

Efektivitas Penggunaan E-LKPD Berbasis *Liveworksheet* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika

Nur Huda Sari^{1)*}, Muhtadin¹⁾, Avriylstia Ningrum. IR¹⁾, Khairunnisa¹⁾

¹⁾Universitas Islam An-Nadwah Kuala Tungkal

*Corresponding Author: nurhudasari0594@gmail.com

ABSTRAK

Rendahnya capaian belajar matematika pada peserta didik kelas X di SMA Negeri 8 Tanjung Jabung Barat menjadi titik tolak penelitian ini. Penelitian bertujuan menguji efektivitas E-LKPD terintegrasi platform *Liveworksheets* sebagai solusi digital untuk menstimulasi hasil belajar peserta didik. Menggunakan *pre-test post-test control group design*, penelitian ini melibatkan 63 peserta didik yang terbagi ke dalam kelas eksperimen (X.2, n=31) dan kelas kontrol (X.1, n=32). Hasil uji-t menunjukkan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen secara signifikan lebih baik daripada kelompok kontrol (sig. 0,031 < 0,05). Analisis N-gain memperkuat temuan ini dengan menempatkan kelas pengguna E-LKPD berbasis *Liveworksheets* pada kategori cukup efektif (60,33%), sedikit mengungguli kelas kontrol yang menggunakan buku teks cetak (55,56%). Selisih peningkatan yang tidak terlalu besar ini mengindikasikan bahwa intervensi digital memberikan kontribusi tambahan dalam memfasilitasi konsep, sehingga layak dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif media inovatif dalam pembelajaran matematika di sekolah.

Kata Kunci: Efektivitas; E-LKPD; *Liveworksheet*; Hasil Belajar; Matematika

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



PENDAHULUAN

Matematika dalam kurikulum pendidikan formal bukan sekadar disiplin ilmu hitung. Bidang ini merupakan instrumen penting untuk membangun cara berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Melalui karakteristiknya yang terstruktur, matematika berfungsi sebagai fondasi intelektual untuk membekali peserta didik dengan kemampuan kognitif tingkat tinggi. Tujuannya agar peserta didik tidak hanya mahir mengolah data numerik, melainkan juga mampu menerapkan analisis tersebut dalam memecahkan berbagai masalah kompleks di kehidupan sehari-hari (Hidayati et al., 2023). Akan tetapi, banyak peserta didik memandang matematika sebagai bidang ilmu yang terpisah dari realitas kehidupan, sehingga mereka mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak yang dianggap kurang bermakna (Khaerani et al., 2024).

Kondisi tersebut sejalan dengan hasil pengamatan di SMA Negeri 8 Tanjung Jabung Barat. Dalam proses pembelajaran, interaksi di kelas masih didominasi oleh pendekatan berpusat pada guru (*teacher-centered*), di mana aktivitas peserta didik terbatas pada mendengarkan penjelasan dan mencatat materi. Berdasarkan wawancara dengan guru matematika kelas X, pendekatan konvensional ini memicu rendahnya motivasi belajar karena peserta didik kesulitan memvisualisasikan konsep matematika yang abstrak tanpa adanya media bantu yang interaktif. Dampak dari masalah tersebut terlihat nyata pada draf dokumentasi nilai ujian semester ganjil, di mana rata-rata pencapaian peserta didik hanya menyentuh angka 56, dan baru 23% peserta didik yang berhasil mencapai kriteria ketuntasan. Berdasarkan temuan yang telah disebutkan di atas, diperlukan solusi dalam proses pembelajaran matematika agar hasil belajar peserta didik selaras dengan tujuan pembelajaran dan mereka tidak lagi percaya bahwa matematika hanya terdiri dari ide-ide abstrak yang tidak memiliki kaitan dengan situasi dunia nyata.

Salah satu solusi strategis untuk mengatasi hambatan belajar tersebut adalah melalui pemanfaatan media pembelajaran secara optimal. Dalam proses instruksional, media berfungsi sebagai perantara efektif untuk menyalurkan materi ajar demi tercapainya kompetensi kurikulum (Fauzi et al., 2021). Di antara berbagai jenis media, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menjadi sarana krusial untuk menstimulasi kemandirian dan pemahaman konsep peserta didik secara terstruktur. Namun pada kenyataannya, guru di sekolah mitra masih

mengandalkan buku teks konvensional sebagai satu-satunya sumber belajar dan belum memanfaatkan LKPD inovatif. Padahal, SMA Negeri 8 Tanjung Jabung Barat memiliki potensi adopsi teknologi yang cukup memadai melalui ketersediaan jaringan internet sekolah serta kepemilikan gawai mandiri oleh peserta didik. Hanya saja, potensi perangkat digital tersebut belum dioptimalkan secara terarah untuk mendukung pembelajaran matematika. Oleh karena itu, pengalihan dari pola konvensional menuju penggunaan LKPD Elektronik (E-LKPD) yang diintegrasikan dengan platform interaktif seperti *Liveworksheets* menjadi alternatif yang kontekstual. Keberadaan E-LKPD ini diharapkan mampu menjembatani pemanfaatan teknologi gawai yang dimiliki peserta didik dengan kebutuhan akan media belajar yang lebih dinamis dan mandiri.

