

Pengembangan E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional: Upaya Mengurangi Kecemasan Matematika Siswa Kelas X SMA

Ni Made Dwi Handayani¹, Ni Kadek Rini Purwati^{1*}, Ni Wayan Sunita¹

Pendidikan Matematika, FST, Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar

riniipurwati@mahadewa.ac.id

Diterima: 01-09-2026; Direvisi: 23-09-2026; Dipublikasi: 30-09-2026

Abstract

Mathematics anxiety in statistics learning remains a problem that has rarely been specifically addressed through learning media that explicitly integrate computational thinking. This study aims to develop a Computational Thinking-Integrated Statistics E-LKPD to reduce students' mathematics anxiety, using the ADDIE model, comprising the analyze, design, develop, implement, and evaluate stages. The research trial subjects were tenth-grade students of SMA Negeri 1 Mengwi. Validity data were obtained through validation by material and media experts, practicality data through the User Experience Questionnaire (UEQ), and effectiveness data through the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS). Data were analyzed using the average-scoring formula, the UEQ data analysis tool, and a paired-samples t-test. The results showed that the developed E-LKPD had very good quality. Material expert validation scored 0.98 and media expert validation 0.91, both categorized as very valid. The practicality showed excellent clarity, good efficiency, accuracy, stimulation, and novelty, and an above average attractiveness. The effectiveness test showed a decrease in the mean mathematics anxiety score from 29.86 at pretest to 26.21 at posttest, with a paired samples t-test significance value of 0.001 (< 0.05). Thus, the product meets the criteria of validity, practicality, and effectiveness, making it feasible for use in tenth-grade statistics learning.

Keywords: computational thinking, E-LKPD, mathematics anxiety, statistics

Abstrak

Kecemasan matematika (*mathematics anxiety*) pada materi statistika masih menjadi masalah yang belum banyak diatasi secara khusus melalui media pembelajaran yang mengintegrasikan berpikir komputasional secara eksplisit. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional dalam mengurangi *mathematics anxiety* siswa, menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *analyze, design, develop, implement, dan evaluate*. Subjek uji coba adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Mengwi. Data kevalidan diperoleh melalui validasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media, data kepraktisan melalui *User Experience Questionnaire* (UEQ), data keefektifan melalui *Abbreviated Math Anxiety Scale* (AMAS) sebelum dan sesudah pembelajaran. Data dianalisis menggunakan rumus rata-rata scoring, data *analysis tools* UEQ, dan uji *paired samples t-test*. Hasil penelitian menunjukkan E-LKPD berkualitas sangat baik. Validasi ahli materi memperoleh nilai 0,98 dan ahli media 0,91 (sangat valid). Uji kepraktisan menunjukkan kategori *Excellent* pada aspek kejelasan, *Good* pada aspek efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan, serta *Above Average* pada aspek daya tarik. Uji keefektifan menunjukkan penurunan rata-rata skor *mathematics anxiety* dari 29,86 pada pretest menjadi 26,21 pada posttest, dengan signifikansi uji *paired samples t-test* sebesar 0,001 ($< 0,05$). Dengan demikian, E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan dalam pembelajaran statistika kelas X SMA.

Kata Kunci: berpikir komputasional, E-LKPD, *mathematics anxiety*, statistika

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu bidang ilmu yang berperan penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan analitis siswa (Silitonga et al., 2022). Namun, capaian pembelajaran matematika siswa Indonesia masih menunjukkan hasil yang kurang memuaskan. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2025 menunjukkan skor rata-rata numerasi matematika siswa Indonesia sebesar 364, jauh di bawah rata-rata negara OECD yang mencapai 465 (OECD, 2026), bahkan sedikit menurun dibandingkan skor PISA 2022 sebesar 366.

Rendahnya hasil belajar matematika tidak hanya dipengaruhi oleh aspek kognitif, tetapi juga aspek afektif, salah satunya *mathematics anxiety* atau kecemasan matematika, yaitu perasaan takut, tegang, dan tidak nyaman yang muncul ketika siswa berhadapan dengan aktivitas matematika (Nurhidayati, 2024). Kecemasan ini dapat mengganggu konsentrasi, menurunkan kapasitas kerja memori, dan menghambat proses berpikir matematis siswa (Ashcraft & Krause, 2007), serta memiliki hubungan negatif yang signifikan dengan kemampuan berpikir matematis dan hasil belajar siswa (Mahendra & Kusumaningrum, 2025). Hasil observasi dan wawancara di SMA Negeri 1 Mengwi memperkuat temuan tersebut, yaitu sebanyak 5,45% siswa berada pada kategori *mathematics anxiety* sangat tinggi, 45,45% tinggi, 30,91% sedang, 14,55% rendah, dan 3,64% sangat rendah, yang berarti sebagian besar siswa berada pada kategori sedang hingga tinggi.

