

LENS-ART (Literacy Enhancement Through Visual Support): Implementasi Modul Bacaan Berbasis Grafis untuk Mendukung Literasi Inklusif Siswa Disabilitas di SMA

Putri Asilestari¹, Citra Ayu², Putri Hana Pebriana³

Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

Email Author: putriasilestari89@gmail.com, citraayu80@gmail.com, putripebriana99@gmail.com

Kata Kunci:

LENS-ART; Literasi Inklusif; Dukungan Visual; Siswa Disabilitas; Universal Design For Learning

Abstrak

Program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) LENS-ART (*Literacy Enhancement through Visual Support*) dilaksanakan untuk meningkatkan aksesibilitas pembelajaran literasi bagi peserta didik dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar di SMA Kabupaten Kampar. Permasalahan mitra meliputi keterbatasan bahan ajar adaptif, dominasi materi berbasis teks, serta keterbatasan kompetensi guru dalam memanfaatkan media pembelajaran visual. Program bertujuan meningkatkan kapasitas guru dan mendukung keterlibatan peserta didik melalui penerapan modul bacaan berbasis grafis yang terintegrasi dengan website LENS-ART. Pelaksanaan program mencakup lima tahap, yaitu *inclusive engagement*, *capacity building*, *implementation*, *mentoring and monitoring*, dan *sustainability*. Evaluasi dilakukan melalui *pretest-posttest*, observasi keterlaksanaan, aktivitas peserta didik, monitoring guru dan peserta didik, serta refleksi dan catatan lapangan. Program melibatkan 35 guru pada tahap pelatihan dan 27 peserta didik pada tahap implementasi. Hasil menunjukkan proporsi guru pada kategori baik meningkat dari 17% pada *pretest* menjadi 88% pada *posttest*. Keterlaksanaan penggunaan website dan modul mencapai rata-rata 82,29% dengan kategori sangat baik, sedangkan aktivitas peserta didik mencapai 83,52% dengan kategori sangat baik. Monitoring menunjukkan penurunan peserta didik yang teridentifikasi menunjukkan tanda-tanda kelelahan kognitif, dari 85,19% sebelum penerapan menjadi 25,93% setelah penerapan. Temuan tersebut merupakan indikasi awal hasil monitoring dan belum menunjukkan hubungan sebab-akibat. Secara keseluruhan, LENS-ART dapat diterapkan dengan baik sebagai media pendukung pembelajaran literasi inklusif melalui integrasi dukungan visual, multimedia, aktivitas interaktif, teknologi digital, dan penguatan kapasitas guru.

Key Word:

LENS-ART; Inclusive Literacy; Visual Support; Students with Disabilities; Universal Design for Learning

Abstract

The Community Empowerment Partnership Program (PKM) LENS-ART (*Literacy Enhancement through Visual Support*) was implemented to improve access to literacy learning for students with hearing impairments and learning difficulties in senior high schools in Kampar Regency. The partner schools faced several challenges, including limited access to adaptive learning materials, the dominance of text-based materials, and limited teacher capacity to utilize visual learning media. The program aimed to strengthen teacher capacity and support student engagement through the implementation of graphic-based reading modules integrated with the LENS-ART website. The program consisted of five stages: *inclusive engagement*, *capacity building*, *implementation*, *mentoring and monitoring*, and *sustainability*. Evaluation was conducted through *pretest-posttest* assessments, implementation observations, student activity observations, teacher and student monitoring, reflection, and field notes. The program involved 35 teachers during the training stage and 27 students during implementation. The results showed that the proportion of teachers in the good category increased from 17% in the *pretest* to 88% in the *posttest*. The implementation of the LENS-ART website and module achieved an average score of 82.29%, categorized as very good, while student activities reached 83.52%, also categorized as very good. Monitoring indicated a decrease in students identified as showing signs of cognitive fatigue, from 85.19% before implementation to 25.93% afterward. This finding represents an initial indication from monitoring and does not establish a causal relationship. Overall, LENS-ART was implemented effectively as a supporting medium for inclusive literacy learning through visual support, multimedia, interactive activities, digital technology, and teacher capacity building.

PENDAHULUAN

Pendidikan inklusif merupakan upaya untuk memastikan setiap peserta didik, termasuk siswa penyandang disabilitas, memperoleh akses terhadap pembelajaran yang bermakna, setara, dan sesuai dengan kebutuhan individualnya. Namun, implementasi pendidikan inklusif masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam penyediaan strategi pembelajaran, bahan ajar, dan media yang mampu mengakomodasi karakteristik siswa dengan kebutuhan khusus. Penelitian Efendi et al. (2022) menunjukkan bahwa penyelenggaraan pendidikan inklusif di sekolah masih menghadapi kendala pada aspek kesiapan sumber daya, kurikulum, tenaga pendidik, serta layanan pembelajaran bagi siswa berkebutuhan khusus. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberadaan siswa disabilitas di sekolah inklusif perlu diikuti dengan penyediaan bahan ajar dan strategi pembelajaran yang benar-benar sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan mereka.

Kondisi tersebut juga menjadi permasalahan nyata pada mitra sasaran program di SMA Kabupaten Kampar, khususnya siswa dengan hambatan pendengaran (*deaf/hard of hearing*) dan kesulitan belajar spesifik (*specific learning disabilities*). Berdasarkan evaluasi lapangan dan kajian awal mitra, meskipun 65% siswa disabilitas memiliki potensi kognitif yang memadai, hanya 15% yang mampu memahami teks kompleks. Selain itu, sebanyak 85% siswa mengalami kelelahan kognitif (*cognitive overload*) ketika berhadapan dengan materi pembelajaran yang padat teks. Permasalahan tersebut berkaitan dengan ketergantungan guru terhadap bahan ajar konvensional yang didominasi teks linier dan belum sepenuhnya mengakomodasi karakteristik pemrosesan informasi siswa disabilitas. Kondisi ini menunjukkan bahwa permasalahan literasi mitra bukan hanya berkaitan dengan kemampuan siswa, tetapi juga dengan kesesuaian bentuk penyajian materi pembelajaran.

Siswa dengan hambatan pendengaran memiliki kebutuhan yang kuat terhadap akses informasi secara visual. Zhao dan Wu (2021) menunjukkan bahwa keterampilan pemrosesan visual memiliki hubungan penting dengan kemampuan membaca anak tuli. Temuan tersebut memperkuat pentingnya penyediaan informasi melalui representasi visual sebagai bagian dari strategi pembelajaran membaca bagi siswa dengan hambatan pendengaran. Penelitian Faradilla dan Ishartiwi (2021) juga menunjukkan bahwa pembelajaran membaca pemahaman bagi siswa tuli perlu mempertimbangkan karakteristik kemampuan siswa serta menggunakan media yang dapat membantu memberikan representasi konkret terhadap informasi yang dipelajari. Sementara itu, pada siswa dengan kesulitan belajar, penggunaan multimedia yang dikombinasikan dengan pembelajaran eksplisit juga menunjukkan potensi dalam mendukung penguasaan materi pembelajaran (VanUitert et al., 2020). Dengan demikian, bahan ajar yang hanya mengandalkan teks panjang dan informasi verbal belum cukup untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran siswa dengan karakteristik tersebut.