Pendidik dapat mendayagunakan perangkat digital secara praktis sebagai upaya konkret memperbaiki metode mengajar konvensional yang selama ini melatarbelakangi rendahnya performa akademis peserta didik. Penggunaan E-LKPD secara umum pun telah diakui mampu memberikan fleksibilitas akses yang mendukung pola pembelajaran mandiri (*self-directed learning*) di era kontemporer (Tiara et al., 2023). Meski demikian, mayoritas penelitian terdahulu mengenai E-LKPD masih kerap terjebak pada format statis, seperti dokumen PDF interaktif sederhana yang belum mampu memfasilitasi komunikasi dua arah secara optimal, serta menuntut kapasitas penyimpanan memori yang besar sehingga kurang praktis bagi gawai peserta didik. Di samping itu, belum banyak kajian yang menguji dampak pemanfaatan E-LKPD interaktif dalam mengatasi kendala keterbatasan kuantitas gawai mandiri di sekolah daerah melalui pengondisian aktivitas kolaboratif. Guna mengisi celah tersebut, penelitian ini menawarkan unsur kebaruan (*novelty*) melalui integrasi dan pemanfaatan E-LKPD berbasis platform *Liveworksheets* secara spesifik di dalam kelas. Berbeda dengan varian lembar kerja elektronik konvensional, platform ini mengusung sistem pengerjaan berbasis web (*cloud-based*) sehingga tidak membebani perangkat keras milik peserta didik, di samping menyediakan fitur umpan balik langsung (*instant feedback*) yang interaktif. Lewat sinergi *Liveworksheets*, aktivitas pembelajaran matematika yang semula abstrak dapat direkonstruksi menjadi rangkaian aktivitas digital yang mandiri, terukur, serta responsif terhadap kebutuhan peserta didik.

Secara operasional, platform *Liveworksheets* dapat diakses secara daring melalui domain resmi www.liveworksheets.com, yang berfungsi sebagai generator utama dalam pengembangan perangkat ajar digital ini. E-LKPD yang dikonstruksi melalui aplikasi ini menawarkan beragam keunggulan kompetitif yang signifikan dibandingkan lembar kerja statis. Aspek-aspek fundamental seperti kemudahan navigasi (*user-friendly*) serta tingkat keterpraktisan yang tinggi dalam proses distribusi materi menjadi nilai tambah utama bagi pendidik maupun peserta didik. Selain itu, integrasi berbagai fitur interaktif, seperti pilihan ganda, tarik-ulir (*drag and drop*), hingga penyematan video dan audio secara drastis mampu mentransformasi tampilan LKPD menjadi lebih dinamis. Keberagaman fitur inilah yang berperan vital dalam meningkatkan daya tarik visual serta keterlibatan aktif peserta didik (*student engagement*) selama proses eksplorasi materi berlangsung (Purwaningrum & Leksono, 2022).

Adapun keunggulan *Liveworksheets* yang pertama adalah kemudahan aksesnya. Meskipun guru bukan ahli dalam pemrograman (*coding*), mereka dapat dengan mudah mengakses situs web tersebut dan merancang rencana pembelajaran. Keunggulan kedua dari *Liveworksheets* adalah fungsinya sebagai alat penilaian formatif yang sangat baik. Guru dapat menyusun dan menyimpan materi pelajaran serta tugas dalam buku kerja (*workbook*) yang dapat disalin, dipindahkan, dan diedit untuk digunakan kembali. Peserta didik yang menerima tautan dapat langsung bergabung ke platform dan mengerjakan tugas menggunakan laptop, tablet, atau ponsel pintar tanpa perlu masuk (*login*) ke dalam sistem. Ketika peserta didik menyelesaikan tugas, mereka cukup mengklik tombol *Submit*, dan nilai akan langsung muncul. Penilaian formatif membantu peserta didik segera mengetahui kelemahan dalam pemahaman mereka sehingga dapat segera diperbaiki. Umpan balik yang diterima dengan cepat akan meningkatkan motivasi peserta didik untuk terus berusaha dalam belajar. Baik peserta didik maupun guru dapat langsung merefleksikan kesalahan yang terjadi. Guru juga dapat dengan cepat mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan oleh berbagai peserta didik, menyoroti permasalahan yang bersifat utama maupun minor, serta melakukan perbaikan secara tepat waktu (Huynh Ha Le & Prabjandee, 2023). Dengan keunggulan yang dimiliki oleh *Liveworksheets*, diharapkan hasil belajar peserta didik meningkat.

Hasil belajar pada hakikatnya merupakan indikator keberhasilan peserta didik dalam menguasai materi pembelajaran sesuai dengan tujuan instruksional yang ditetapkan (Sulastri et al., 2014). Capaian ini juga menjadi tolok ukur esensial dalam mengevaluasi efektivitas suatu proses pembelajaran di sekolah (Herawati, 2018).

Peningkatan capaian tersebut tidak hanya diukur melalui angka prestasi akademik, melainkan juga dari tumbuhnya kecakapan bernalar dan berpikir kritis peserta didik melalui proses belajar yang kontekstual (Shofiahmad & Anggun Syafiroh, 2025). Dalam penelitian ini, optimalisasi hasil belajar matematika diupayakan melalui integrasi E-LKPD berbasis *Liveworksheets*. Karakteristik interaktif dan fitur *instant feedback* pada platform tersebut dirancang untuk membantu peserta didik memvisualisasikan konsep abstrak, meningkatkan keterlibatan aktif, dan melatih kemandirian belajar. Melalui stimulasi digital yang terstruktur ini, hambatan belajar peserta didik diharapkan dapat teratasi sehingga berdampak positif pada peningkatan hasil belajar mereka. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji “Efektivitas Penggunaan E-LKPD Berbasis *Liveworksheet* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika”.