Materi statistika merupakan salah satu materi yang berpotensi memicu kecemasan karena menuntut penalaran dan logika berpikir kritis dalam mengolah, menganalisis, dan menginterpretasikan data (Gumelar et al., 2024; Hutasuhut, 2022). Salah satu pendekatan yang berpotensi membantu siswa mengembangkan cara berpikir sistematis dalam mengatasi kecemasan tersebut adalah berpikir komputasional (*computational thinking*), yaitu proses berpikir untuk memecahkan masalah melalui dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma (Wing, 2006). Tahapan-tahapan tersebut membantu siswa memecah permasalahan statistika yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana dan terstruktur, sehingga beban kognitif yang dirasakan siswa saat menyelesaikan soal dapat berkurang dan kecemasan matematika pun dapat ditekan (Sweller, 1988). Pendekatan ini akan berjalan efektif apabila didukung media pembelajaran yang sesuai, salah satunya E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik), yang memungkinkan penyajian aktivitas pembelajaran secara bertahap sehingga siswa tidak langsung berhadapan dengan permasalahan yang kompleks.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif efektif mengurangi *mathematics anxiety* siswa (Ilahi et al., 2022), temuan tersebut mengindikasikan bahwa pengembangan media pembelajaran yang tepat dapat membantu siswa tidak hanya pada aspek kognitif saja, tapi juga pada aspek afektif. Beberapa penelitian

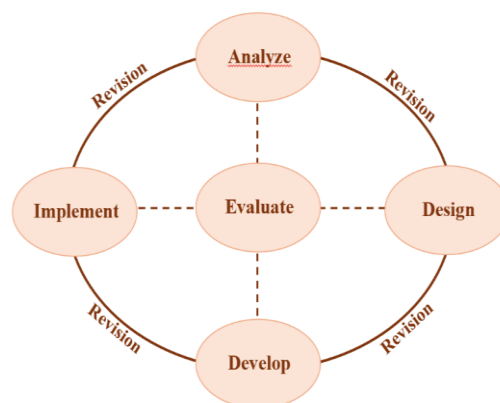
sebelumnya juga menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran digital, termasuk e-LKPD, dapat menunjang pembelajaran matematika yang lebih interaktif serta membantu siswa dalam memahami konsep dan memecahkan masalah. E-LKPD juga memungkinkan penyajian aktivitas belajar yang terstruktur, dilengkapi dengan petunjuk dan umpan balik yang dapat membantu siswa menumbuhkan pemahaman secara mandiri (Dewi & Agustika, 2022; Haezer et al., 2023; Laurensi br Kaban et al., 2023). Di samping itu, penelitian terdahulu mengenai integrasi berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat membantu siswa memecahkan masalah kompleks menjadi komponen-komponen kecil yang dapat menumbuhkan alur berpikir sistematis dalam diri siswa dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Kaswar & Nurjannah, 2024; Rahma et al., 2024). Namun, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus dalam upaya peningkatan aspek kognitif siswa, seperti hasil belajar ataupun kemampuan pemecahan masalah siswa. Di sisi lain, penelitian mengenai pengembangan E-LKPD pada umumnya mengukur kepraktisan dan keefektifan produk terhadap hasil belajar kognitif, sedangkan dampaknya terhadap aspek afektif seperti kecemasan matematika belum banyak diteliti secara khusus, terlebih menggunakan instrumen kecemasan yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya seperti *Abbreviated Math Anxiety Scale* (AMAS). Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian, yaitu belum ditemukan kajian yang secara eksplisit merancang dan menguji E-LKPD dengan mengintegrasikan tahapan berpikir komputasional secara sistematis pada pembelajaran statistika, sekaligus mengukur dampaknya terhadap penurunan kecemasan matematika siswa secara empiris dan terukur.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pepaduan tahapan berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma, ke dalam desain aktivitas E-LKPD statistika secara eksplisit dan terstruktur pada setiap tahapan pembelajaran, yang tidak sekedar diarahkan untuk mendukung capaian kognitif siswa, tetapi secara khusus dirancang untuk mengelola beban kognitif sehingga dapat membantu meredakan kecemasan matematika siswa. Berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya yang cenderung mengukur dampak media pembelajaran hanya pada aspek hasil belajar atau kemampuan pemecahan masalah, penelitian ini secara khusus mengukur keefektifan E-LKPD dalam mengurangi kecemasan matematika. Penelitian mengenai integrasi berpikir komputasional maupun pengembangan E-LKPD memang telah banyak dilakukan secara terpisah, namun penelitian yang secara eksplisit merancang tahapan berpikir komputasional sebagai strategi pengelolaan beban kognitif untuk menurunkan kecemasan matematika, sekaligus mengukurnya menggunakan instrumen AMAS yang teruji validitas, dan reliabilitasnya, masih sangat terbatas. Kondisi ini menjadikan penelitian ini penting dan mendesak untuk dilakukan, mengingat kecemasan matematika yang tidak segera ditangani berpotensi berdampak jangka panjang terhadap motivasi dan hasil belajar siswa pada materi statistika.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional serta mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifannya dalam membantu mengurangi *mathematics anxiety* siswa kelas X SMA Negeri 1 Mengwi.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *analyze*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*. Model ADDIE dipilih karena bersifat iteratif, yaitu evaluasi dilakukan pada setiap akhir tahapan ADDIE untuk memastikan produk yang dihasilkan valid, praktis, dan efektif (Tegeh et al., 2014). Tahapan model ADDIE disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE (Branch, 2009)

