

Penerapan *e*-LKPD Menggunakan *Liveworksheets* Berbasis *Case Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa

Mardia Solin^{1*}, Hasby Hasby¹, Jofrishal Jofrishal¹ and Siagis Rohani¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia.

*Email: Mardia180801@gmail.com

ABSTRACT

The use of technology in education has become a necessity for creating effective learning experiences. This study aims to determine the effectiveness of implementing electronic student worksheets (e-LKPD) via *Liveworksheets* based on the Case Based Learning approach and its impact on student learning outcomes regarding the topic of acids and bases. The research employed a quasi-experimental method with a non-equivalent control group design, involving Grade XI students at a public high school in Langsa City. The research results indicate that the implementation of e-worksheets (e-LKPD) using *Liveworksheets* based on the case-based learning approach for the topic of acids and bases is more effective in improving students' cognitive learning outcomes compared to the control class. Furthermore, learning outcomes in the experimental class were higher than those in the control class. Observations regarding the implementation of lessons using case-based learning-oriented e-worksheets (via *Liveworksheets*) in the experimental class showed excellent results; implementation reached 100% in both the first and second sessions.

Keywords: E-LKPD media, *Liveworksheets*, Cognitive learning outcomes

ABSTRAK

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran menjadi kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menciptakan pembelajaran yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan penerapan *e*-LKPD menggunakan *liveworksheets* berbasis *Case Based Learning* dan penerapannya terhadap hasil belajar siswa pada materi asam basa. Metode penelitian yang digunakan *quasi eksperiment* dengan desain *nonequivalent control group design* pada siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di Kota Langsa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *e*-LKPD menggunakan *liveworksheets* berbasis *case based learning* pada materi asam basa lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dibandingkan dengan kelas kontrol. Selain itu, hasil belajar di kelas eksperimen juga lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran penerapan *e*-LKPD menggunakan *liveworksheets* berbasis *case based learning* di kelas eksperimen terlaksana dengan sangat baik. Hal ini terlihat pada pertemuan pertama mencapai 100% dan pertemuan kedua mencapai 100%.

Kata Kunci: Media *e*-LKPD, *Liveworksheets*, Hasil belajar kognitif

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia menuntut siswa memahami konsep yang bersifat abstrak dan sulit divisualisasikan secara langsung. Materi asam basa termasuk salah satu topik yang paling sering menimbulkan kesalahan konsep pada siswa (Minarni dkk., 2024). Verallo dkk. (2026), menemukan bahwa penguasaan siswa SMA kelas XII pada materi asam basa masih rendah, terutama pada kompetensi penerapan dan perhitungan seperti sistem penyangga dan hidrolisis garam, sementara pemahaman pada konsep dasar asam dan basa juga belum optimal. Karakteristik abstrak inilah yang menuntut guru memakai strategi pembelajaran yang mengajak siswa berpikir kritis, bukan sekadar menghafal rumus dan definisi.

Wawancara dengan guru kimia di salah satu SMA Negeri di Kota Langsa mengonfirmasi masalah tersebut. Guru menyatakan siswa masih kesulitan memahami prinsip dasar asam basa. Minat siswa terhadap pembelajaran kimia juga tergolong rendah. Kondisi ini berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa pada materi asam basa. Awalliyah (2022), mendapati temuan serupa, siswa kesulitan memahami konsep asam basa sehingga hasil belajar belum mencapai target.

Salah satu penyebab tersebut adalah pembelajaran yang masih berpusat pada guru. Siswa menerima materi secara satu arah melalui presentasi *PowerPoint* tanpa kesempatan menganalisis persoalan nyata secara mandiri. Materi asam basa sebenarnya erat kaitannya dengan fenomena sehari-hari, seperti tingkat keasaman makanan dan larutan rumah tangga, yang dapat dijadikan konteks belajar. Ketidadaan konteks nyata membuat siswa sulit menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman mereka, sehingga pemahaman yang terbentuk menjadi dangkal. Situasi ini menuntut model pembelajaran yang

mendorong siswa menganalisis kasus nyata, bukan sekadar menerima informasi. *Case based learning* menjawab kebutuhan ini karena model ini melatih siswa mengidentifikasi masalah, mencari informasi pendukung, dan menyusun solusi berdasarkan kasus konkret (Dewi & Rahayu, 2023). Munawwarah dan Ruslan (2025), membuktikan bahwa metode kasus meningkatkan pemahaman bermakna serta hasil belajar mahasiswa pendidikan kimia dibandingkan pembelajaran konvensional.