METODE

Penelitian kuantitatif ini dilaksanakan dengan menerapkan desain *quasi-experiment* melalui rancangan *pre-test post-test control group design*. *Quasi-experiment* dipilih karena sangat cocok untuk menguji hubungan sebab-akibat dalam situasi kelas yang nyata, tanpa harus merombak atau mengacak ulang komposisi peserta didik yang sudah ada (Anantasia & Rini Rindrayani, 2025). Seluruh peserta didik kelas X di SMA Negeri 8 Tanjung Jabung Barat diposisikan sebagai populasi target dalam penelitian. Adapun penentuan sampel di lapangan dilakukan melalui teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan tiga kriteria utama, yakni kelas diampu oleh guru matematika yang sama, memiliki tingkat keaktifan yang setara, serta menunjukkan rerata capaian nilai ujian semester ganjil yang seimbang. Berdasarkan hasil penyaringan tersebut, ditetapkan kelas X.2 yang berjumlah 31 peserta didik sebagai kelompok eksperimen dan kelas X.1 dengan anggota 32 peserta didik bertindak sebagai kelompok kontrol, sehingga diperoleh total subjek penelitian sebanyak 63 peserta didik.

Seluruh rangkaian eksperimen ini diselenggarakan dalam lima kali pertemuan dengan alokasi waktu masing-masing sesi sebesar 2×40 menit di dalam ruang kelas reguler. Penyesuaian durasi waktu instruksional yang tidak menggunakan standar umum tersebut ditetapkan secara sengaja berdasarkan hasil observasi pra-penelitian mengenai regulasi sistem sekolah sepanjang hari (*full day school*) serta penyesuaian terhadap jadwal agenda kegiatan ibadah rutin peserta didik di sekolah mitra. Pada pertemuan pertama, kedua kelompok subjek diberikan instrumen *pre-test* secara penuh untuk memetakan kapasitas kognitif awal mereka sebelum intervensi dilakukan. Memasuki pertemuan kedua hingga keempat, tahapan perlakuan mulai diterapkan secara sistematis. Kelompok eksperimen melaksanakan aktivitas pembelajaran matematika berbantuan tiga perangkat E-LKPD berbasis platform *Liveworksheets* yang diakses melalui gawai (*smartphone*). Selaras dengan celah masalah yang diangkat pada latar belakang, pengerjaan lembar kerja digital ini dikondisikan secara kolaboratif dalam kelompok kecil. Langkah pengelompokan strategis ini diintegrasikan ke dalam prosedur kerja untuk mengatasi kendala teknis berupa variasi spesifikasi perangkat, keterbatasan kuantitas gawai mandiri yang dibawa peserta didik, serta pemenuhan akses internet di kelas. Sepanjang sesi perlakuan ini, pendidik memosisikan diri sebagai fasilitator, sementara peserta didik mengeksplorasi latihan interaktif yang menyediakan fitur *instant feedback*. Sebaliknya, kelompok kontrol menempuh proses pembelajaran menggunakan materi trigonometri yang sama melalui pendekatan konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered*) dengan bersumber penuh pada buku teks cetak di ruang kelas reguler. Eksperimen kemudian diakhiri pada pertemuan kelima dengan melaksanakan *post-test* secara penuh menggunakan instrumen yang identik dengan tes awal.

Proses pengumpulan data dalam studi ini melibatkan tiga teknik utama, yaitu observasi, wawancara, serta pemberian tes. Tahap awal dimulai dengan observasi lapangan untuk memotret dinamika pembelajaran dan mengidentifikasi kendala yang dihadapi di sekolah. Peneliti juga melakukan sesi wawancara langsung dengan guru bidang studi matematika kelas X untuk menggali informasi mendalam mengenai performa dan hasil belajar peserta didik. Terakhir, instrumen tes diterapkan guna mengukur sejauh mana efektivitas penggunaan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* untuk meningkatkan hasil belajar matematika. Instrumen evaluasi yang digunakan difokuskan pada materi trigonometri, yang terdiri dari 10 butir soal pilihan ganda dan 5 butir soal isian singkat. Sebelum digunakan untuk mengambil data penelitian yang sebenarnya, seluruh perangkat tes yang digunakan dalam penelitian ini tidak langsung diterapkan, melainkan terlebih dahulu melalui proses uji coba pada kelas di luar sampel yang memiliki karakteristik homogen. Langkah ini dilakukan untuk menilai kelayakan instrumen secara menyeluruh, mencakup aspek validitas dan reliabilitas, serta karakteristik butir soal seperti tingkat kesukaran dan daya pembeda. Hasil dari analisis tersebut menjadi dasar dalam menentukan apakah instrumen telah memenuhi standar sebagai alat ukur yang tepat dalam mengukur hasil belajar matematika peserta didik.

Seluruh akumulasi data numerik yang bersumber dari skor pengujian di lapangan selanjutnya diolah secara statistik menggunakan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 29.0. Uji prasyarat analisis data dilakukan terlebih dahulu, yang meliputi pengujian normalitas sebaran data lewat metode statistik *Shapiro-Wilk* serta uji homogenitas varians kelompok dengan menerapkan teknik *Levene's Test*. Sebagai langkah pamungkas untuk menguji hipotesis penelitian mengenai ada tidaknya perbedaan rerata capaian hasil belajar matematika yang signifikan antara kedua kelas setelah perlakuan, digunakan analisis parametrik berupa *Independent Samples t-Test* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Selain itu, penghitungan skor gain yang dinormalisasi (*Normalized Gain* atau *N-gain*) juga diterapkan pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol untuk menakar efektivitas dan tingkat akselerasi peningkatan kemampuan kognitif peserta didik setelah rangkaian pembelajaran diselesaikan. Berikut adalah rumus *N-gain* yang digunakan (Hake, 1998):

$$N - gain = \frac{\text{skor pretest} - \text{skor posttest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 1. Kategori Tafsiran Keefektivitasan N-Gain