Permasalahan tersebut semakin kompleks karena ketersediaan media pembelajaran adaptif di lingkungan mitra masih terbatas. Guru SMA Kabupaten Kampar memiliki kepedulian yang tinggi terhadap pendidikan inklusif, tetapi masih menghadapi keterbatasan keterampilan dalam merancang dan mengadaptasi bahan ajar berbasis grafis. Bahan ajar yang kontekstual, sistematis, dan ramah disabilitas juga masih relatif terbatas, sehingga pembelajaran cenderung kembali menggunakan materi konvensional dan metode penyampaian yang berpusat pada teks atau ceramah. Kondisi ini menciptakan kesenjangan antara kebutuhan siswa akan informasi yang mudah dipersepsi secara visual dengan media pembelajaran yang tersedia di sekolah.

Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang mampu menyediakan berbagai bentuk representasi informasi. Prinsip *Universal Design for Learning* (UDL) menekankan bahwa peserta didik memiliki cara yang beragam dalam mengakses, memahami, dan menggunakan informasi. Oleh karena itu, pembelajaran perlu menyediakan berbagai bentuk representasi, termasuk teks, gambar, grafik, diagram, dan media visual lainnya. CAST (2024) secara khusus menekankan bahwa informasi yang hanya disampaikan melalui saluran auditori dapat menjadi hambatan bagi peserta didik dengan hambatan pendengaran, sehingga informasi perlu tersedia dalam bentuk visual atau teks yang dapat diakses. Prinsip UDL tersebut relevan dengan kebutuhan mitra karena memungkinkan guru menyediakan materi pembelajaran yang lebih fleksibel tanpa mengurangi tujuan pembelajaran yang harus dicapai.

Berdasarkan permasalahan tersebut, program ini menawarkan LENS-ART (*Literacy Enhancement through Visual Support*), yaitu inovasi pembelajaran berupa modul bacaan berbasis grafis yang dirancang untuk meningkatkan aksesibilitas materi literasi bagi siswa dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar. LENS-ART mentransformasikan materi yang semula didominasi teks menjadi representasi visual yang lebih konkret melalui infografis, , ikon, serta penyederhanaan hierarki informasi. Pendekatan ini diarahkan untuk membantu siswa mengidentifikasi informasi utama, memahami hubungan antarkonsep, dan membangun pemahaman terhadap materi secara lebih mudah. Pengembangan modul dilakukan berdasarkan kebutuhan belajar siswa dan mengadopsi prinsip UDL, khususnya penyediaan berbagai bentuk representasi informasi serta penguatan hubungan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa.

LENS-ART tidak hanya berorientasi pada pengembangan produk modul, tetapi juga pada peningkatan kapasitas guru sebagai pengguna dan pengembang media pembelajaran inklusif. Guru akan memperoleh pelatihan dan pendampingan dalam menggunakan, mengadaptasi, serta mengembangkan bahan ajar visual sesuai dengan karakteristik siswa. Dengan demikian, keberadaan LENS-ART diharapkan tidak berhenti pada penggunaan sebuah produk, tetapi dapat mendorong perubahan praktik pembelajaran dari yang dominan berbasis teks menuju pembelajaran yang lebih visual, adaptif, dan aksesibel. Pendekatan tersebut juga memberikan peluang bagi guru reguler, guru pembimbing khusus, dan orang tua untuk berkolaborasi dalam mendukung perkembangan literasi siswa secara berkelanjutan.

Program LENS-ART bertujuan untuk mentransformasi praktik pembelajaran literasi inklusif di SMA Kabupaten Kampar melalui penerapan dukungan visual. Secara khusus, program ini diarahkan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam merancang dan menggunakan bahan ajar visual yang adaptif, meningkatkan akses siswa dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar terhadap materi literasi yang sesuai dengan karakteristik mereka, serta membangun kolaborasi antara guru reguler, guru pembimbing khusus, dan orang tua dalam mendukung pembelajaran inklusif. Kontribusi utama program adalah menghasilkan produk inovasi sosial berupa modul bacaan berbasis grafis LENS-ART yang dapat digunakan sebagai media pendukung pembelajaran literasi sekaligus menjadi model praktis bagi guru dalam mengadaptasi bahan ajar untuk siswa disabilitas.

Dengan demikian, LENS-ART diharapkan dapat memperkecil kesenjangan antara potensi belajar siswa disabilitas dan akses mereka terhadap bahan ajar yang sesuai. Program ini tidak hanya memberikan solusi berupa produk, tetapi juga membangun kapasitas guru dan ekosistem pendukung pembelajaran agar inovasi dapat diterapkan secara berkelanjutan. Pada akhirnya, penerapan LENS-ART diharapkan dapat mendukung terciptanya pembelajaran literasi yang lebih inklusif, aksesibel, dan responsif terhadap keberagaman kebutuhan siswa di SMA Kabupaten Kampar.

METODE

Tahapan pelaksanaan program LENS-ART terdiri atas lima tahap, yaitu (1) sosialisasi dan inisiasi (*Inclusive Engagement*), (2) pelatihan komprehensif (*Capacity Building*), (3) penerapan teknologi dan inovasi (*Implementation*), (4) pendampingan dan evaluasi (*Mentoring & Monitoring*), dan (5) keberlanjutan program (*Sustainability*). Setiap tahap melibatkan guru, peserta didik dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar, serta pihak sekolah sesuai dengan kebutuhan kegiatan. Evaluasi program dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran perubahan kompetensi guru, keterlaksanaan penggunaan media, respons pengguna, serta perkembangan pemahaman literasi peserta didik.

a. Tahapan Sosialisasi dan Inisiasi (*Inclusive Engagement*)

Tahap sosialisasi dan inisiasi dilaksanakan melalui koordinasi dengan mitra sekolah untuk menyampaikan tujuan, sasaran, mekanisme, jadwal, dan indikator keberhasilan program LENS-ART. Subjek yang terlibat pada tahap ini meliputi kepala sekolah, guru pendidikan khusus atau guru pendamping, guru mata pelajaran yang terlibat, serta peserta didik dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar yang menjadi sasaran program.

Identifikasi kebutuhan dilakukan melalui observasi awal pembelajaran, diskusi dengan guru, wawancara terarah, dan pemetaan karakteristik peserta didik. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi kondisi awal pembelajaran, pedoman wawancara/diskusi guru, lembar identifikasi kebutuhan peserta didik, dan checklist kesiapan sarana pembelajaran. Data yang dikumpulkan mencakup karakteristik belajar siswa, kesulitan dalam memahami bacaan, bentuk media yang selama

ini digunakan, kemampuan guru dalam menggunakan media visual, serta kesiapan perangkat dan akses terhadap website LENS-ART.