Keterbatasan lain yang ditemukan adalah minimnya media pembelajaran interaktif yang mendukung belajar siswa. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran bukan lagi pilihan, melainkan kebutuhan untuk menciptakan proses belajar yang efektif dan relevan dengan kebiasaan belajar siswa saat ini (Hariyadi dkk., 2023). *E-LKPD* menjadi solusi karena menyediakan latihan interaktif serta umpan balik langsung, sehingga siswa dapat belajar sesuai kecepatan masing-masing (Tiara & Yerimadesi, 2024). Salah satu platform yang dapat mengemas *e-LKPD* secara interaktif adalah *liveworksheets*. Platform ini memungkinkan siswa mengerjakan soal secara digital, menerima koreksi otomatis, dan mengubah lembar kerja cetak menjadi lembar kerja interaktif yang dapat diakses lewat perangkat apa pun (Le & Prabjandee, 2023). Maysara dkk. (2023), membuktikan bahwa lembar kerja interaktif berbasis *liveworksheets* menghasilkan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan lembar kerja cetak konvensional.

Berbagai penelitian sudah menguji penerapan *e-LKPD* berbasis *liveworksheets*, tetapi masing-masing memiliki keterbatasan yang berbeda dari kebutuhan penelitian penelitian ini. Hurrahma dan Sylvia (2022), menguji *e-LKPD* berbasis *liveworksheets* pada mata pelajaran sosiologi, sehingga tidak menyentuh karakteristik konsep kimia

yang abstrak. Annida dkk. (2022), menerapkan *e-LKPD* berbasis *liveworksheets* pada materi pembelahan sel, namun tanpa sintaks pembelajaran berbasis kasus yang terstruktur, sehingga siswa tetap mengerjakan latihan secara konvensional meski dalam format digital. Nurkhairunnisa dkk. (2025), mengembangkan bahan ajar interaktif berbasis *liveworksheets* untuk siswa sekolah dasar pada materi bangun datar, jenjang dan mata pelajaran yang berbeda jauh dari kebutuhan siswa SMA pada materi asam basa. Ferdian dkk. (2025), mengembangkan *e-worksheet* berbasis model ARCS dengan *liveworksheets* khusus pada materi asam basa, tetapi penelitian tersebut berhenti pada pengujian validitas dan kepraktisan produk, tanpa mengukur dampaknya terhadap hasil belajar melalui desain eksperimen. Ketiadaan penelitian yang menggabungkan *e-LKPD* *liveworksheets* berbasis *case based learning* dan mengujinya secara eksperimental pada materi asam basa di jenjang SMA menjadi celah yang belum terjawab. Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini menerapkan *e-LKPD* menggunakan *liveworksheets* berbasis *case based learning* dan mengujinya secara eksperimental pada materi asam basa di jenjang SMA menjadi celah yang belum terjawab.

METODE

Studi ini menerapkan pendekatan berbasis angka yang dikenal dengan metode kuantitatif bertipe *quasi* eksperimen. Studi eksperimen pada dasarnya merupakan penelitian percobaan yang membandingkan kelas sasaran yang diteliti yakni kelas perlakuan serta pembanding guna menilai variabel bebas maupun variabel terikat. Peneliti menggunakan rancangan *nonequivalent control group design*. Seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri 5 Langsa dijadikan sebagai populasi dalam

penelitian ini serta cara penentuan sampel dengan *purposive sampling* yakni dilakukan pemilihan kelas dengan pertimbangan atau kriteria tertentu. Pertimbangan tersebut meliputi: Pertama, kesetaraan pemahaman konsep setiap kelas. Kedua, minat belajar yang relatif rendah. Kedua pertimbangan ini didapatkan saat wawancara langsung dengan guru yang mengajar di kedua kelas penelitian. Oleh karenanya, sampel dipilih sebanyak dua kelas dengan kelas XI-6 yang ditetapkan menjadi kelas percobaan serta kelas XI-2 sebagai kelas pembanding, setiap kelas terdiri atas 25 murid.