Persentase	Tafsiran
≥ 76	Efektif
56 - 75	Cukup Efektif
40 - 55	Kurang Efektif
< 40	Tidak Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan E-LKPD berbasis *Liveworksheet* untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik kelas X SMA Negeri 8 Tanjung Jabung Barat semester genap tahun akademik 2025/2026 pada materi trigonometri. Data hasil belajar didapat dari hasil nilai *pre-test* dan *post-test*. Berikut ini data hasil belajar nilai *pre-test* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data *Pre-test* Hasil Belajar Materi Trigonometri

Kelas	Banyak Peserta didik	Rata-Rata	Skor Terendah	Skor Tertinggi
Eksperimen	31	26,13	10	50
Kontrol	32	23,75	5	40

Mengacu pada data yang tersaji dalam Tabel 2, terlihat bahwa skor *pre-test* pada kelompok eksperimen berkisar dari 10 sebagai nilai terendah hingga 50 sebagai nilai tertinggi. Di sisi lain, kelompok kontrol menunjukkan rentang nilai antara 5 hingga 40. Rata-rata yang diperoleh masing-masing kelas juga menunjukkan adanya perbedaan, di mana kelas eksperimen mencapai 26,13, sedangkan kelas kontrol berada pada angka 23,75. Temuan ini menunjukkan bahwa secara umum kemampuan awal peserta didik di kelas eksperimen relatif lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selain data *pre-test*, penelitian ini juga menyajikan hasil *post-test* untuk melihat perkembangan hasil belajar peserta didik setelah perlakuan diberikan. Rincian data tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data *Post-test* Hasil Belajar Materi Trigonometri

Kelas	Banyak Peserta didik	Rata-Rata	Skor Terendah	Skor Tertinggi
Eksperimen	31	71,29	50	90
Kontrol	32	66,56	50	90

Mengacu pada Tabel 3, skor *post-test* pada kedua kelompok menunjukkan kesamaan baik pada nilai minimum maupun maksimum, masing-masing sebesar 50 dan 90. Namun demikian, perbedaan muncul pada nilai rata-rata yang diperoleh. Kelas eksperimen memiliki rata-rata sebesar 71,29, sementara kelas kontrol berada pada angka 66,56. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa hasil belajar peserta didik di kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol.

Setelah seluruh perolehan skor *pre-test* dan *post-test* peserta didik terkumpul, langkah prosedural berikutnya adalah melakukan pengujian normalitas data. Tahapan ini sangat krusial untuk memvalidasi apakah sebaran data penelitian berdistribusi secara normal atau tidak. Analisis uji normalitas data pada penelitian ini dilakukan

menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Uji *Shapiro-Wilk* direkomendasikan untuk sampel kecil hingga menengah karena lebih sensitif terhadap penyimpangan data (Al Fatih et al., 2026). Berikut ini hasil uji normalitas hasil belajar matematika peserta didik pada materi trigonometri dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar Materi Trigonometri

Data	Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Keterangan
<i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	0,936	31	0,065	Sig. > 0,05 = Normal
<i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	0,935	31	0,059	Sig. > 0,05 = Normal
<i>Post-test</i> Kelas Kontrol	0,939	31	0,078	Sig. > 0,05 = Normal
<i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	0,936	31	0,063	Sig. > 0,05 = Normal

Mengacu pada Tabel 4, hasil uji normalitas terhadap data *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol menunjukkan bahwa seluruh data berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi normalitas telah terpenuhi.

Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah kedua kelompok data memiliki kesamaan varians. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang dibandingkan berasal dari populasi dengan varians yang sebanding. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan menggunakan uji *Levene*. Hasil pengujian homogenitas terhadap data hasil belajar peserta didik pada materi trigonometri selengkapnya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Hasil Belajar Materi Trigonometri

Data	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
<i>Pre-test</i>	0,017	1	61	0,896	Sig. > 0,05 = Homogen
<i>Post-test</i>	0,451	1	61	0,505	Sig. > 0,05 = Homogen

Dari Tabel 5 terlihat bahwa hasil uji homogenitas untuk distribusi data *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,896. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa data *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen atau memiliki varians yang sama jika $0,896 > 0,05$. Selanjutnya, distribusi *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menghasilkan hasil uji homogenitas sebesar 0,505. Dapat disimpulkan bahwa data *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen atau memiliki varians yang sama jika $0,505 > 0,05$.

Berdasarkan hasil pengujian asumsi normalitas dan homogenitas, diketahui bahwa sebaran data *pre-test* maupun *post-test* pada kelompok eksperimen dan kontrol berdistribusi secara normal serta memiliki varians yang seragam. Atas dasar pemenuhan kriteria tersebut, analisis dilanjutkan dengan pengujian hipotesis menggunakan uji-t. Langkah ini bertujuan untuk menguji hipotesis bahwa hasil belajar matematika peserta didik yang menggunakan E-LKPD berbasis *Liveworksheet* lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional. Rekapitulasi perolehan angka statistik dari uji-t untuk kedua kelompok subjek tersebut dapat dicermati pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji-t Hasil Belajar Materi Trigonometri

		Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Significance		Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						One-Sided p	Two-Sided p			Lower	Upper
Hasil	Equal variances assumed	.451	.505	1.896	61	.031	.063	4.728	2.493	-.258	9.713
	Equal variances not assumed			1.900	60.599	.031	.062	4.728	2.489	-.249	9.705

Berdasarkan data pada Tabel 6, diperoleh nilai signifikansi satu arah (*one-tailed*) sebesar 0,031. Karena nilai probabilitas tersebut lebih kecil dari taraf kekeliruan $\alpha = 0,05$, maka keputusan statistik yang diambil adalah

menerima hipotesis yang diajukan. Hal ini membuktikan bahwa hasil belajar matematika peserta didik yang menggunakan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menempuh pembelajaran konvensional.