Tahap *Analyze* dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan guru matematika kelas X, analisis kurikulum, serta analisis teknologi untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dipilih materi ukuran pemusatan data berkelompok yang meliputi mean, median, dan modus, serta platform *BookWidgets* sebagai media pengembangan. Tahap *Design* meliputi penyusunan rancangan E-LKPD, aktivitas pembelajaran, dan instrumen penelitian, serta pengintegrasian empat komponen berpikir komputasional ke dalam tiga aktivitas utama, yaitu mean, median, dan modus data berkelompok. Tahap *Develop* dilakukan dengan mengembangkan E-LKPD menggunakan *BookWidgets*, kemudian divalidasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan validator, produk diujicobakan secara terbatas kepada enam siswa untuk memperoleh masukan awal terhadap penggunaan E-LKPD. Selanjutnya, tahap *Implement* dilaksanakan melalui uji coba lapangan pada siswa kelas X.G SMA Negeri 1 Mengwi selama dua kali pertemuan untuk memperoleh data kepraktisan dan keefektifan. Tahap *Evaluate* dilakukan secara berkelanjutan pada setiap tahapan pengembangan melalui proses evaluasi dan revisi guna memastikan kualitas E-LKPD yang dikembangkan.

Uji coba lapangan menggunakan desain *One Group Pretest–Posttest*. Pada desain ini, siswa mengisi angket *mathematics anxiety* menggunakan *Abbreviated Math Anxiety Scale* (AMAS) sebagai pretest, kemudian mengikuti pembelajaran menggunakan E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional selama dua pertemuan, dan selanjutnya mengisi kembali angket yang sama sebagai posttest. Subjek penelitian terdiri atas dua validator ahli materi, dua validator ahli media, dan siswa kelas X.G SMA Negeri 1 Mengwi Tahun Pelajaran 2025/2026 yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan hasil pengukuran awal *mathematics anxiety*. Kelas X.G dipilih karena memiliki rata-rata skor AMAS tertinggi dibandingkan kelas lainnya. Dari 36 siswa yang terdaftar, sebanyak 30 siswa mengikuti pretest dan 34 siswa mengikuti posttest. Namun, analisis menggunakan uji *Paired Samples t-Test* hanya dilakukan terhadap 29 siswa yang mengikuti kedua pengukuran. Ketidaklengkapan data tersebut disebabkan oleh sebagian siswa tidak hadir pada saat pengisian pretest maupun posttest karena sakit dan izin, sehingga data dari siswa yang tidak mengikuti salah satu pengukuran tidak dapat disertakan dalam analisis. Uji ini dipilih karena data pretest dan posttest diperoleh dari subjek yang sama (satu kelompok), sehingga sesuai digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata skor kecemasan matematika siswa sebelum dan sesudah penggunaan E-LKP Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional.

Instrumen pengumpulan data meliputi lembar validasi ahli materi dan ahli media yang dimodifikasi dari *Learning Object Review Instrument* (LORI) (Nesbit et al., 2009), angket *User Experience Questionnaire* (UEQ) untuk mengukur kepraktisan (Laugwitz et al., 2008), serta *Abbreviated Math Anxiety Scale* (AMAS) untuk mengukur *mathematics anxiety* (Hopko et al., 2003). AMAS terdiri dari 9 butir pernyataan dengan skala 1-5, sehingga total skor kecemasan matematika siswa berkisar antara 9 hingga 45, yang selanjutnya dikategorikan ke dalam lima tingkat (sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi) berdasarkan mean ideal dan standar deviasi ideal, sebagaimana rentang skor tiap kategori yang disajikan pada Tabel 3.