Selanjutnya dilakukan sosialisasi dan demonstrasi awal modul serta website LENS-ART kepada guru dan peserta didik. Kegiatan dilaksanakan secara partisipatif melalui demonstrasi, praktik singkat, tanya jawab, dan diskusi. Evaluasi tahap ini dilakukan dengan menggunakan lembar kesiapan mitra dan catatan hasil observasi. Data dianalisis secara deskriptif untuk memetakan kebutuhan awal, mengidentifikasi kendala, serta menentukan bentuk pendampingan yang diperlukan pada tahap berikutnya. Hasil tahap ini berupa peta kebutuhan mitra, karakteristik peserta didik, kesiapan guru dan sekolah, serta kesepakatan pembagian peran dan jadwal pelaksanaan program.

b. Tahap Pelatihan Komprehensif (*Capacity Building*)

Tahap pelatihan komprehensif ditujukan terutama kepada guru yang terlibat dalam pembelajaran siswa sasaran, dengan melibatkan guru pendidikan khusus/guru pendamping sebagai bagian dari proses praktik dan pendampingan. Pelatihan diberikan melalui kombinasi penyampaian materi, demonstrasi, praktik terbimbing, simulasi pembelajaran, dan refleksi. Materi pelatihan mencakup konsep pembelajaran berbasis visual, prinsip penggunaan modul LENS-ART, penggunaan komponen visual seperti infografis, peta konsep, *story map*, dan *visual flowchart*, serta simulasi penerapan alur pembelajaran LENS-ART (*Look-Connect-Read-Organize-Find-Create-Respond*).

Instrumen evaluasi pada tahap ini meliputi tes pengetahuan guru (*pretest-posttest*), lembar observasi keterampilan praktik, dan angket respons guru terhadap pelatihan. *Pretest* diberikan sebelum pelatihan untuk memperoleh gambaran kemampuan awal guru, sedangkan *posttest* diberikan setelah pelatihan untuk mengetahui perubahan pemahaman guru. Lembar observasi digunakan untuk menilai kemampuan guru dalam mengoperasikan media, mengikuti alur LENS-ART, dan menerapkan strategi visual dalam simulasi pembelajaran.

Data *pretest-posttest* dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata, persentase peningkatan, dan *N-gain* apabila jumlah dan karakteristik data memungkinkan. Sementara itu, data observasi dan angket dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa skor rata-rata dan persentase ketercapaian indikator. Hasil analisis digunakan untuk menentukan tingkat peningkatan kompetensi guru dan kebutuhan pendampingan pada tahap implementasi.

c. Penerapan Teknologi dan Inovasi (*Implementation*)

Tahap penerapan teknologi dan inovasi dilakukan melalui penggunaan website LENS-ART yang terintegrasi dengan modul pembelajaran LENS-ART di kelas. Subjek utama pada tahap ini adalah peserta didik dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan pendamping pembelajaran.

Peserta didik mengakses materi interaktif yang mencakup enam unit pembelajaran dengan strategi visual berupa *Profile Card*, *Daily Timeline*, *Emotion Map*, *Situation-Expression Map*, *Story Map*, dan *Visual Flowchart*. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan melalui alur *Look-Connect-Read-Organize-Respond-Create*, yang didukung fitur bacaan interaktif, bantuan kosakata, kuis pemahaman, dan evaluasi digital pada website. Guru mendampingi peserta didik selama proses pembelajaran dan menyesuaikan aktivitas maupun bentuk respons dengan karakteristik masing-masing peserta didik.

Instrumen pada tahap implementasi meliputi lembar keterlaksanaan pembelajaran, lembar observasi aktivitas dan keterlibatan peserta didik, hasil kuis/evaluasi digital, serta lembar respons peserta didik dan guru. Aspek yang diamati meliputi kemampuan peserta didik mengikuti instruksi visual, mengakses materi, memahami informasi bacaan, menyelesaikan aktivitas, menggunakan bantuan kosakata, dan memberikan respons terhadap materi.

Data hasil evaluasi peserta didik dianalisis secara kuantitatif dengan membandingkan hasil kemampuan awal dan hasil setelah penggunaan modul apabila data *pretest-posttest* tersedia. Hasil kuis dan evaluasi digital dihitung berdasarkan skor pencapaian peserta didik. Data observasi aktivitas dianalisis menggunakan persentase ketercapaian indikator. Sementara itu, respons guru dan peserta didik dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi tingkat kemudahan, keterlibatan, dan penerimaan terhadap media LENS-ART.

d. Tahap Pendampingan dan Evaluasi (*Mentoring & Monitoring*)

Tahap pendampingan dilakukan selama proses implementasi untuk memastikan guru dan peserta didik dapat menggunakan modul dan website LENS-ART secara optimal. Subjek pendampingan terdiri atas guru dan peserta didik sasaran, sedangkan tim pelaksana berperan sebagai fasilitator dan evaluator.

Monitoring dilakukan melalui observasi langsung, checklist keterlaksanaan, catatan lapangan, refleksi guru, serta umpan balik peserta didik. Instrumen monitoring digunakan untuk mencatat keterlaksanaan tahapan pembelajaran, penggunaan fitur website, keterlibatan peserta didik, kendala teknis maupun pedagogis, serta kemampuan guru dalam mengintegrasikan LENS-ART ke dalam pembelajaran.

Evaluasi dilakukan pada beberapa aspek, yaitu (1) keterlaksanaan program, (2) penggunaan media, (3) keterlibatan peserta didik, (4) pemahaman literasi, dan (5) respons guru dan peserta didik. Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa frekuensi, persentase, nilai rata-rata, dan perubahan skor sebelum dan sesudah intervensi. Apabila data memenuhi persyaratan analisis, peningkatan hasil belajar dapat dianalisis menggunakan *N-gain* untuk melihat tingkat peningkatan kemampuan peserta didik.

Data kualitatif yang diperoleh dari hasil observasi, catatan lapangan, refleksi, dan wawancara dianalisis melalui tahapan reduksi data, pengelompokan berdasarkan tema, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil analisis kuantitatif dan kualitatif selanjutnya dibandingkan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas dan keterterapan LENS-ART. Temuan evaluasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan terhadap penggunaan modul, website, strategi pembelajaran, maupun bentuk pendampingan.

e. Tahap Keberlanjutan Program (*Sustainability*)

Tahap keberlanjutan diarahkan untuk memastikan bahwa pemanfaatan LENS-ART dapat dilanjutkan oleh mitra setelah program utama selesai. Subjek utama tahap ini adalah guru dan pihak sekolah, dengan peserta didik tetap menjadi penerima manfaat utama. Guru didorong untuk menggunakan website dan modul LENS-ART secara mandiri dan mengintegrasikannya ke dalam kegiatan literasi maupun pembelajaran yang relevan.