Setelah memperoleh hasil uji-t, dilakukan uji N-gain untuk mengukur efektivitas penggunaan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik. Berikut hasil uji N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji N-gain Hasil Belajar Materi Trigonometri

Kelas	Jumlah Peserta didik	N-Gain (Min)	N-Gain (Maks)	Rata-Rata N-Gain (%)
Eksperimen	31	28	88	60,33
Kontrol	32	23	88	55,56

Dari tabel 7 terlihat bahwa capaian kelompok eksperimen 60,33% maupun kelompok kontrol 55,56% sejatinya berada pada rumpun klasifikasi predikat yang sama, yakni kategori "Cukup Efektif". Munculnya kemiripan kategori ini didorong oleh faktor internal lingkungan sekolah, di mana antusiasme serta daya juang belajar peserta didik kelas X di SMA Negeri 8 Tanjung Jabung Barat secara umum tergolong tinggi. Di samping itu, optimalnya peran guru mata pelajaran dalam mengantarkan materi trigonometri secara terstruktur menggunakan buku teks cetak pada kelas kontrol turut andil dalam mendongkrak skor pasca-tes peserta didik, sehingga nilai kelas kontrol ikut merangkak naik secara signifikan.

Kendati berada pada predikat kualitatif yang setara, implementasi E-LKPD berbasis *Liveworksheets* pada kelompok eksperimen terbukti menghasilkan peningkatan kuantitatif yang secara signifikan lebih baik. Secara numerik, kelompok eksperimen mencatatkan efektivitas yang lebih tinggi dengan selisih peningkatan sebesar 4,77% dibandingkan kelompok kontrol. Selisih keunggulan ini menjadi representasi konkret bahwa stimulus visual, kemudahan navigasi, serta keberadaan fitur *instant feedback* pada platform *Liveworksheets* mampu mengakselerasi pemahaman konsep matematika yang abstrak secara lebih padat, mandiri, dan terarah.

Keberhasilan kelompok eksperimen dalam mengungguli kelompok kontrol meskipun dihadapkan pada kendala teknis berupa keterbatasan kuantitas gawai (*smartphone*) mandiri serta variasi sisa kuota internet yang membatasi ruang gerak personal peserta didik semakin menegaskan efikasi dari media digital ini. Pengondisian aktivitas secara kolaboratif dalam kelompok kecil pada kelas eksperimen terbukti tetap mampu menghasilkan performa capaian yang lebih baik daripada kelas kontrol yang memiliki fasilitas akses belajar individual secara penuh lewat buku teks cetak. Dengan demikian, pengujian ini membuktikan bahwa integrasi E-LKPD berbasis *Liveworksheets* menawarkan nilai tambah (*vanguard effect*) yang lebih signifikan dalam memvisualisasikan materi matematika dibandingkan pola pembelajaran konvensional baku.

Efektivitas merujuk pada keberhasilan suatu perlakuan dalam memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil akhir yang diharapkan. Kriteria efektivitas untuk sebuah produk pendidikan biasanya diukur melalui dua aspek krusial: sejauh mana peserta didik menguasai materi ajar dan bagaimana progres peningkatan hasil belajar yang mereka tunjukkan. Ketetapan bahwa suatu media pembelajaran dinyatakan efektif sangat bergantung pada terpenuhinya kriteria-kriteria tersebut. Jika hasil evaluasi menunjukkan penguasaan materi yang baik dan kenaikan skor belajar, maka produk pembelajaran tersebut telah mencapai standar efektivitas yang ditentukan (Ma'rifatini, 2014).

Efektivitas penggunaan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* diukur melalui analisis komparatif antara hasil belajar sebelum dan sesudah intervensi media dilakukan. Langkah ini diawali dengan pendistribusian soal *pre-test* untuk mendapatkan data dasar mengenai kompetensi peserta didik. Selanjutnya, setelah peserta didik mengikuti rangkaian pembelajaran menggunakan produk E-LKPD, mereka diberikan soal *post-test* guna mengevaluasi progres atau kenaikan hasil belajar yang dicapai.

Kerangka kerja penelitian ini sangat erat kaitannya dengan teori belajar konstruktivisme, yang menekankan pentingnya peran aktif peserta didik dalam mengonstruksi pengetahuannya. Dengan memanfaatkan fitur interaktif pada *Liveworksheets*, peserta didik tidak hanya menjadi penerima pengetahuan yang pasif, tetapi juga secara aktif berpartisipasi dalam proses penemuan konsep-konsep matematika. Hal inilah yang mendasari mengapa penggunaan media ini diprediksi mampu menstimulasi peningkatan hasil belajar yang lebih signifikan dan berkelanjutan.