Data hasil kevalidan kemudian dihitung menggunakan rumus rata-rata skoring berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=0}^n x_i}{n \cdot N}$$

Sumber: (Purwatiningsih & Yundra, 2019)

Dengan keterangan:

$\bar{x}$ = rata-rata skoring
 $\sum_{i=0}^n x_i$ = jumlah jawaban validator
 n = jumlah validator
 N = total nilai maksimal

Hasil perhitungan selanjutnya diinterpretasikan ke dalam kategori tingkat kevalidan, sesuai dengan tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kevalidan

Rentang Nilai	Kriteria
0,82 – 1,00	Sangat Valid
0,63 – 0,81	Valid
0,44 – 0,62	Kurang Valid
0,25 – 0,43	Tidak Valid

Sumber: Purwatiningsih & Yundra (2019)

E-LKPD dinyatakan layak untuk digunakan apabila memperoleh kategori valid atau sangat valid. Apabila hasil validasi menunjukkan kategori kurang valid atau tidak valid, maka produk perlu direvisi secara menyeluruh berdasarkan masukan dan saran dari para validator.

Data kepraktisan dianalisis menggunakan *UEQ Data Analysis Tools* untuk memperoleh nilai rata-rata pada setiap dimensi yaitu pada dimensi daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, motivasi, dan kebaruan. Analisis UEQ menghasilkan kesimpulan berupa peringkat (*benchmark*) untuk setiap skala penilaian, peringkat yang ditampilkan meliputi kategori *Bad*, *Below Average*, *Above Average*, *Good*, dan *Excellent* (Schrepp et al., 2024). Penentuan tingkat kepraktisan E-LKPD dinyatakan memenuhi standar kepraktisan apabila hasil rata-rata skor pada setiap dimensi mencapai kategori minimal *Above Average* atau di atas rata-rata.

Data keefektifan dianalisis dengan mengklasifikasikan skor *mathematics anxiety* siswa ke dalam lima kategori berdasarkan mean ideal dan standar deviasi ideal (Mardapi, 2019). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui perubahan tingkat *mathematics anxiety* siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional. Besarnya perubahan *mathematics anxiety* siswa ditentukan berdasarkan nilai *gain score* (N-Gain). Untuk menguji signifikansi perubahan tersebut, dilakukan uji statistik menggunakan *Paired Samples t-Test* dengan bantuan IBM SPSS Statistics, dengan terlebih dahulu melakukan uji prasyarat analisis berupa uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

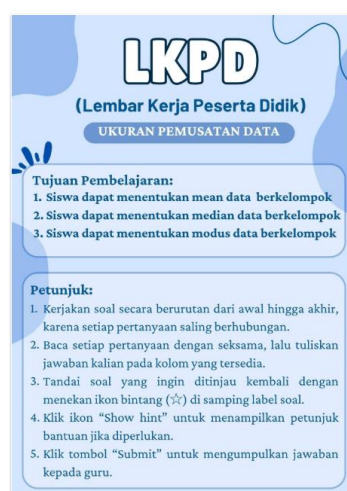
3.1 Hasil

1. E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional

Pengembangan E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional dilaksanakan melalui lima tahapan model ADDIE yang meliputi *analyze* dengan melakukan analisis kebutuhan, kurikulum, dan teknologi; *design* dengan merancang tiga aktivitas pembelajaran yang mencakup materi mean, median, dan modus data berkelompok serta

mengintegrasikan empat komponen berpikir komputasional; *develop* dengan merealisasikan produk pada platform *BookWidgets*, melakukan validasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media, serta melakukan uji coba terbatas kepada enam siswa; *implement* dengan melaksanakan uji coba lapangan pada 29 siswa kelas X.G selama dua pertemuan; dan *evaluate* dengan melakukan evaluasi secara berkelanjutan pada setiap akhir tahapan.

Secara lebih rinci, pada tahap *analyze*, dilakukan observasi dan wawancara dengan guru matematika kelas X untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran, analisis kurikulum pada materi statistika, serta analisis kesiapan teknologi sekolah, sehingga diperoleh keputusan untuk mengembangkan E-LKPD pada materi ukuran pemusatan data berkelompok menggunakan platform *BookWidgets*. Pada tahap *design*, disusun rancangan tiga aktivitas pembelajaran yang mencakup materi mean, median, dan modus data berkelompok, disertai penyusunan instrumen penelitian serta pengintegrasian empat komponen berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma ke dalam setiap aktivitas. Pada tahap *develop*, rancangan tersebut direalisasikan menjadi produk E-LKPD pada platform *BookWidgets*, kemudian divalidasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media untuk menilai kelayakan isi dan tampilan; hasil validasi selanjutnya dijadikan dasar revisi sebelum produk diujicobakan secara terbatas kepada enam siswa guna memperoleh masukan awal. Pada tahap *implement*, E-LKPD yang telah direvisi diujicobakan kepada 29 siswa kelas X.G selama dua kali pertemuan untuk memperoleh data kepraktisan dan keefektifan. Pada tahap *evaluate*, dilakukan evaluasi secara berkelanjutan pada setiap akhir tahapan guna memastikan produk yang dihasilkan tetap valid, praktis, dan efektif sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya.