Peneliti memakai instrumen 10 soal tes berbentuk uraian yang sudah dilakukan pengujian validitas, reliabilitas, indeks kesukaran serta daya beda soal. Indikator soal yang dipakai peneliti terdiri atas empat yaitu: pertama, menjelaskan konsep asam basa menurut teori asam basa (Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis) yang bernomor soal yakni 1-3 berturut-turut berada pada tingkat kognitif menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi. Indikator kedua, menentukan larutan yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari yang bernomor 4-5 berurut-turut berada pada tingkat kognitif menerapkan dan memahami. Indikator ketiga, menentukan kekuatan/derajat keasaman/kebasaan suatu larutan asam basa yang bernomor 6-7 berada pada tingkat kognitif menerapkan. Indikator keempat, menganalisis larutan asam basa dalam kehidupan sehari-hari yang bernomor 8-10 berturut-turut berada pada tingkat kognitif memahami, menganalisis dan menerapkan.

Peneliti melakukan uji coba soal sebanyak 17 butir soal kepada kelas XII, sehingga nantinya diperoleh data validitas dan reliabilitas. Dengan uji soal ini, sehingga didapatkan instrumen yang benar-benar dapat mengukur hasil belajar nantinya. Peneliti melakukan pengujian validitas sehingga mendapatkan 10 soal

yang valid setelah dilakukan uji coba soal. Temuan ini sejalan dengan teori yang dinyatakan menurut Afifah dkk. (2025), peneliti harus memakai alat ukur atau yang disebut dengan instrumen yang berdasarkan pada ketepatan serta konsistensi alat ukur guna memperoleh data berkualitas. Setelah sah peneliti juga melakukan pengujian keandalan alat ukur, didapatkan perolehan *Alpha Cronbach's* senilai 0,808 yang berketerangan reliabel. Temuan ini sesuai yang dinyatakan oleh Muharromah (2025), yang menyatakan bahwa jika instrumen memiliki reliabilitas tinggi, maka hasil atau skor yang diperoleh siswa akan relatif sama apabila tes diulang dalam waktu yang berbeda namun dalam kondisi setara. Peneliti juga melakukan pengujian daya beda, Peneliti memperoleh terdapat 2 soal yang termasuk dalam kategori sangat baik, 8 soal berkategori baik, 3 soal berkategori cukup, 2 soal berkategori buruk, dan 2 soal lainnya berada pada kategori tidak baik. Peneliti juga melakukan pengujian indeks sukar soal, sehingga memperoleh sebanyak 4 butir soal termasuk dalam kategori mudah dengan kriteria mudah, sebanyak 12 butir soal termasuk dalam kategori sedang, sedangkan 1 butir soal berada pada kategori sukar. Setelah mendapatkan *output* pengujian dari keandalan alat ukur, konsistensi alat ukur, indeks daya pembeda serta tingkat kesukaran, pengkaji memberikan alat ukur terhadap kelas yang menjadi sasaran peneliti.

Peneliti memakai metode pengumpulan data berupa lembar pengamatan yang berisi 13 butir pengamatan untuk melihat keterlaksanaan penerapan media. Studi ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 di SMA Negeri 5 Langsa. Peneliti melakukan proses belajar di kelompok eksperimen dengan penggunaan *e-LKPD* berbasis *case based learning* yang mengintegrasikan *liveworksheets* serta pada

kelompok kontrol dengan penggunaan *PowerPoint*.

