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada*.
- Ahmad Rohani. 2014. Pengelolaan Pengajaran. *Jakarta: Rineka Cipta*
- Akbar, T. dan S. A. Irwandi. 2014. Partisipasi Penetapan Tujuan Perusahaan Sebagai Variabel Prediktor Terhadap Kinerja Manajerial. *Jurnal Akuntansi MultiParadigma*. 5(2):219-231.
- Ambarjaya, Beni. 2012. Psikologi Pendidikan dan Pengajaran Teori dan Praktik. *Jakarta: Buku Seru*.
- Anggraeni, E (2014). Perbedaan hasil belajar kognitif dan kemampuan komunikasi verbal mengenai materi larutan penyangga yang dibelajarkan dengan model two stay two stray dan model Think Pair Share untuk siswa kelas XI SMAN 7 Malang. *Repository UM*
- Anggraeni, E. Y. & Irviani, R., 2017. Pengantar Sistem Informasi. 1 penyunt. *Yogyakarta: Andi*.
- Anggriani, M. P. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Multipel Representasi (SIMAYANG) terhadap Pemahaman Matematis Ditinjau dari Efikasi Diri Siswa. *Lampung: Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung*.
- Ango, Benedikta. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKPD) Mata Pelajaran teknologi Informasi dan komunikasi Berdasarkan Standar Isi Untuk Kelas X Semester Gasal. Skripsi Yogyakarta. *Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Ardi Novan Wiyani. 2013. Manajemen Kelas. *Yogyakarta: Ar-Ruzz Media*.
- Arikunto, S. (2006). Metode Penelitian Kualitatif. *Jakarta: Bumi Aksara*.
- Arikunto, S. (2013). Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. *Jakarta: Rineka Cipta*.
- Ariyana, Yoki. 2018. Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jakarta. Dirjen Guru dan Tenaga Kependidikan Kemendikbud*.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. Standar Isi. *Badan Standar Nasional Pendidikan: Jakarta*.
- Barret, T. 2005. Understanding Problem Based Learning. *Handbook of Enquiry and Problem-based Learning: Irish Case Studies and International Perspectives. Aishe Readings*.
- Barrows, H.S, and Tamblyn, R.M., (1980). Problem Based Learning, An Approach to Medical Education, *New York: Springer Publishing Company*.
- Bekti, Wulandari. 2013. "Pengaruh Problem-Based Learning terhadap hasil belajar ditinjau dari motivasi belajar PLC di SMK". *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(2), 178- 191.
- BSNP. (2012). *Standar Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: BSNP.
- Cangara, H. (2008). Pengantar ilmu komunikasi. Jakarta: Rajawali Pers. Chatab, N. (2007). Profil budaya organisasi. *Bandung. Penerbit Alfabeta*.
- Depdiknas. 2008. Peraturan Pemerintah RI No.19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. *Jakarta: Depdiknas*.
- Effendy & Uchyana, O. (2009). Ilmu Komunikasi Teori dan Praktik. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Fadhilaturrahmi. (2017). Penerapan Pendekatan Saintifik untuk meningkatkan Kemampuan komunikasi matematika siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*. Volume 9 Nomer 2. Hal 109-118.

- Finkle, S. L & Torp, L. L. (1995). *Introductory Documents*. Aurora. Illinois Math Science Academy.
- Fitria, M., & Wulandari, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) dengan E-LKPD Berbasis Multirepresentasi Terhadap Keterampilan Komunikasi Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 10(2), 45-58.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hartono, Jogiyanto. 2008. *Metodelogi Penelitian Sistem Informasi*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Hasan, I. (2006). *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hidayati, M., & Purwanti, R. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbasis Multirepresentasi dalam Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 18(3), 92-105.
- Imas Kurniasih & Berlin Sani. 2015. *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran untuk Peningkatan Profesionalitas Guru*. Jogjakarta: Kata Pena.
- Iriantara, Yosol. 2014. *Komunikasi Pembelajaran*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Irwandi. (2014). Multi Representasi sebagai Alternatif Pembelajaran dalam Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 1-10.
- Kamdi. 2007. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- KBBI, 2016. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. [Online] Available at: <http://kbbi.web.id/pusat>, [Diakses 21 November 2021].
- Kemendikbud. (2013). *Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum dan Pedoman Umum Pembelajaran*.
- Kemendikbud. 2014. *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan Nasional. 2011. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Sekolah Dasar*. Jakarta: BSNP.