Konstruktivisme sebagai paradigma pembelajaran memandang bahwa perolehan pengetahuan bukanlah sekadar proses pemindahan informasi secara pasif dari guru kepada peserta didik. Sebaliknya, pengetahuan tersebut dikonstruksi secara mandiri dan aktif oleh peserta didik melalui pemaknaan terhadap pengalaman nyata serta interaksi sosial di lingkungan mereka. Pandangan ini menempatkan peserta didik sebagai poros utama dalam ekosistem pendidikan (*student-centered learning*). Dengan demikian, orientasi pembelajaran tidak lagi berpusat pada materi yang disampaikan pengajar, melainkan berfokus pada cara peserta didik memproses, memahami, dan menginternalisasi setiap informasi baru yang mereka dapatkan (Nurjamilah et al., 2025). Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen sejalan dengan teori ini, di mana peserta didik membangun pengetahuan melalui interaksi dengan media. Fitur interaktif *Liveworksheets* seperti *auto-feedback*, *drag-drop* dan *multiple choice* memberikan *scaffolding* yang membantu peserta didik mengatasi masalah abstrak pada materi trigonometri.

Temuan pada penelitian ini sejalan dengan beberapa literatur terdahulu, namun memiliki distingsi metodologis dan substansi variabel yang penting untuk dikomparasikan secara langsung. Pada aspek desain penelitian dan variabel yang diukur, studi oleh Sari & Setya, 2025 menerapkan metode *one-group pretest-posttest design* untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematika pada jenjang pendidikan dasar (Kelas V) dengan peningkatan kategori sedang (N-gain= 0,4898). Sementara itu, Haryati & Fitri, 2026 berfokus pada kemampuan pemecahan masalah matematis dengan klaim hasil "Sangat Efektif" yang terbatas pada sekelompok kecil subjek (30 siswa). Di sisi lain, Adrillian et al., 2024 menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) yang menitikberatkan pada aspek kemampuan numerasi peserta didik di jenjang SMK. Menjawab ruang lingkup tersebut, penelitian ini memberikan kontribusi komparatif yang lebih menyeluruh melalui pendekatan eksperimen semu (*quasi-experimental*) tipe *pre-test post-test control group design* untuk mengevaluasi hasil belajar matematika peserta didik secara akumulatif pada jenjang SMA. Kehadiran kelas kontrol berbasis buku teks cetak secara simultan dalam studi ini menjamin analisis efektivitas E-LKPD berbasis *Liveworksheets* terukur secara lebih objektif sekaligus meminimalkan bias akibat perubahan alami pada diri peserta didik seiring berjalannya waktu.

Keunggulan praktis sekaligus unsur kebaruan dari penelitian ini terletak pada konteks adaptasi operasionalnya di lapangan. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Tanjung Jabung Barat yang mewakili karakteristik sekolah wilayah sub-urban dengan kendala keterbatasan kuantitas gawai mandiri serta variasi sisa kuota internet peserta didik. Guna meniyasati kendala riil tersebut, penelitian ini menerapkan modifikasi instruksional berupa pengondisian aktivitas kolaboratif dalam kelompok kecil di dalam kelas. Temuan bahwa E-LKPD berbasis *Liveworksheets* tetap memberikan hasil "Cukup Efektif" (N-gain= 60,33%) dan secara signifikan mengungguli kelas kontrol mengindikasikan bahwa platform berbasis web (*cloud-based*) ini cukup adaptif dan ringan untuk diterapkan tanpa membebani perangkat keras peserta didik. Sudut pandang evaluasi yang berbasis pada kondisi nyata di lapangan ini memberikan perspektif praktis yang melengkapi keterbatasan literatur terdahulu mengenai optimasi pembelajaran digital di wilayah sub-urban dengan segala keterbatasan fasilitas gawainya.

Pada tahap pendahuluan, guru mengawali sesi di dalam kelas dengan memberikan salam hangat dan menyapa seluruh peserta didik untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif. Prosesi pembelajaran kemudian dibuka dengan pembacaan doa bersama dan pengecekan kehadiran peserta didik. Sebelum memasuki substansi materi trigonometri, guru memberikan penguatan motivasi serta memaparkan gambaran umum mengenai relevansi materi yang akan dipelajari dalam kehidupan nyata. Selain itu, guru memberikan penjelasan mendalam mengenai mekanisme teknis penggunaan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* sebagai media utama. Perangkat E-LKPD ini telah diintegrasikan dengan video pembelajaran interaktif dan ringkasan materi trigonometri yang komprehensif. Strategi ini diupayakan agar peserta didik terlibat secara langsung dan proaktif dalam proses konstruksi pengetahuan, sehingga mereka tidak sekadar berperan sebagai pendengar atau pencatat informasi pasif, melainkan menjadi subjek yang aktif selama dinamika pembelajaran berlangsung.

Memasuki tahap inti, guru mendistribusikan tautan (*link*) E-LKPD berbasis *Liveworksheets* untuk diakses peserta didik melalui gawai secara berkelompok. Sembari guru memaparkan konsep krusial trigonometri, peserta didik melakukan observasi mandiri terhadap konten digital dalam kelompok kecil beranggotakan dua orang. Format kerja kelompok ini sengaja diterapkan agar setiap pasangan dapat berkolaborasi, mendiskusikan

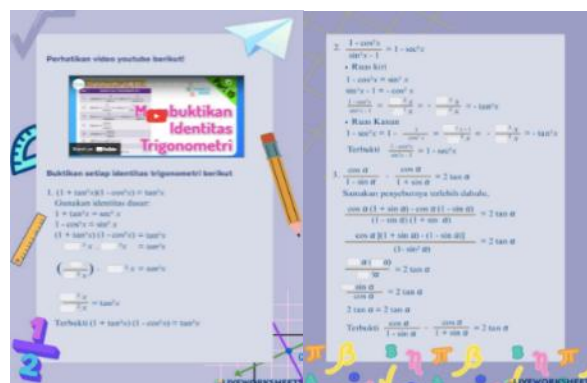
penalaran matematis, dan menyelesaikan tantangan latihan soal pada E-LKPD menggunakan satu *smartphone* secara bersama-sama.