Tahapan analisis data pada studi ini memakai penganalisisan kuantitatif deskriptif dengan menghitung rata-rata hasil belajar. Berikutnya dikerjakan pengujian prasyarat yakni uji kenormalan data dengan *Shapiro-Wilk*, melakukan uji kesamaan varians dengan *Levene's*, serta melakukan uji hipotesis dengan Mann-Whitney dengan hipotesis yakni “terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan *e-LKPD liveworksheets* berbasis *case based learning* pada materi asam basa dengan kelas kontrol yang menggunakan *PowerPoint*. Untuk melihat penerapan media, peneliti melakukan analisis keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan rumus: $\text{Persentase keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah Langkah yang terlaksana}}{\text{Banyak langkah yang diamati}} \times 100\%$. Skala pengukuran yang digunakan peneliti yakni “Ada” dan “Tidak ada”.

HASIL DAN DISKUSI

Analisis Data

Nilai kemampuan awal dan kemampuan akhir yang akan dipakai peneliti atau yang dikenal dengan *pre-test* dan *post-test* serta membandingkannya untuk mengetahui efektivitas *e-LKPD* berbasis *case based learning*. Untuk melihat penerapannya, data yang digunakan melalui pengisian lembar observasi oleh observer. Peneliti juga melakukan pengujian kenormalan begitu juga kesamaan varians data sebelum dilakukannya pengujian hipotesis.

Hasil Uji Normalitas

Peneliti menggunakan SPSS 22.0 untuk pengujian normalitas. Dilakukannya perhitungan pengujian kenormalan supaya menguji apakah data populasi memiliki distribusi normal. Peneliti menggunakan pengujian normalitas dengan uji *Shapiro-*

Wilk dikarenakan sampel kurang dari 50. Kriteria *output* nilai signifikansi (*Sig*) uji *Shapiro-Wilk* harus lebih besar dari 0,05 untuk bisa dikatakan berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan terhadap data yang ada pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji normalitas secara singkat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

Kelas	N	<i>Sig.</i> ($\alpha=0,05$)	Keterangan
Eksperimen	25	0,017	Tidak normal
Kontrol	25	0,056	Normal

Mengacu Tabel 1 yang diperlihatkan diatas memperlihatkan perolehan signifikansi untuk kelas perlakuan sebesar 0,017 dengan keterangan tidak normal, serta *output* signifikansi untuk kelas pembandingan memperoleh 0,056 dengan keterangan normal.

Hasil Uji Homogenitas

Pengujian ini berfungsi untuk menentukan varians skor yang diukur pada kedua sampel memiliki varians yang sama atau tidak. Peneliti menggunakan uji *Levene* dengan bantuan perangkat lunak SPSS 22.0. Keputusan dalam pengujian homogenitas ditentukan berdasarkan nilai signifikansi (*Sig.*). Varians data dinyatakan homogen apabila nilai *Sig.* > 0,05, sedangkan varians data dinyatakan tidak homogen apabila nilai *Sig.* < 0,05. Hasil pengujian secara singkat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	<i>Sig.</i> ($\alpha=0,05$)
1,707	1	48	0,198

Berdasarkan Tabel 2 diatas menunjukkan hasil uji homogenitas dengan uji *Levene* pada kelas perlakuan berserta kelas pembandingan dengan nilai alfa (0,05), dihasilkan *output Sig.*(0,198) > ($\alpha = 0,05$),

maka bisa disimpulkan datanya memiliki varians yang serupa ataupun homogen.

Hasil Uji Hipotesis

Output pengujian prasyarat analisis statistik memperlihatkan bahwa data *post-test* kelas eksperimen pada uji normalitas tidak berdistribusi normal. Selain itu, pada uji homogenitas, kedua kelas memperlihatkan memiliki varians yang sama atau yang disebut dengan bersifat homogen. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka peneliti melakukan pengujian dengan metode analisis nonparametrik yaitu dengan uji Mann-Whitney dengan menggunakan aplikasi SPSS 22. Perolehan pengujian hipotesis secara singkat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis

Mann Whitney U	Z	<i>Asymptotic. Sig.</i> (2-tailed)	Keterangan
37,500	-5,367	0,000	H ₀ ditolak dan H ₁ diterima