Gambar 1. Tampilan E-LKPD Statistika

Ciri utama yang membedakan E-LKPD ini dari media pembelajaran lainnya terletak pada integrasi empat tahapan berpikir komputasional ke dalam aktivitas penyelesaian soal, seperti gambar di bawah.

Tahap 1 Dekomposisi
(Memecah masalah menjadi bagian-bagian yang sederhana)
Tuliskan informasi yang diperoleh dari permasalahan di atas!
QUESTION 2 ☆
Diketahui

Tahap 2 Pengenalan Pola
(Mengenali pola hubungan antar data)
QUESTION 5 ☆
Lengkapi Tabel 1.2 di bawah inidengan menghitung nilai titik tengah (x_i) dari setiap kelas interval!

Tabel 1.2

Penggunaan Kuota (GB)	Jumlah Siswa (f_i)	Nilai Tengah (x_i)
1 - 5	8	
6 - 10	12	
11 - 15	20	
16 - 20	10	

Tahap 3 Abstraksi
(Menyaring Informasi Penting)
QUESTION 31 ☆
Tuliskan rumus untuk menghitung median data berkelompok!
(Cara menjawab: klik ikon pensil, lalu gunakan jari untuk menuliskan jawaban pada whiteboard di bawah ini)

Tahap 4 Algoritma
(Menyusun langkah-langkah penyelesaian)
QUESTION 11 ☆
Susunlah langkah-langkah menghitung rata-rata (mean) dengan menjodohkan setiap urutan langkah di sebelah kiri dengan pernyataan/isi langkah di sebelah kanan agar membentuk urutan langkah penyelesaian yang benar!
(Cara menjawab: tarik garis dari lingkaran sebelah kiri ke lingkaran sebelah kanan)

Langkah 1 ○ ○ Kalikan frekuensi (f_i) dengan nilai tengah (x_i) masing-masing kelas

Langkah 2 ○ ○ Bagi hasil penjumlahan ($\sum f_i \cdot x_i$) dengan jumlah siswa ($\sum f_i$)

Gambar 3. Tampilan Langkah-Langkah Berpikir Komputasional

Berdasarkan gambar di atas, penyelesaian permasalahan pada E-LKPD disusun melalui empat tahapan berpikir komputasional yang ditampilkan secara eksplisit pada setiap aktivitas. Pada tahap dekomposisi, siswa mengidentifikasi informasi yang diketahui dari permasalahan. Pada tahap pengenalan pola, siswa mengenali hubungan antar data melalui aktivitas seperti melengkapi tabel distribusi frekuensi dan menentukan titik tengah kelas. Pada tahap abstraksi, siswa menentukan informasi penting dan menuliskan rumus yang relevan dengan bantuan fitur *whiteboard*. Selanjutnya, pada tahap algoritma, siswa menyusun langkah penyelesaian secara sistematis melalui aktivitas drag and drop hingga membentuk urutan penyelesaian yang benar, serta dilakukan perhitungan hasil akhir dan interpretasi hasil.

Kelebihan E-LKPD ini terletak pada integrasi berpikir komputasional ke dalam setiap proses penyelesaian soal. Setiap tahap dijadikan sebagai langkah pembelajaran yang harus diselesaikan secara berurutan sehingga siswa dapat memusatkan perhatian pada satu proses berpikir dalam satu waktu. Pendekatan ini membantu mengurangi beban kognitif dan membuat proses penyelesaian masalah menjadi lebih terarah. Selain itu, fitur interaktif seperti tabel isian, *whiteboard*, dan drag and drop menjadikan pembelajaran lebih interaktif dibandingkan LKPD cetak. E-LKPD ini juga menyediakan fitur show hint dan pemberian feedback untuk setiap aktivitas. Fitur show hint memberikan petunjuk ketika siswa mengalami kesulitan tanpa langsung menampilkan jawaban. Sementara itu, feedback diberikan setelah siswa mengirimkan jawaban berupa apresiasi, penguatan materi, serta umpan balik dari guru melalui BookWidgets yang dapat diteruskan ke email siswa. Kedua fitur ini membantu siswa memperoleh bimbingan selama belajar sehingga mengurangi keraguan dan kecemasan dalam menyelesaikan soal statistika.

Dengan demikian, E-LKPD ini tidak hanya mengubah LKPD cetak ke dalam bentuk digital, tetapi juga merancang proses penyelesaian soal berdasarkan tahapan berpikir komputasional serta didukung fitur hint dan feedback. Kedua karakteristik tersebut menjadi pembeda utama E-LKPD ini dibandingkan media pembelajaran lainnya dan menjadi dasar keefektifannya dalam membantu mengurangi *mathematics anxiety* siswa.