Instrumen keberlanjutan meliputi lembar monitoring penggunaan media, checklist kemandirian guru, jurnal penggunaan LENS-ART, dan lembar evaluasi berkala. Monitoring dilakukan untuk melihat frekuensi penggunaan media, kemampuan guru mengoperasikan dan mengadaptasi bahan ajar, serta variasi aktivitas yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Keberlanjutan program dievaluasi berdasarkan beberapa indikator, yaitu (1) kemampuan guru menggunakan LENS-ART secara mandiri, (2) keberlanjutan penggunaan website dan modul, (3) integrasi LENS-ART dalam pembelajaran, (4) kemampuan guru mengadaptasi aktivitas visual, dan (5) komitmen sekolah untuk melanjutkan pemanfaatan media. Data dianalisis secara deskriptif melalui persentase ketercapaian indikator dan analisis catatan monitoring. Hasil evaluasi digunakan untuk menyusun rekomendasi tindak lanjut serta menentukan bentuk pendampingan lanjutan yang diperlukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program LENS-ART dilakukan melalui lima tahapan utama, yaitu sosialisasi dan inisiasi (*inclusive engagement*), pelatihan komprehensif (*capacity building*), penerapan teknologi dan inovasi (*implementation*), pendampingan dan evaluasi (*mentoring & monitoring*), serta keberlanjutan program (*sustainability*). Hasil pada setiap tahapan menunjukkan adanya perubahan pada kesiapan mitra, kompetensi guru, keterlibatan peserta didik, serta pemanfaatan media pembelajaran berbasis visual.

a. Hasil Sosialisasi dan Inisiasi (*Inclusive Engagement*)

Tahap sosialisasi dan inisiasi diawali dengan koordinasi bersama pihak sekolah mitra untuk menyamakan persepsi mengenai tujuan, mekanisme, tahapan, jadwal, serta indikator keberhasilan program LENS-ART. Kegiatan melibatkan kepala sekolah atau pengelola program, guru pendidikan khusus/guru pendamping, guru mata pelajaran, serta peserta didik dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar. Hasil observasi awal dan diskusi dengan guru menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan dukungan pembelajaran yang lebih bersifat visual, terstruktur, dan mudah diikuti. Kesulitan terutama ditemukan dalam memahami informasi berbasis teks, mengikuti instruksi yang kompleks, mempertahankan perhatian selama pembelajaran, serta mengorganisasikan informasi yang diperoleh dari bacaan.

Foto 1: koordinasi bersama pihak sekolah mitra



Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya penggunaan media yang mampu mengubah informasi abstrak atau tekstual menjadi representasi visual yang lebih konkret dan sistematis. Dari sisi guru, hasil identifikasi kebutuhan menunjukkan bahwa guru telah memiliki pengalaman dalam mendampingi peserta didik dengan kebutuhan khusus, tetapi masih memerlukan penguatan dalam pemanfaatan media visual dan teknologi pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk mendukung literasi peserta didik dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar. Sementara itu, dari sisi sarana, sekolah memiliki perangkat yang dapat digunakan untuk mengakses website LENS-ART, meskipun dalam pelaksanaannya tetap diperlukan pendampingan agar pemanfaatan teknologi dapat berlangsung secara optimal.

Sosialisasi dan demonstrasi awal website serta modul LENS-ART memperoleh respons positif dari guru dan peserta didik. Guru dapat mengenali struktur dan fungsi media, sedangkan peserta didik menunjukkan ketertarikan terhadap tampilan visual, aktivitas interaktif, serta bentuk penyajian materi yang berbeda dari pembelajaran konvensional. Masukan yang diperoleh pada tahap awal terutama berkaitan dengan kejelasan instruksi, keterbacaan teks, ukuran dan tampilan visual, serta kemudahan navigasi.

Foto 2: Sosialisasi dan demonstrasi awal



Hasil tahap ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk menyesuaikan strategi pelatihan, pendampingan, dan implementasi LENS-ART. Dengan demikian, tahap sosialisasi menghasilkan profil kebutuhan awal peserta didik, pemetaan kesiapan guru dan sekolah, identifikasi kendala pembelajaran, serta kesepakatan pelaksanaan program antara tim dan mitra.

b. Hasil Pelatihan Komprehensif (*Capacity Building*)

Pelatihan komprehensif dilaksanakan dengan sasaran utama guru yang terlibat dalam pembelajaran peserta didik, dengan jumlah peserta sebanyak 35 guru. Kegiatan dilaksanakan melalui penyampaian materi, demonstrasi, praktik terbimbing, simulasi pembelajaran, *microteaching*, dan refleksi. Materi pelatihan mencakup karakteristik pembelajaran peserta didik dengan hambatan

pendengaran dan kesulitan belajar, konsep pembelajaran berbasis visual, penggunaan modul dan website LENS-ART, pemanfaatan infografis, serta penerapan alur pembelajaran LENS-ART.

Foto 3: Penyampaian Materi Lens-Art



Foto 4: Penyampaian materi terkait website



Berdasarkan dari hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman guru setelah mengikuti pelatihan. Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*, proporsi guru yang berada pada kategori “Baik” meningkat dari 17% pada *pretest* menjadi 88% pada *posttest*. Dengan demikian, terjadi peningkatan sebesar 71 poin persentase pada proporsi guru yang mencapai kategori tersebut.

Kategori Pengetahuan	Pretest (%)	Jumlah Guru Pretest	Posttest (%)	Jumlah Guru Posttest
Kurang	58%	20 orang (20,3)	0%	0 orang (0)
Cukup	25%	9 orang (8,75)	12%	4 orang)
Baik	17%	6 orang (5,95)	88%	31 orang
Total	100%	35 orang	100%	35 orang

Sumber: Hasil *pretest* dan *posttest* peserta pelatihan LENS-ART, 2026.

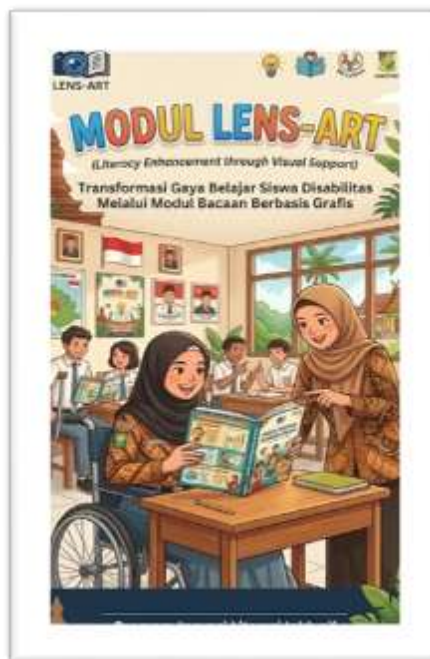
Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pelatihan memberikan perubahan terhadap pemahaman guru mengenai konsep, penggunaan, dan penerapan LENS-ART dalam pembelajaran. Selain peningkatan pengetahuan, hasil observasi praktik menunjukkan bahwa guru mulai mampu mengoperasikan media, mengikuti alur pembelajaran LENS-ART, memanfaatkan dukungan visual, serta memberikan instruksi yang lebih terstruktur kepada peserta didik.

c. Hasil Penerapan Teknologi dan Inovasi (*Implementation*)

Tahap penerapan teknologi dan inovasi merupakan tahap penggunaan secara langsung modul dan website LENS-ART dalam kegiatan pembelajaran literasi bersama peserta didik dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar. Tahap ini melibatkan 27 peserta didik sebagai pengguna utama media dan guru sebagai fasilitator pembelajaran. Implementasi dilaksanakan setelah guru memperoleh pelatihan mengenai konsep pembelajaran berbasis visual, penggunaan modul, website, serta strategi penerapan LENS-ART dalam pembelajaran.