- Liu, Min. (2005). *Motivating Students Through Problem Based-learning*. University of Texas. Austin.
- Mardiana, N. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Representasi dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*. 17(1), 23-37.
- Martono, N. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta. Rajawali Pers.
- Masyhud, M. S. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember: Lembaga Pengembangan Manajemen dan Profesi Kependidikan.
- Masyhud, S. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember: LPMPK.
- Mazidah, I.N., Widodo, W., & Purnomo, A., (2019). Kevalidan LKPD Berbasis Predictobserve-Explain Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas VI. *EJounal Pensa*, 7(2), 239-243.
- Mujakir. (2015). *Kreativitas Guru Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar*. Lantanida Journal. 3(1). 82-92.
- Mulyana Deddy. 2005. *Ilmu Komunikasi Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Poedjiadi, Anna. (2010). *Sains Teknologi Masyarakat*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Prastowo, Andi. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prastowo, Andi. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Putra, A., Syarifuddin, H., & Zulfah, Z. (2018). Validitas Lembar Kerja Siswa Berbasis Penemuan Terbimbing dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penalaran Matematis. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 56-62.
- Putri, R., & Haryanto, D. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem-Based Learning dengan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 19(4), 88-100

- Ravianto J. 2014. *Produktivitas dan Pengukuran*. Jakarta: Binaman Aksara, Serikat Perusahaan Pers.
- Riris Eka Kristiawati dkk. 2014. *Keterlaksanaan dan Respon Siswa Terhadap pembelajaran dengan Pembuatan Poster Untuk Melatihkan Keterampilan Komunikasi Sains Siswa*. Jurnal Pendidikan Sains E-Peusa 02 (02) 266-270.
- Shoimin, A. (2014). *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Slavin, R. E. (2010). *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Slavin, R. E. (2018). *Educational psychology, theory and practice, 12th Edition*. New York: Pearson.
- Sopamena, P., Murni, D., & Mulyani, S. (2022). *Efektivitas E-Worksheet Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Ilmiah Siswa*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 11(3), 425-434.
- Sugiarti, I. (2012). *Pengaruh Metode Pembelajaran Problem Solving terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas VII Mts Ma'arif NU Sawojajar brebes pada Sub Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar*. Doctoral dissertation, IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
- Sugiarti. (2012). *Pentingnya Pembinaan Kegiatan Membaca sebagai Implikasi Pembelajaran Bahasa Indonesia*. 1(1) Halaman: 5-6.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sulthon. (2016). *Pembelajaran IPA Yang Efektif dan Menyenangkan Bagi Siswa Madrasah Ibtidaiyah (MI) Elementari*. 4 (1). 2-7.
- Susanti, D., & Pratiwi, A. (2021). *The Development of Science Teaching Materials Based on Multiple Representations to Optimize Students' Communication Skills in Secondary Schools*. Jurnal Inovasi Pendidikan Sains, 12(1), 50-61.
- Suyanto, Slamet, dkk. 2011. *Lembar Kerja Siswa (LKS)*. Prosiding Seminar Pembekalan guru daerah terluar, terluar, dan tertinggal Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tan, Ibrahim dan Nur dalam Rusman. (2014). *Model – Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Tegeh, I Made. dkk. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Singaraja: Yogyakarta Graha Ilmu.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Inovatif-Progresif Konsep, Landasan, dan Implementasi Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Trianto. (2012). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Trisiana dan Wartoyo. 2016. *Desain Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Melalui Addie Model untuk Meningkatkan Karakter Mahasiswa di Universitas Slamet Riyadi Surakarta*. Jurnal PKn Progresif, 1(11), 312-330.
- Usep Syarifudin. dkk. (2013). *Komunikasi Pendidikan*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Wisudawati, A. W. (2014). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wulandari, R.R., Siswoyo, Bakri, F. (2015). *Pengaruh Model Pembelajaran PDEODE terhadap Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa SMA*. Prosiding Seminar Nasional Fisika 2015 Universitas Negeri Jakarta, Volume IV, pp. 181- 186.
- Yunitasari, Hanna Ully. 2013. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) IPA Terpadu Berpendekatan SETS dengan Tema Pemanasan Global untuk Siswa SMP*. Skripsi. Semarang: FMIPA UNNES.
- Yusuf, Syamsu. 2014. *Psikologi Perkembangan Anak & Remaja*. Bandung: Anggota IKAPI