2. Validitas, Kepraktisan, dan Keefektifan E-LKPD

Hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional memperoleh nilai kevalidan sebesar 0,98 dari ahli materi dan 0,91 dari ahli media. Kedua nilai tersebut berada pada rentang 0,82–1,00 sehingga termasuk kategori sangat valid, yang menunjukkan bahwa E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional telah memenuhi kriteria kelayakan dari aspek materi yang meliputi kualitas isi, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, integrasi berpikir komputasional, umpan balik dan adaptasi, serta motivasi, sehingga layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran

Hasil uji kepraktisan berdasarkan angket UEQ menunjukkan respons positif pada seluruh skala penilaian. Rekapitulasi hasil akhir nilai skala UEQ disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Akhir Nilai Skala *User Experience Questionnaire*

UEQ Scale	Mean	Comparison to benchmark
Daya tarik	1,420	Above average
Kejelasan	1,914	Excellent
Efisiensi	1,517	Good
Ketepatan	1,517	Good
Stimulasi	1,457	Good
Kebaruan	1,190	Good

Hasil tersebut menunjukkan bahwa E-LKPD mudah digunakan, mudah dipahami, serta mampu memberikan pengalaman belajar yang positif bagi siswa. Hasil evaluasi kepraktisan menunjukkan bahwa E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional memperoleh kategori *Above Average* pada aspek daya tarik, yang mengindikasikan bahwa E-LKPD memiliki tampilan yang cukup menarik bagi siswa. Pada aspek efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan, e-LKPD memperoleh kategori *Good*, yang menunjukkan bahwa media mudah digunakan, memberikan pengalaman belajar yang menarik, serta mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Sementara itu, aspek kejelasan memperoleh kategori *Excellent*, yang mengindikasikan bahwa E-LKPD mudah dipahami dan dipelajari oleh siswa. Secara keseluruhan, hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memberikan pengalaman pengguna yang positif dan memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran yang praktis untuk digunakan dalam pembelajaran statistika di kelas X SMA.

Selanjutnya, hasil uji keefektifan menunjukkan adanya perubahan distribusi tingkat mathematics anxiety siswa setelah penggunaan E-LKPD, sebagaimana disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Klasifikasi Tingkat *Mathematics Anxiety* Siswa

Kategori	Rentang Skor	Pretest		Posttest	
		Jumlah siswa	Persentase	Jumlah Siswa	Persentase
Sangat Tinggi	$X \geq 36$	2	6,9%	0	0%
Tinggi	$30 \leq X < 36$	15	51,7%	9	31,0%
Sedang	$24 \leq X < 30$	9	31,0%	8	27,6%
Rendah	$18 \leq X < 24$	3	10,4%	8	27,6%
Sangat Rendah	$X < 18$	0	0%	4	13,8%
Total		29	100%	29	100%

Hasil di atas menunjukkan bahwa terjadi perubahan kategori dari tingkat yang lebih tinggi ke tingkat yang lebih rendah. Temuan ini didukung oleh hasil pengamatan selama uji coba lapangan, yaitu pada pertemuan pertama, siswa masih tampak ragu-ragu dan cenderung menunggu arahan guru. Namun, pada pertemuan kedua, siswa mulai menunjukkan rasa percaya diri yang lebih baik dengan menyelesaikan soal secara mandiri, berdiskusi dengan teman kelompok, serta memanfaatkan fitur show hint ketika mengalami kesulitan.

Penurunan tersebut juga terlihat dari rata-rata skor *mathematics anxiety*, yaitu dari 29,862 pada pretest menjadi 26,207 pada posttest. Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,168 pada pretest dan 0,090 pada posttest. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga data berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji *paired samples t-test* menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,001. Karena nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara tingkat *mathematics anxiety* siswa sebelum dan sesudah penggunaan E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional.

3.2 Pembahasan

Nilai kevalidan ahli materi sebesar 0,98 menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan mengintegrasikan berpikir komputasional secara tepat pada setiap aktivitas. Hal ini sejalan dengan pandangan Wing (2006) bahwa berpikir komputasional merupakan proses berpikir untuk memecahkan masalah melalui dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Sementara itu, nilai kevalidan ahli media sebesar 0,91 menunjukkan bahwa aspek desain penyajian, kemudahan interaksi, aksesibilitas, dan kesesuaian standar telah terpenuhi, sejalan dengan karakteristik e-LKPD inovatif yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 (Suryaningsih & Nurlita, 2021).

Hasil kepraktisan menunjukkan bahwa aspek kejelasan memperoleh kategori excellent, yang mengindikasikan siswa dapat memahami cara penggunaan E-LKPD tanpa memerlukan waktu adaptasi yang lama (Laugwitz et al., 2008). Aspek efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan berkategori good, didukung oleh fitur show hint dan peta soal yang membantu siswa menyelesaikan aktivitas secara mandiri. Aspek daya tarik dengan kategori above average ditunjukkan dari tampilan penyajian aktivitas yang cukup menarik bagi siswa. Pengalaman pengguna yang positif ini sejalan dengan pandangan Hassenzhl (2008) bahwa pengalaman pengguna terbentuk dari interaksi antara karakteristik produk dan kebutuhan pengguna, mencakup aspek emosional maupun fungsional.