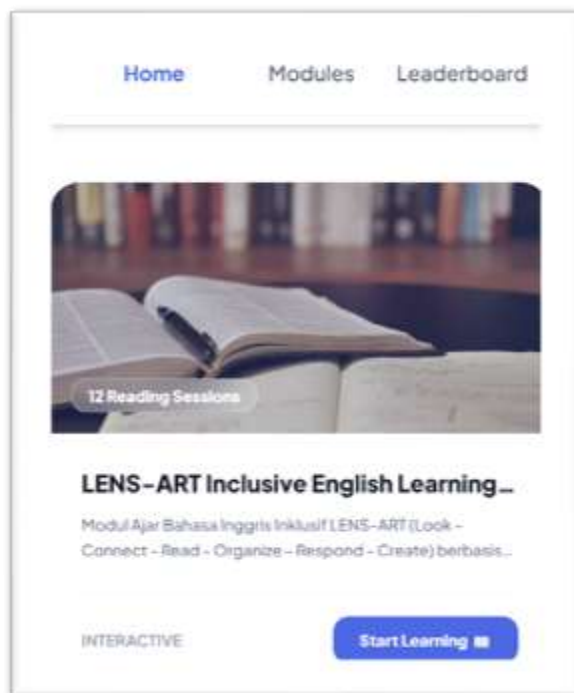
Pada tahap implementasi, peserta didik menggunakan enam unit pembelajaran yang dirancang dengan dukungan representasi visual dan aktivitas interaktif. Setiap unit memadukan teks bacaan dengan elemen visual seperti *Profile Card*, *Daily Timeline*, *Emotion Map*, *Situation-Expression Map*, *Story Map*, dan *Visual Flowchart*. Penyajian materi dilakukan secara bertahap agar peserta didik dapat mengidentifikasi informasi penting, memahami hubungan antarinformasi, menggunakan bantuan kosakata, serta menyusun kembali informasi yang diperoleh dari bacaan.

Foto 5: Tampilan visual modul



Kegiatan pembelajaran diawali dengan pengenalan materi dan eksplorasi unsur visual yang terdapat pada modul maupun website. Peserta didik kemudian diarahkan untuk mengikuti tahapan pembelajaran LENS-ART, mulai dari mengamati informasi visual, menghubungkan informasi dengan materi bacaan, membaca teks, mengorganisasikan informasi, memberikan respons, hingga menyelesaikan aktivitas kreatif dan evaluatif. Guru memberikan instruksi dan bantuan sesuai dengan kebutuhan masing-masing peserta didik, terutama ketika peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami instruksi, mengakses fitur website, memahami kosakata, atau menyelesaikan tugas.

Foto 6: Tampilan Website



Hasil observasi selama penerapan menunjukkan bahwa peserta didik dapat mengikuti aktivitas pembelajaran dengan memanfaatkan dukungan visual yang tersedia. Peserta didik terlihat menggunakan gambar, ikon, bagan, dan informasi visual sebagai bantuan dalam memahami materi. Selain itu, peserta didik mulai menunjukkan keterlibatan dalam aktivitas membaca, menjawab pertanyaan, mengerjakan LKPD interaktif, menggunakan bantuan kosakata, serta menyelesaikan evaluasi digital. Tingkat keterlibatan peserta didik selanjutnya diukur melalui lembar observasi aktivitas untuk memperoleh gambaran kuantitatif mengenai keterlaksanaan setiap indikator pembelajaran.

Tabel 1. Hasil Observasi Keterlaksanaan Penggunaan Website dan Modul LENS-ART

No.	Komponen yang Diamati	Hasil Keterlaksanaan	Kategori
1	Akses website LENS-ART	85,42%	Sangat Baik
2	Penggunaan <i>LENS-ART Inclusive English Learning Module</i>	83,33%	Sangat Baik
3	Penerapan alur <i>Look-Connect-Read-Organize-Respond-Create</i>	81,25%	Baik
4	Pemanfaatan strategi dan dukungan visual	87,50%	Sangat Baik
5	Pemanfaatan fitur <i>Audio Read-Aloud</i> dan bantuan kosakata	79,17%	Baik
6	Pelaksanaan pertanyaan/kuis interaktif	83,33%	Sangat Baik
7	Pelaksanaan aktivitas/LKPD pembelajaran	81,25%	Baik
8	Pelaksanaan evaluasi digital	77,08%	Baik
Rata-rata	Keterlaksanaan penggunaan website dan modul	82,29%	Sangat Baik

Sumber: Hasil observasi keterlaksanaan penerapan LENS-ART, 2026.

Tabel 2. Hasil Aktivitas Peserta Didik Selama Penerapan LENS-ART

No.	Indikator Aktivitas Peserta Didik	Skor	Persentase	Kategori
1	Memanfaatkan dukungan visual (gambar, ikon, dan bagan)	96/108	88,89%	Sangat Baik
2	Terlibat aktif dalam aktivitas membaca modul	85/108	78,70%	Baik
3	Merespons dan menjawab pertanyaan interaktif	95/108	87,96%	Sangat Baik
4	Mengerjakan LKPD interaktif	90/108	83,33%	Sangat Baik
5	Menyelesaikan evaluasi digital tepat waktu	85/108	78,70%	Baik
Total		451/540	83,52%	Sangat Baik

Sumber: Hasil observasi aktivitas 27 peserta didik selama penerapan LENS-ART, 2026.

Berdasarkan hasil observasi pada Tabel 1 dan Tabel 2, penerapan website dan modul LENS-ART terbukti sangat efektif dan mampu memicu keaktifan peserta didik secara optimal. Keterlaksanaan penggunaan website dan modul secara keseluruhan tergolong dalam kategori Sangat Baik dengan rata-rata 82,92% (rerata hitung: 82,29%), di mana aspek pemanfaatan strategi visual dan kemudahan akses website menjadi komponen pendukung tertinggi yang masing-masing mencapai 87,50% dan 85,42%. Tingginya keterlaksanaan tersebut berbanding lurus dengan aktivitas 27 peserta didik selama pembelajaran yang meraih total skor 451 dari 540 (83,52%) kategori Sangat Baik, dengan keaktifan tertinggi ditunjukkan pada kemampuan memanfaatkan dukungan visual seperti gambar, ikon, dan bagan (88,89%) serta antusiasme dalam merespons pertanyaan interaktif (87,96%).

d. Hasil Pendampingan dan Evaluasi (*Mentoring & Monitoring*)

Pendampingan dan evaluasi dilakukan secara berkelanjutan selama penerapan LENS-ART untuk memastikan penggunaan website dan modul berjalan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Tim pelaksana mendampingi guru dalam mengoperasikan website, menggunakan modul, serta menyesuaikan aktivitas pembelajaran dengan karakteristik peserta didik. Hasil pendampingan menunjukkan bahwa guru dapat menggunakan LENS-ART sebagai media pendukung pembelajaran dengan baik, meskipun pada beberapa tahap masih diperlukan pendampingan teknis dan penguatan dalam mengoptimalkan fitur yang tersedia.