Pada tahap penutup, aktivitas pembelajaran difokuskan pada fase evaluasi dan refleksi digital yang difasilitasi oleh fitur-fitur mekanis *Liveworksheets*. Setelah seluruh aktivitas latihan diselesaikan, peserta didik diarahkan untuk menekan tombol *finish* untuk mengaktifkan fitur *interactive input elements* (seperti *drag and drop*) yang berfungsi sebagai alat konfirmasi visual atas posisi sisi segitiga siku-siku. Aktivitas ini dilanjutkan dengan pemanfaatan fitur *instant feedback* (*check my answers*) yang langsung memicu perubahan warna indikator (hijau untuk benar dan merah untuk salah) di layar. Keberadaan umpan balik seketika tersebut menstimulasi proses *self-correction* (evaluasi mandiri) yang aktif, sehingga peserta didik dapat langsung menyadari dan memperbaiki kekeliruan hitungannya bersama rekan kelompok saat itu juga tanpa harus menunggu koreksi guru pada hari berikutnya. Selain itu, fitur *direct score display* yang memunculkan skor otomatis skala 1-10 berhasil mengubah kendala keterbatasan gawai menjadi berkah metodologis, karena transparansi nilai tersebut mampu menyalakan iklim kompetisi kooperatif yang sehat serta mendorong diskusi kelompok yang hangat (*peer scaffold*) sebelum kelas berakhir. Rangkaian fase penutup ini kemudian diakhiri dengan kegiatan merumuskan kesimpulan materi trigonometri secara mandiri, penyampaian informasi topik pertemuan berikutnya, doa, dan salam penutup.



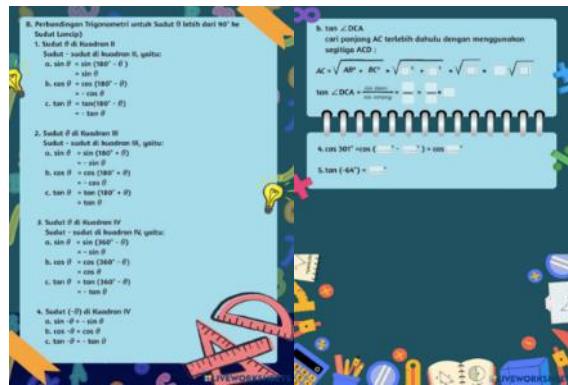
Gambar 1. *Liveworksheets* Materi Trigonometri

Gambar 1 merupakan tampilan cover dan materi trigonometri dalam bentuk video *youtube* dan link yang dimasukkan ke dalam *Liveworksheets*. Berikut link untuk *Liveworksheets* di atas: <https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=Y84EX3FbAU&sr=n&l=o6&i=ottcnus&r=fe&f=dzdxzuo&ms=uz&cd=p-69-0-f-lj1jzklxperngnmgxjxg&mw=hs>



Gambar 2. *Liveworksheets* Materi Trigonometri

Gambar 2 merupakan tampilan materi trigonometri dalam bentuk video *youtube* dan soal yang akan dikerjakan oleh peserta didik yang terdapat pada *Liveworksheets*. Berikut link untuk *Liveworksheets* di atas: <https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=Y84EX3FbAU&sr=n&l=ey&i=ottsucd&r=ab&f=dzdxzudz&ms=uz&cd=p-69-0-f-lrjzpxkndfngnmgxngxg&mw=hs>



Gambar 3. Liveworksheets Materi Trigonometri

Gambar 3 merupakan tampilan soal yang akan dikerjakan oleh peserta didik yang terdapat pada Liveworksheets. Berikut link untuk liveworksheet di atas: <https://www.liveworksheets.com/?a=s&t=Y84EX3FbAU&sr=n&l=nd&i=otcuffd&r=py&f=dzdxzudx&ms=uz&cd=p-69-0-f-llnjzkeenhingnmgxnmxg&mw=hs>

Hasil analisis pada kelas kontrol menunjukkan perolehan skor N-gain sebesar 55,56% dengan kategori cukup efektif. Capaian ini mengindikasikan bahwa pembelajaran konvensional yang bersumber penuh pada buku teks cetak tetap mampu memberikan stimulus positif sebagai *baseline* pembelajaran trigonometri, khususnya pada materi identitas dan sudut berelasi. Peningkatan hasil belajar yang cukup signifikan ini didorong oleh karakteristik materi yang bersifat prosedural, sehingga relatif mudah diinternalisasi peserta didik melalui metode latihan mandiri secara berulang dari buku teks serta penguatan berupa koreksi manual oleh guru mata pelajaran. Namun, keterbatasan utama pada kelas kontrol terletak pada proses konfirmasi jawaban dan pemberian umpan balik yang bergantung sepenuhnya pada ketersediaan waktu guru di kelas. Akibatnya, pembenahan miskonsepsi matematis berlangsung kurang personal dan kurang instan jika dibandingkan dengan kelas eksperimen yang mendapatkan intervensi media digital.