Berdasarkan Tabel 3 diatas diperoleh *Sig.*(2-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi (2-tailed) < 0,05, maka H₀ ditolak dan H₁ diterima. Sehingga dapat ditarik simpulan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan Pembelajaran diamati langsung oleh observer yaitu guru kimia. Hasil keterlaksanaan pembelajaran secara singkat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Keterlaksanaan Pembelajaran di Kelas Eksperimen

No.	Pertemuan	Persentase Keterlaksanaan	
		Ada	Tidak ada

Pertemuan I	100	0
Pertemuan II	100	0
Persentase rata-rata	100	0
Keterangan		Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4 diatas menunjukkan hasil keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua mencapai 100% dengan keterangan sangat baik.

DISKUSI

Studi ini memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas dan penerapan *e-LKPD* berbasis *case based learning* terintegrasi *liveworksheets* pada materi asam basa terhadap hasil belajar siswa. Uji prasyarat untuk normalitas kelas eksperimen tidak berdistribusi normal dan pada homogenitas sudah mempunyai penyebaran data yang sama atau bersifat homogen, sehingga pengujian statistik hipotesis dilakukan dengan uji Mann-Whitney. Kurniawati & Hasan (2022), menyatakan bahwa uji ini bagian dari metode non-parametrik dan tidak diperlukan data temuan yang berdistribusi normal. *Output* pengujian hipotesis pada Tabel 3 memperlihatkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ oleh karenanya bisa ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas perlakuan dengan kelas pembandingan. Hasil belajar kelas perlakuan juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas pembandingan pada penelitian ini. Temuan ini konsisten dengan Annida dkk., (2022), bahwa penggunaan *e-LKPD* berbasis *liveworksheets* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan pembelajaran tanpa media interaktif. Hal ini juga sejalan dengan Hurrahma dan Sylvia (2022), meski penelitian tersebut menerapkan *e-LKPD* berbasis *liveworksheets* pada mata pelajaran sosiologi tanpa sintaks *case based learning* dengan *liveworksheets* tetap efektif meski

diterapkan pada mata pelajaran dengan konsep yang lebih abstrak seperti kimia.

Efektivitas ini erat kaitannya dengan sintaks *case based learning* yang diterapkan pada kelas perlakuan. Siswa memulai proses belajar dengan menetapkan kasus nyata terkait asam basa, kemudian menganalisis kasus tersebut, mencari informasi pendukung secara mandiri, menentukan langkah penyelesaian, menyusun simpulan/memaparkan temuan yang diperoleh serta memeriksa kesesuaian jawaban (Azzahra, 2017). Tahapan ini mendorong siswa berpikir pada level lebih tinggi dibandingkan sekadar menghafal definisi asam dan basa. Dewi dan Rahayu (2023), menyatakan bahwa *case based learning* mendorong siswa belajar dari konteks nyata, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam dan tidak mudah dilupakan. (Munawwarah & Ruslan, 2025), menambahkan bahwa siswa yang belajar melalui kasus menunjukkan motivasi dan sikap yang lebih positif terhadap kimia dibandingkan siswa yang belajar melalui metode ceramah. Motivasi yang meningkat ini turut mendorong siswa lebih aktif menyelesaikan latihan pada *e-LKPD*, sehingga berdampak pada hasil belajar yang lebih baik.

Peran *liveworksheets* dalam penelitian ini adalah menyediakan wadah digital yang memberikan umpan balik langsung kepada siswa setelah mengerjakan soal. Umpan balik instan ini membantu siswa mengetahui kesalahan secara langsung tanpa menunggu koreksi guru, sehingga proses menjadi lebih efisien (Ferdian dkk., 2025). Fitur multimedia pada *liveworksheets*, seperti gambar dan video, membantu memvisualisasi konsep asam basa yang bersifat abstrak, misalnya reaksi ionisasi asam dan basa pada tingkat partikel. Visualisasi ini membantu siswa menghubungkan representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik dalam kimia,

sesuatu yang penting sebab penguasaan siswa pada aspek penerapan dan perhitungan asam basa masih tergolong rendah (Verallo dkk., (2026). Maysara dkk. (2023), menemukan hal yang sejalan, yaitu lembar kerja interaktif berbasis *liveworksheets* menghasilkan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan lembar kerja cetak, karena siswa dapat berinteraksi langsung dengan materi dan menerima umpan balik otomatis setelah mengerjakan soal.