Penurunan *mathematics anxiety* siswa setelah penggunaan E-LKPD dapat dijelaskan melalui penerapan tahapan berpikir komputasional yang membimbing siswa menguraikan masalah kompleks menjadi bagian-bagian sederhana, sehingga sejalan dengan *Cognitive Load Theory* (Sweller, 1988) yang menyatakan bahwa pembelajaran lebih efektif ketika beban kognitif siswa dikelola dengan baik. Penyajian masalah yang dipecah secara bertahap mengurangi beban kognitif sehingga siswa lebih percaya diri dan tidak mudah cemas. Selain itu, lingkungan belajar yang suportif melalui fitur show hint dan feedback turut membantu menurunkan kekhawatiran siswa terhadap kesalahan, sejalan dengan pendapat Ashcraft & Krause (2007) bahwa *mathematics anxiety* dapat dikurangi melalui lingkungan belajar yang mendukung dan pemberian bantuan yang memadai. Keterbatasan waktu pelaksanaan uji coba yang hanya berlangsung selama dua kali pertemuan menjadi salah satu kendala dalam penelitian ini, karena siswa belum memiliki waktu yang cukup untuk sepenuhnya terbiasa dengan pola penyelesaian soal berbasis berpikir komputasional. Meskipun demikian, struktur berpikir komputasional yang membagi penyelesaian masalah ke dalam tahapan-tahapan kecil dan berurutan tetap efektif membantu menurunkan beban kerja memori (*working memory load*) siswa, karena siswa tidak perlu memproses seluruh informasi permasalahan sekaligus, melainkan secara bertahap mengikuti tahapan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma, sehingga penurunan kecemasan matematika tetap dapat dicapai meskipun dalam waktu pembelajaran yang relatif singkat.

Secara keseluruhan, E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional memiliki keunggulan berupa kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan yang telah teruji, serta integrasi tahapan berpikir komputasional yang melatih siswa berpikir logis dan sistematis. Meskipun demikian, produk ini masih memiliki keterbatasan, yaitu cakupan materi yang terbatas pada ukuran pemusatan data berkelompok kelas X SMA, ketergantungan pada akses internet, serta uji coba yang baru dilakukan pada satu kelas dengan jumlah subjek terbatas, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan produk E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional yang dikembangkan menggunakan model ADDIE untuk membantu

mengurangi *mathematics anxiety* siswa kelas X SMA Negeri 1 Mengwi. E-LKPD yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid, dengan nilai kevalidan ahli materi sebesar 0,98 dan ahli media sebesar 0,91. Hasil uji kepraktisan menunjukkan respons positif pada seluruh skala UEQ, dengan kategori *excellent* pada aspek kejelasan, kategori *good* pada aspek efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan, serta kategori *above average* pada aspek daya tarik. Hasil uji keefektifan menunjukkan penurunan rata-rata skor *mathematics anxiety* dari 29,862 pada pretest menjadi 26,207 pada posttest, dengan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,001 ($< 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara tingkat *mathematics anxiety* siswa sebelum dan sesudah penggunaan E-LKPD. Dengan demikian, E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan untuk membantu mengurangi *mathematics anxiety* siswa pada pembelajaran statistika kelas X SMA. Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi tahapan berpikir komputasional secara eksplisit ke dalam aktivitas E-LKPD mampu mengurangi beban kerja memori siswa dalam menyelesaikan soal statistika, yang ditunjukkan oleh pergeseran distribusi siswa dari kategori kecemasan tinggi menuju kategori sedang dan rendah, sejalan dengan hasil uji *paired samples t-test* yang signifikan (Sig. 2-tailed = 0,001).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Khususnya SMA Negeri 1 Mengwi yang telah berkenan memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan uji coba media yang telah dikembangkan, serta bekerja sama dalam penelitian.

6. REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pemanfaatan E-LKPD Statistika Terintegrasi Berpikir Komputasional diharapkan dapat didukung oleh sekolah melalui penyediaan sarana dan prasarana yang memadai, terutama akses internet yang stabil, sehingga penggunaan media pembelajaran digital dapat berlangsung secara optimal. Guru matematika disarankan memanfaatkan E-LKPD ini sebagai salah satu alternatif media pembelajaran pada materi statistika serta mengoptimalkan pemberian feedback kepada siswa agar proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. Siswa juga diharapkan memanfaatkan E-LKPD secara optimal, baik dalam kegiatan pembelajaran di kelas maupun belajar mandiri, termasuk memanfaatkan fitur show hint dan feedback untuk membantu memahami konsep serta memperbaiki kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan. Mengingat E-LKPD yang dikembangkan masih terbatas pada materi ukuran pemusatan data berkelompok untuk siswa kelas X SMA dan implementasinya hanya dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah subjek yang terbatas, penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan E-LKPD berbasis berpikir komputasional pada materi matematika maupun jenjang pendidikan yang berbeda, melibatkan subjek dan sekolah yang lebih beragam agar hasil penelitian memiliki tingkat generalisasi yang

lebih luas, serta melengkapi pengukuran *mathematics anxiety* dengan wawancara atau teknik pengumpulan data kualitatif lainnya sehingga perubahan aspek afektif siswa dapat dikaji secara menyeluruh.