Meskipun pola konvensional melalui latihan berbasis buku teks cetak terbukti dapat mempertahankan efektivitas dasar, hasil uji t tetap menegaskan keunggulan kuantitatif kelas eksperimen dengan skor N-gain sebesar 60,33%. Perbedaan signifikan ini membuktikan bahwa integrasi elemen interaktif pada E-LKPD mampu memberikan nilai tambah (*vanguard effect*) yang mengakselerasi dan memperdalam pemahaman konsep abstrak secara lebih efisien, terutama bagi peserta didik dengan kemampuan awal (*pre-test*) yang beragam. Dengan demikian, keterbatasan interaktivitas pada kelas kontrol menjadi faktor pembeda utama yang memperkuat kedudukan E-LKPD berbasis Liveworksheets sebagai alternatif media inovatif yang lebih adaptif dalam pembelajaran matematika.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan E-LKPD berbasis Liveworksheets pada materi trigonometri efektif dalam memfasilitasi hasil belajar matematika peserta didik dengan pencapaian skor N-gain sebesar 60,33% (kategori cukup efektif), sedikit mengungguli pembelajaran konvensional berbasis buku teks cetak sebesar 55,56%. Selisih peningkatan yang relatif stabil dan tidak terlalu besar ini menunjukkan bahwa intervensi elemen interaktif digital memberikan kontribusi tambahan dalam memperkuat pemahaman konsep, namun tidak sepenuhnya mengeliminasi peran penting penguatan prosedural yang ada pada metode konvensional. Secara praktis, studi ini berimplikasi sebagai referensi bagi pendidik dan pihak sekolah dalam mendayagunakan platform digital untuk mendukung visualisasi materi matematika yang abstrak. Keterbatasan utama penelitian ini terletak pada kendala kuantitas perangkat gawai mandiri peserta didik di lapangan, yang mengharuskan pengerjaan E-LKPD dilakukan secara berpasangan atau berkelompok kecil. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk menguji efektivitas media interaktif ini pada cakupan sampel yang lebih luas serta mengeksplorasi integrasi fitur Liveworksheets dalam model pembelajaran kooperatif yang lebih terstruktur guna mengoptimalkan dinamika kolaborasi antar peserta didik.

Daftar Pustaka

- Adrillian, H., Rahmawati, N. D., & Sugiyono, E. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbantuan Liveworksheets Terhadap Kemampuan Numerasi Peserta Didik Jenjang SMK Pada Materi Trigonometri Kelas X. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(2), 1079–1093. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i2.1815>
- Al Fatih, F., Lubis, N. P., Nisah, K., Zulpan, & Arianto. (2026). Konsep Homogenitas Dan Normalitas Dalam Statistik Serta Teknik Pengujiannya. *Educational Journal*, 1(3), 805–817.
- Anantasia, G., & Rini Rindrayani, S. (2025). Metodologi Penelitian Quasi Eksperimen. *ADIBA: Journal of Education*, 5(2), 183–192.
- Fauzi, A., Rahmatih, A. N., Indraswati, D., & Sobri, M. (2021). Penggunaan Situs Liveworksheets untuk Mengembangkan LKPD Interaktif di Sekolah Dasar. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 232–240. <https://doi.org/10.37478/mahajana.v2i3.1277>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Haryati, F., & Fitri, M. (2026). Efektivitas E-LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Liveworksheet Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. *JMES: Journal Mathematics Education Sigma*, 7(1), 53–58.
- Herawati. (2018). Memahami Proses Belajar Anak. *Bunayya: Jurnal Pendidikan Anak*, 4(1), 27–48.
- Hidayati, P., Safrizal, S., & Fadriati, F. (2023). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Limas Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 4(1), 46–58. https://doi.org/10.19109/limas_pgmi.v4i1.15855
- Huynh Ha Le, V., & Prabjandee, D. (2023). A Review of the Website Liveworksheets.com . *CALL-EJ: Computer Assisted Language Learning Electronic Journal*, 24(1), 269–279.
- Khaerani, K., Arismunandar, A., & Tolla, I. (2024). Peran Etnomatematika dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Matematika: Tinjauan Literatur. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 5(1), 20–26. <https://doi.org/10.51577/ijipublication.v5i1.579>
- Ma'rifataini, L. (2014). Efektivitas MGMP Dalam Peningkatan Profesionalisme Guru Mata Pelajaran Umum Di MTs. *Edukasi*, 12(1), 70–82.
- Nurjamilah, Alfiatur Rizki, S., Tizani Nawa Bik, M., & Susanti, E. (2025). Teori Belajar Konstruktivisme. *Pediaqu : Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 4(4), 6867–6882.
- Purwaningrum, W., & Leksono, I. P. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Digital Sebagai Inovasi Pembelajaran Daring. *JIPi: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika*, 7(1), 129–137. <https://doi.org/10.29100/jipi.v7i1.2489>
- Sari, Y., & Setya, D. P. (2025). Efektivitas E-LKPD Berbasis Live Workshetts Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 331–338.
- Shofiahmad, & Anggun Syafiroh. (2025). Efektivitas Penggunaan E-LKPD Berbasis Liveworksheet Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Mapel Fikih Kelas Vii Mts Hasyim Asy'ari Kradenan Bloro. *Aufa: Jurnal Pendidikan Dan Kajian Keislaman*, 7(01), 1–17. <https://doi.org/10.32665/alaufa.v7i01.4380>
- Sulastri, Imran, & Firmansyah, A. (2014). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Mata Pelajaran IPS di Kelas V SDN 2 Limbo Makmur Kecamatan Bumi Raya . *Jurnal Kreatif Tadulako*, 3(1), 90–103.
- Tiara, R. T. S., Suherman, & Cucu Atikah. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Digital Berbasis Aplikasi Liveworksheets Untuk Peserta Didik SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(1), 32–44. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v10i1.1555>