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan hasil keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua mencapai 100% dengan keterangan sangat baik. Capaian ini menunjukkan bahwa guru menjalankan setiap sintaks *case based learning* secara konsisten selama proses pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Emilia (2025), bahwa penerapan model *case based learning* yang dilaksanakan dengan baik dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Konsistensi ini penting, sebab menurut Dewi dkk. (2022), keberhasilan *case based learning* dalam pembelajaran kimia sangat bergantung pada bagaimana guru memandu siswa melalui setiap tahap analisis kasus, bukan sekadar menyediakan kasus tanpa pendampingan.

Penggunaan *e-LKPD* berbasis kasus (*Case Based Learning*) merupakan inovasi pembelajaran yang memadukan teknologi digital dengan pendekatan pembelajaran kontekstual. Melalui penyajian kasus-kasus nyata dalam format digital yang interaktif, siswa tidak hanya sekedar membaca dan menghafal materi, tetapi juga diajak untuk menganalisis, memecahkan masalah dan mengambil keputusan. Proses pembelajaran yang melibatkan aktivitas kognitif tingkat tinggi ini mendorong pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Penerapan *e-LKPD*

berbasis kasus (*Case Based Learning*) yang diintegrasikan dengan *liveworksheets* sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran asam basa, oleh karenanya sangat disarankan untuk diterapkan oleh pengajar saat aktivitas pembelajaran (Azizah dkk., 2024).

Secara keseluruhan, temuan ini memperkuat argumen bahwa *case based learning* dan *liveworksheets* saling melengkapi. *Case based learning* menyediakan struktur berpikir yang mendorong analisis mendalam, sementara *liveworksheets* menyediakan sarana digital yang membuat proses analisis tersebut lebih interaktif dan mudah diakses. Kombinasi ini relevan diterapkan pada materi kimia lain yang bersifat abstrak, tidak terbatas pada materi asam basa saja.

KESIMPULAN

Mengacu pada penelitian yang sudah dilaksanakan disimpulkan bahwa Penerapan *e-LKPD* menggunakan *liveworksheets* berbasis *case based Learning* pada materi asam basa efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dibandingkan pembelajaran menggunakan *PowerPoint*. Hal ini didasarkan pada *output* uji Mann-Whitney, yang menunjukkan perbedaan hasil belajar signifikan antar kelas perlakuan dan kelas pembanding, dengan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi. Penerapan di kelas perlakuan keterlaksanaannya berada di kategori sangat baik, hal ini terlihat pada pertemuan pertama dan kedua mencapai 100%.

REFERENSI

Afifah Aulia Zayrin, Hayatun Nupus, Khalista Khansa Maizia, Siska Marsela, Rully Hidayatullah, & Harmonedi. (2025). Analisis Instrumen Penelitian Pendidikan (Uji Validitas Dan Relibilitas