Tabel 3. Hasil monitoring dan observasi pendampingan guru selama penerapan LENS-ART

No.	Aspek yang Diamati pada Guru	Hasil	Kategori
1	Mengakses dan masuk ke website LENS-ART	85,42%	Sangat Baik
2	Mengoperasikan fitur pada website	81,25%	Baik
3	Menggunakan modul <i>LENS-ART Inclusive English Learning Module</i>	83,33%	Sangat Baik
4	Mengikuti dan menerapkan alur pembelajaran LENS-ART	81,25%	Baik
5	Memanfaatkan strategi visual dalam modul	85,42%	Sangat Baik
6	Menggunakan fitur audio dan bantuan kosakata	77,08%	Baik
7	Mengarahkan peserta didik dalam aktivitas/kuis interaktif	81,25%	Baik
8	Menggunakan evaluasi digital	79,17%	Baik
Rata-rata	Keterlaksanaan penggunaan LENS-ART oleh guru	81,90%	Baik

Sumber: Hasil monitoring dan observasi pendampingan guru selama penerapan LENS-ART, 2026.

Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan penggunaan LENS-ART oleh guru, proses pembelajaran secara keseluruhan berlangsung efektif dengan rata-rata pencapaian sebesar 81,90% (rerata hitung: 81,77%) yang tergolong dalam kategori Baik. Guru menunjukkan tingkat penguasaan yang Sangat Baik dalam mengakses website LENS-ART dan memanfaatkan strategi visual modul (masing-masing 85,42%), serta dalam mengaplikasikan *LENS-ART Inclusive English Learning Module* (83,33%). Sementara itu, indikator pengoperasian fitur website, penerapan alur pembelajaran, dan pengarah kuis interaktif sama-sama mencatatkan hasil yang konsisten sebesar 81,25% (kategori Baik), meskipun penggunaan evaluasi digital (79,17%) serta pemanfaatan fitur audio dan bantuan kosakata (77,08%) masih menjadi aspek dengan persentase relatif terendah namun tetap berkategori Baik. Keberhasilan dan efektivitas pengajaran guru dalam mengimplementasikan platform ini berdampak langsung pada dinamika serta keterlibatan peserta didik di dalam kelas.

Pemantauan terhadap 27 peserta didik dilakukan selama proses pembelajaran untuk melihat keterlibatan, respons, kemudahan mengikuti aktivitas, serta kondisi peserta didik selama menggunakan LENS-ART. Hasil monitoring menunjukkan bahwa peserta didik secara umum dapat mengikuti pembelajaran dengan baik. Dukungan visual, aktivitas interaktif, audio, dan bantuan kosakata memberikan respons positif dalam membantu peserta didik memahami dan mengikuti aktivitas membaca. Selain keterlibatan belajar, pemantauan juga dilakukan terhadap indikator kelelahan kognitif yang terlihat selama proses pembelajaran, seperti kesulitan mempertahankan perhatian, membutuhkan waktu lebih lama untuk memahami instruksi, dan menunjukkan tanda-tanda kelelahan ketika menyelesaikan aktivitas yang membutuhkan konsentrasi. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa sebagian peserta didik masih mengalami kelelahan kognitif, meskipun secara umum kondisi tersebut lebih terkendali ketika peserta didik memperoleh dukungan visual, aktivitas yang terstruktur, serta bantuan sesuai kebutuhannya. Temuan ini menjadi dasar bagi tim dan guru untuk memberikan pendampingan secara bertahap, menyesuaikan tempo pembelajaran, dan mengoptimalkan penggunaan fitur LENS-ART yang dapat membantu mengurangi beban kognitif peserta didik.

Tabel 4. Hasil Pemantauan Kelelahan Kognitif Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Penerapan LENS-ART

Kondisi		Mengalami Kelelahan Kognitif	Tidak Mengalami Kelelahan Kognitif	Total
Sebelum penerapan LENS-ART		23 (85,19%)	4 (14,81%)	27
Sesudah penerapan LENS-ART		7 (25,93%)	20 (74,07%)	27

Sumber: Hasil observasi dan monitoring tim pelaksana terhadap 27 peserta didik, 2026.

Salah satu tujuan penerapan LENS-ART adalah memberikan pengalaman belajar yang lebih terstruktur dan berbasis visual sehingga dapat membantu peserta didik mengikuti aktivitas pembelajaran dengan beban kognitif yang lebih terkendali. Sejalan dengan tujuan tersebut, pemantauan dilakukan terhadap 27 peserta didik untuk melihat perubahan kondisi kelelahan kognitif sebelum dan sesudah penerapan LENS-ART.

Sebelum penerapan LENS-ART, sebanyak 23 peserta didik (85,19%) teridentifikasi menunjukkan tanda-tanda kelelahan kognitif, sedangkan 4 peserta didik (14,81%) tidak menunjukkan tanda-tanda tersebut. Setelah penerapan LENS-ART, jumlah peserta didik yang teridentifikasi menunjukkan tanda-tanda kelelahan kognitif menjadi 7 orang (25,93%), sementara 20 orang (74,07%) tidak menunjukkan tanda-tanda tersebut. Dengan demikian, secara deskriptif terdapat penurunan jumlah peserta didik yang menunjukkan tanda-tanda kelelahan kognitif dari 23 menjadi 7 peserta didik.

Pemantauan dilakukan berdasarkan kondisi yang tampak selama pembelajaran, seperti kesulitan mempertahankan perhatian, membutuhkan waktu lebih lama dalam memahami instruksi, serta menunjukkan tanda-tanda kelelahan ketika menyelesaikan aktivitas yang membutuhkan konsentrasi. Perubahan tersebut menjadi indikasi awal bahwa penerapan dukungan visual, aktivitas yang terstruktur, bantuan audio dan kosakata, serta pemberian aktivitas secara bertahap dalam LENS-ART dapat membantu menciptakan kondisi pembelajaran yang lebih terarah dan mendukung pengelolaan beban kognitif peserta didik. Meskipun demikian, masih terdapat 7 peserta didik yang menunjukkan tanda-tanda kelelahan kognitif sehingga pendampingan dan penyesuaian aktivitas tetap diperlukan.

Temuan ini digunakan sebagai dasar evaluasi dan perbaikan penerapan LENS-ART pada pembelajaran berikutnya. Hasil sebelum–sesudah tersebut dipahami sebagai temuan monitoring program yang menunjukkan perubahan selama penerapan, bukan sebagai bukti kausal tunggal bahwa perubahan tersebut sepenuhnya disebabkan oleh LENS-ART.