7. REFERENSI

- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working Memory, Math Performance, and Math Anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243–248.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6_2
- Dewi, N. P. D. M., & Agustika, G. N. S. (2022). E-LKPD Interaktif berbasis Etnomatematika Jejahitan Bali pada Materi Bangun Datar Kelas IV SD. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 10(1), 94–104. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v10i1.45350>
- Gumelar, A. S., Effendi, A., & Fatimah, A. T. (2024). Analisis Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Smp Pada Materi Statistika. *J-KIP (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan)*, 5(3), 529–538. <https://doi.org/10.25157/j-kip.v5i3.15592>
- Haezer, C. E., Rusmawati, R. D., & Harwanto. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis E-LKPD Interaktif Menggunakan Software Liveworksheet Pada Materi Matriks di Kelas XI SMAN 1 Purwosari. *Open Journal Systems*, 18(1978), 1237–1248.
- Hassenzahl, M. (2008). *User Experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality*. 11–15.
- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., & Hunt, M. K. (2003). The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): Construction, Validity, and Reliability. *Assessment*, 10, 178–182. <https://doi.org/10.1177/1073191103252351>
- Hutasuhut, S. H. (2022). Peranan Statistika Dalam Penelitian Pendidikan Matematika. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 7(2), 60–69. <https://doi.org/10.30743/mes.v7i2.5186>
- Ilahi, K. A., Sudiana, R., & Nindiasari, H. (2022). Pengembangan Media pembelajaran interaktif berbasis Wordwall untuk mengurangi kecemasan matematika. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 3(4), 145–156.
- Kaswar, A. B., & Nurjannah. (2024). Keefektifan Computational Thinking dalam Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *SIGMA: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 16, 109–120.
- Laugwitz, B., Held, T., & Schrepp, M. (2008). Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire. *HCI and Usability for Education and Work*, 5298, 63–76.
- Laurensi br Kaban, Maharani Puspa Sari, Matias Yoki, Mona Sihombing, & Widya Pratiwi. (2023). Interactive Learning Through Digital Media: Enhancing Elementary Math Instruction. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 1(6), 250–257. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v1i6.331>
- Mahendra, R., & Kusumaningrum, A. C. (2025). Math Anxiety dalam Pembelajaran Matematika IPA. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 5(04), 961–968. <https://doi.org/10.57008/jjp.v5i04.1938>
- Mardapi, D. (2019). *Pengukuran, Penilaian, dan Evaluasi Pendidikan*. Nuha Medika.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). *Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual* Version 2.0. https://www.academia.edu/7927907/Learning_Object_Review_Instrument_LORI_
- Nurhidayati, L. (2024). Kecemasan Matematika (Math Anxiety) dan Dampaknya Terhadap Prestasi Belajar. *Jurnal Ilmiah Ipa Dan Matematika*, 3(2), 106–112. <https://jurnalcendekia.id/index.php/jiim/>
- OECD. (2026). *PISA 2025 Results (Volume I) - Country Notes: Indonesia*. OECD. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2025-results-volume-i-country-notes_2d4ff9ea-en/indonesia_9c880f8a-en.html
- Purwatiningsih, R., & Yundra, E. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis komputer

- pada mata pelajaran penerapan sistem radio dan televisi kelas XI TAV di SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 8, 299–305.
- Rahma, F. L., Putri, I. A., Tanjung, M. S., & Siregar, R. (2024). Studi Literatur: Pentingnya Berpikir Komputasional dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. *Bilangan : Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumian Dan Angkasa*, 2(2), 17–27.
- Schrepp, M., Hinderks, A., & Thomaschewski, J. (2024). *UEQ - User Experience Questionnaire Official Website*. <https://www.ueq-online.org/>
- Silitonga, J. L., Manurung, S., & Sauduran, G. N. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (Student Team Achievement Division) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Materi Matriks SMK Swasta HKBP Pematangsiantar T.A 2022/2023. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (Jpms)*, 8(2), 231–240. <https://doi.org/10.36987/jpms.v8i2.3366>
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2, 1256–1268.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0364-0213\(88\)90023-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7)
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Graha Ilmu.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49, 33–35.