- Instrumen Penelitian). *Jurnal Qosim Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 3(2), 780–789. <https://doi.org/10.61104/jq.v3i2.1070>
- Annida, S. F., Putra, A. P., & Zaini, M. (2022). Pengaruh Penggunaan E-Lkpd Berbasis Konsep Pembelahan Sel. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 13(2), 155–167.
- Awalliyah, S. (2022). Analisis Model Pembelajaran Ekspositori Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Asam dan Basa. *Jurnal Tadris Kimia IAIN Syekh Nurjati Cirebon*, 01(01), 28–34.
- Azizah, F., Meilina, S. A., & Susilo, E. (2024). Studi Literatur Review: Pengembangan E-LKPD Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel berbasis Challenge Based Learning dengan Berbantuan Liveworksheets untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 648–654. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- Azzahra, A. (2017). Pengaruh Model Case Based Learning (CBL) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Jamur [UIN Syarif Hidayatullah Jakarta]. In *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet/article/view/314%0Ahttps://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet/article/download/314/173>
- Dewi, C. A., Habiddin, H., Dasna, I. W., & Rahayu, S. (2022). Case-Based Learning (CBL) in Chemistry Learning: A Systematic Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 1926–1936. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1971>
- Dewi, C. A., & Rahayu, S. (2023). Implementation of case-based learning in science education: A systematic review*. *Journal of Turkish Science Education*, 20(4), 729–749. <https://doi.org/10.36681/tused.2023.041>
- Emilia, N., Titin, & Fandi. (2025). Penerapan Model Pembelajaran Case Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Virus Kelas Xg Madrasah Aliyah Negeri 2 Pontianak. *Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(4), 2114–2121. <https://doi.org/DOI:10.30605/biogenerasi.v10i4.6506> Accepted
- Ferdian, N. C., Anwar, L., & Herdini, H. (2025). Validity and Practicality Test of e-Student Worksheets Using the ARCS (Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction) Model on Acid-Base Concepts. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 5(1), 132–149. <https://doi.org/10.53889/ijses.v5i1.584>
- Hariyadi, Misnawati, & Yusrizal. (2023). *Mewujudkan Kemandirian Belajar: Merdeka Belajar Sebagai Kunci Sukses Mahasiswa Jarak Jauh*. Badan Penerbit Stiepari Press.
- Hurrahma, M., & Sylvia, I. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbasis Liveworksheet dalam Meningkatkan Hasil Belajar Sosiologi Peserta Didik di Kelas XI IPS SMA N 5 Padang. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 14–22. <https://doi.org/10.24036/sikola.v4i1.193>
- Kurniawati, I. M., & Hasan, H. (2022). Analisis Perbandingan Kesehatan Keuangan Perusahaan Asuransi Milik Pemerintah Dan Swasta Periode 2017 – 2020 Menggunakan Metode Independent Sample Test Dan Mann Whitney Test. 1–25.

- Le, V. H. H., & Prabjandee, D. (2023). A Review of the Website Liveworksheets.com. *Computer Assisted Language Learning Electronic Journal Call-Ej*, 24(1), 269–279.
- Maysara, M., Ariana, D., Saefuddin, S., Haetami, A., & Habiddin, H. (2023). Implementation of Live Worksheets Assisted Interactive Student Worksheets Based on Discovery Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 7628–7637. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.4029>
- Minarni, Erpita, R., Permadani, A., Mahdi, I., & Samitra, D. (2024). Pembelajaran Berdiferensiasi Gaya Belajar Pada Asam Basa. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 18(2), 223–231. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.31540/jpp.v18i2.3310>
- Muharromah, F., Fani, F. Al, & Ridho, A. R. (2025). Reliabilitas Alat Ukur: Jenis-Jenis, Cara Pengukuran, Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Dalam Pembelajaran. *Jipdas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(1), 63–73.
- Munawwarah, M., & Ruslan, Z. (2025). The Effectiveness of the Case Method in Promoting Meaningful Learning and Enhancing Student Learning Outcomes. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 13(1), 110–118.
- Nurkhairunnisa, S., Abdiani, N., & Maisarah. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbentuk Lkpd Interaktif Berbasis Live Worksheet Pada Materi Bangun Datar Kelas Iv Sekolah Dasar dengan baik (Harahap & Harahap , 2022). masih banyak siswa yang belum menguasai materi matematika bahkan banyak juga. *Dirasatul Ibtidaiyah*, 5(1).
- Tiara, A., & Yerimadesi. (2024). Validitas Dan Praktikalitas E-Lkpd Interaktif Berbasis Guided Discovery Learning Berbantuan Liveworksheet Pada Materi Hidrokarbon Untuk Fase F Sma. *Science : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 431–438.
- Verallo, C. L., Nabua, E. B., Llaneras, C. J. C., & Tarayao, C. M. (2026). Mastery Gaps in Acid-Base: A Need Assessment of Grade 12 Senior High School Students. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 9(7), 3630–3635. <https://doi.org/https://doi.org/10.47772/IJRISS.2025.91200280>