Foto 7. Tim pelaksana PKM melakukan diskusi reflektif



Hasil Keberlanjutan Program (*Sustainability*)

Tahap keberlanjutan program diarahkan untuk memastikan bahwa pemanfaatan LENS-ART tidak berhenti setelah seluruh rangkaian kegiatan PKM selesai, tetapi dapat dilanjutkan oleh guru dan sekolah mitra sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Keberlanjutan difokuskan pada peningkatan kemandirian guru dalam memanfaatkan teknologi, pemanfaatan kembali website dan modul LENS-ART, serta integrasi strategi pembelajaran berbasis visual dalam kegiatan pembelajaran Bahasa Inggris dan literasi.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa guru telah memperoleh pengalaman langsung dalam mengakses dan menggunakan website LENS-ART serta memanfaatkan modul *LENS-ART Inclusive English Learning Module* dalam proses pembelajaran. Pengalaman tersebut mencakup penggunaan materi bacaan berbasis visual, pemberian instruksi secara bertahap, pemanfaatan dukungan kosakata, penggunaan aktivitas interaktif, serta pelaksanaan evaluasi digital. Guru juga telah memperoleh pengalaman dalam menyesuaikan tingkat bantuan dan tempo pembelajaran dengan karakteristik peserta didik, khususnya peserta didik dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar.

Dari aspek kesiapan guru, kegiatan pendampingan memberikan dasar bagi guru untuk menggunakan LENS-ART secara lebih mandiri. Guru tidak hanya diperkenalkan pada penggunaan website dan modul, tetapi juga diarahkan untuk memahami fungsi setiap komponen dalam mendukung proses pembelajaran. Dukungan visual digunakan untuk membantu peserta didik memahami informasi, aktivitas membaca dilaksanakan secara bertahap, sedangkan bantuan kosakata dan aktivitas interaktif digunakan ketika peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi. Dengan demikian, keberlanjutan program tidak hanya bergantung pada penggunaan produk, tetapi juga pada kemampuan guru dalam mengadaptasi strategi yang terdapat dalam LENS-ART sesuai dengan kondisi kelas.

Dari aspek ketersediaan teknologi dan bahan pembelajaran, keberlanjutan didukung oleh tersedianya website LENS-ART dan modul pembelajaran yang dapat digunakan kembali. Website menyediakan lingkungan pembelajaran interaktif yang memungkinkan peserta didik mengakses materi, aktivitas membaca, dukungan kosakata, latihan, dan evaluasi secara digital. Sementara itu, modul LENS-ART menyediakan struktur pembelajaran yang dapat dijadikan acuan guru dalam melaksanakan aktivitas literasi berbasis visual. Ketersediaan kedua komponen tersebut memberikan peluang bagi sekolah untuk menggunakan kembali perangkat pembelajaran tanpa harus memulai pengembangan dari awal.

Dari aspek keberlanjutan praktik pembelajaran, strategi yang diterapkan dalam LENS-ART dapat terus digunakan meskipun tidak seluruh aktivitas harus diterapkan pada setiap pertemuan. Guru dapat memilih materi, aktivitas visual, bantuan kosakata, latihan membaca, maupun evaluasi sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik. Fleksibilitas tersebut penting agar LENS-ART dapat ditempatkan sebagai media dan strategi pendukung pembelajaran, bukan sebagai satu-satunya sumber belajar.

Keberlanjutan juga diarahkan pada penguatan kapasitas internal sekolah. Pengalaman yang diperoleh guru selama program dapat menjadi modal untuk melakukan berbagi praktik dengan guru lain, terutama dalam penggunaan media visual dan pengelolaan aktivitas pembelajaran bagi peserta didik yang membutuhkan dukungan tambahan. Dengan demikian, pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama program memiliki peluang untuk menyebar dari individu guru kepada lingkungan sekolah melalui praktik berbagi dan pendampingan internal.

Foto 8. Guru melakukan praktik pembelajaran menggunakan Lens-art secara mandiri



Foto 9. Contoh hasil evaluasi dari pembelajaran dengan Lens-art



Pembahasan

Penerapan LENS-ART menunjukkan bahwa penggunaan dukungan visual dan multimedia dapat membantu menciptakan pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan peserta didik dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar. Temuan ini sejalan dengan prinsip *Universal Design for Learning* (UDL) yang menekankan penyediaan berbagai cara dalam merepresentasikan informasi agar hambatan belajar dapat dikurangi. CAST (2024) menegaskan bahwa informasi yang hanya disajikan melalui teks atau audio dapat menjadi kurang aksesibel bagi sebagian peserta didik, sehingga penggunaan representasi visual, teks, dan media multimodal menjadi penting.

Hal tersebut terlihat pada pelaksanaan LENS-ART yang memperoleh capaian tinggi pada pemanfaatan strategi dan dukungan visual (87,50%) serta aktivitas peserta didik dalam memanfaatkan gambar, ikon, dan bagan (88,89%). Temuan ini relevan dengan penelitian Zhao et al. (2020) yang menunjukkan pentingnya pemrosesan visual dalam mendukung aktivitas membaca peserta didik tunarungu dan *hard of hearing*. Penelitian Pannim et al. (2022) juga menunjukkan bahwa *multimedia storytelling* yang dipadukan dengan *mind map* dapat mendukung keterampilan membaca peserta didik dengan kesulitan belajar.

Dari perspektif desain pembelajaran multimedia, keberadaan visual saja belum cukup; informasi perlu disusun secara terstruktur agar tidak menambah beban pemrosesan peserta didik. Kajian Mutlu-Bayraktar et al. (2019) menunjukkan bahwa desain multimedia, termasuk penggunaan *signaling*, segmentasi, dan pengaturan penyajian informasi, berperan dalam mengendalikan beban kognitif yang tidak diperlukan. Oleh karena itu, alur LENS-ART yang bertahap melalui *Look-Connect-Read-Organize-Respond-Create* menjadi penting karena memberikan struktur aktivitas dari pengenalan informasi hingga respons dan produksi.

Penggunaan fitur *Audio Read-Aloud*, bantuan kosakata, pertanyaan interaktif, LKPD, dan evaluasi digital juga memperkuat keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Bagi peserta didik dengan kesulitan belajar, dukungan terhadap kosakata, pemahaman bacaan, dan aktivitas yang terstruktur menjadi penting. Sementara itu, bagi peserta didik dengan hambatan pendengaran, pemanfaatan representasi visual dan alternatif penyajian informasi dapat meningkatkan akses terhadap materi pembelajaran. Dengan demikian, LENS-ART tidak hanya berfungsi sebagai media digital, tetapi sebagai perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan aksesibilitas, struktur aktivitas, dan dukungan visual.

Keberhasilan implementasi juga berkaitan dengan kesiapan guru. Hasil *capacity building* menunjukkan peningkatan proporsi guru pada kategori baik dari 17% sebelum pelatihan menjadi 88% setelah pelatihan. Temuan ini sejalan dengan meta-analisis King-Sears et al. (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan UDL memiliki efek positif terhadap capaian pembelajaran, sementara kajian Almeqdad et al. (2023) menegaskan pentingnya penerapan prinsip UDL secara sistematis dalam pembelajaran. Dengan demikian, pelatihan dan pendampingan guru menjadi bagian penting karena teknologi pembelajaran tidak akan optimal apabila guru belum memiliki kemampuan untuk menggunakannya secara pedagogis.

Hasil monitoring juga menunjukkan penurunan jumlah peserta didik yang teridentifikasi menunjukkan tanda-tanda kelelahan kognitif, dari 23 peserta didik (85,19%) sebelum penerapan menjadi 7 peserta didik (25,93%) setelah penerapan. Temuan ini memberikan indikasi bahwa penyajian materi yang lebih terstruktur, visual, dan interaktif berpotensi menciptakan kondisi belajar yang lebih terkendali. Namun, temuan tersebut perlu dipahami sebagai hasil monitoring sebelum–sesudah, bukan sebagai bukti hubungan kausal karena tidak menggunakan kelompok kontrol dan belum menggunakan instrumen standar pengukuran *cognitive load* atau kelelahan kognitif.

Secara keseluruhan, kontribusi utama LENS-ART terletak pada integrasi dukungan visual, struktur pembelajaran bertahap, multimedia, aktivitas interaktif, dan penguatan kapasitas guru dalam satu ekosistem pembelajaran inklusif. Dengan demikian, keberhasilan program tidak hanya ditunjukkan oleh keterlaksanaan teknologi, tetapi juga oleh meningkatnya kesiapan guru dan keterlibatan peserta didik. Temuan ini memperkuat bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran inklusif perlu ditempatkan sebagai bagian dari desain pedagogis, bukan sekadar penggunaan perangkat digital.

SIMPULAN

Program LENS-ART (*Literacy Enhancement through Visual Support*) telah dilaksanakan melalui lima tahapan, yaitu *inclusive engagement*, *capacity building*, *implementation*, *mentoring & monitoring*, dan *sustainability*. Pelaksanaan program menunjukkan bahwa LENS-ART dapat diterapkan dengan baik sebagai media pendukung pembelajaran literasi bagi peserta didik dengan hambatan pendengaran dan kesulitan belajar di SMA Kabupaten Kampar. Penggunaan modul dan website berbasis visual membantu menyediakan materi yang lebih terstruktur, multimodal, dan sesuai dengan kebutuhan aksesibilitas peserta didik. Dari sisi guru, pelatihan dan pendampingan menunjukkan peningkatan kompetensi, ditandai dengan peningkatan proporsi guru pada kategori baik dari 17% pada *pretest* menjadi 88% pada *posttest*. Pada tahap implementasi, keterlaksanaan penggunaan website dan modul mencapai rata-rata 82,29% dengan kategori sangat baik, sedangkan aktivitas peserta didik mencapai 83,52% dengan kategori sangat baik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa LENS-ART dapat diterapkan secara praktis dan memperoleh respons positif dalam mendukung keterlibatan peserta didik selama pembelajaran. Monitoring juga menunjukkan perubahan kondisi peserta didik yang teridentifikasi menunjukkan tanda-tanda kelelahan kognitif, dari 23 peserta didik (85,19%) sebelum penerapan menjadi 7 peserta didik (25,93%) setelah penerapan. Temuan ini merupakan indikasi awal yang menunjukkan bahwa penyajian materi secara visual, bertahap, dan interaktif berpotensi membantu menciptakan kondisi belajar yang lebih terarah. Namun, perubahan tersebut perlu dipahami sebagai hasil monitoring program dan belum dapat digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat karena tidak menggunakan kelompok kontrol dan instrumen baku pengukuran kelelahan kognitif. Secara keseluruhan, kontribusi LENS-ART tidak hanya terletak pada penyediaan modul dan teknologi digital, tetapi juga pada penguatan kapasitas guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis visual dan adaptif. Keberlanjutan program didukung oleh tersedianya website dan modul yang dapat digunakan kembali serta meningkatnya pengalaman guru dalam mengadaptasi bahan ajar sesuai karakteristik peserta didik. Dengan demikian, LENS-ART berpotensi menjadi model praktis pembelajaran literasi inklusif yang

mengintegrasikan aksesibilitas, dukungan visual, teknologi, dan penguatan kapasitas guru untuk mendukung pembelajaran peserta didik disabilitas di sekolah menengah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktisaintek) Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) Tahun Anggaran 2026, sehingga program LENS-ART (*Literacy Enhancement through Visual Support*) dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada **perguruan tinggi/institusi pelaksana, sekolah mitra di Kabupaten Kampar, kepala sekolah, guru, peserta didik, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, partisipasi, dan kerja sama selama pelaksanaan program. Dukungan berbagai pihak tersebut menjadi bagian penting dalam terlaksananya penerapan LENS-ART sebagai inovasi pembelajaran literasi yang lebih inklusif, aksesibel, dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeqdad, Q. I., Alodat, A. M., Alquraan, M. F., Mohaidat, M. A., & Al-Makhzoomy, A. K. (2023). The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Cogent Education*, 10(1), 2218191. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191>
- CAST. (2024). *Universal design for learning guidelines version 3.0* [Graphic organizer]. CAST.
- Efendi, M., Pradipta, R. F., Dewantoro, D. A., Ummah, U. S., et al. (2022). Inclusive education for student with special needs at Indonesian public schools. *International Journal of Instruction*, 15(2), 967–980. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15253a>
- Faradilla, N. T., & Ishartiwi, I. (2021). Reading comprehension learning for deaf students. *Psychology and Education Journal*, 58(2). <https://doi.org/10.17762/pae.v58i2.3294>
- King-Sears, M. E., Stefanidis, A., Evmenova, A. S., Rao, K., Mergen, R. L., Owen, L. S., & Strimel, M. M. (2023). Achievement of learners receiving UDL instruction: A meta-analysis. *Teaching and Teacher Education*, 122, 103956. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103956>
- Mutlu-Bayraktar, D., Cosgun, V., & Altan, T. (2019). Cognitive load in multimedia learning environments: A systematic review. *Computers & Education*, 141, 103618. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103618>
- Pannim, P., Suwannatthachote, P., Manowan, P., & Numprasertchai, S. (2022). Improving reading comprehension skills using multimedia storytelling with mind maps for students with learning disabilities in Thailand. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(8), 97–111. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i08.10931>
- VanUitert, V. J., Kennedy, M. J., Romig, J. E., & Carlisle, L. M. (2020). Enhancing science vocabulary knowledge of students with learning disabilities using explicit instruction and multimedia. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 18(1), 3–25.
- Zhao, Y., & Wu, X. (2021). Impact of visual processing skills on reading ability in Chinese deaf children. *Research in Developmental Disabilities*, 113, 103953. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103953>