JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
11 (2), 2025, 1228-1238

http://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jp2m

EFEKTIVITAS MODEL *PBL* BERBASIS *CTL* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS BERBANTUAN *E*-LKPD

Azimatul Mubarrok [1*], St. Budi Waluya [2], Nuriana Rachmani Dewi [3]

[1,2,3] Prodi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Jawa Tengah, 50229, Indonesia.
e-mail: [1*]azimatul.mubarrok05@gmail.com, [2]budiw@mail.unnes.ac.id, [3]nurianaramadan@mail.unnes.ac.id
**Penulis Korespondensi*

Diserahkan: 25-03-2025; Direvisi: 22-04-2025; Diterima: 20-05-2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas penerapan model *Problem-Based Learning* (*PBL*) yang berbasis *Contextual Teaching and Learning* (*CTL*) dan dibantu dengan E-LKPD dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group*. Penelitian ini melibatkan dua kelas XI di SMAN 1 Gebog, yaitu kelas XI-F 8 sebagai kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD, dan kelas XI-F 9 sebagai kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan berpikir kritis matematis yang diberikan sebelum dan setelah pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan diterimanya semua hipotesis yang diajukan, yang mencakup pencapaian ketuntasan belajar, perbedaan hasil antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan. Temuan ini mendukung penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan kontekstual yang didukung oleh media digital dapat meningkatkan pembelajaran yang aktif dan bermakna, sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan kompetensi abad 21.
Kata Kunci: *CTL*; efektivitas; E-LKPD; berpikir kritis matematis; *PBL*

Abstract: *This study aims to examine the effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) model based on Contextual Teaching and Learning (CTL) supported by E-LKPD in improving students' mathematical critical thinking skills. This research employed a quasi-experimental method with pretest-posttest control group design. The subjects consisted of two eleventh-grade classes at a senior high school 1 Gebog: the experimental class, which received instruction using the PBL model based on CTL supported by E-LKPD, and the control class, which was taught using conventional methods. The instrument used was a mathematical critical thinking test administered before and after the learning process. The results indicated that the PBL model based on CTL with the support of E-LKPD was effective in enhancing students' mathematical critical thinking abilities. This was demonstrated by the acceptance of all proposed hypotheses, which included achieving mastery learning, significant differences between the experimental and control classes, and a significant improvement in critical thinking skills. These findings reinforce previous studies stating that problem-based and contextual learning approaches supported by digital media can foster active and meaningful learning aligned with the goals of the Kurikulum Merdeka and 21st-century competencies.*
Keywords: *CTL; effectiveness; E-LKPD; mathematical critical thinking; PBL*

Kutipan: Mubarrok, Azimatul., Waluya, S. B., & Dewi, N. R.. (2025). Efektivitas Model *PBL* Berbasis *CTL* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berbantuan *E*-LKPD. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika), Vol.11 No.2,* (1228-1238). https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i2.7624

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

Pendahuluan

Pendidikan merupakan faktor strategis yang berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Rendahnya mutu pendidikan menjadi salah satu penyebab krisis SDM, sehingga pemerintah terus berupaya melakukan perbaikan, termasuk pembaruan kurikulum secara berkala. Sejak kemerdekaan, kurikulum di Indonesia telah mengalami 11 kali perubahan, dengan Kurikulum Merdeka sebagai yang terbaru sejak Februari 2022 (Suryadi, 2020). Kurikulum Merdeka membuka peluang yang lebih luas bagi peserta didik untuk melakukan eksplorasi gagasan dan meningkatkan keterampilan melalui pembelajaran intrakurikuler sesuai dengan minat dan potensi mereka (Nugraha, 2022, p. 254). Salah satu pendekatannya adalah pembelajaran berbasis proyek, yang bertujuan membangun karakter sesuai Profil Pelajar Pancasila serta mengembangkan *soft skills* peserta didik (Rahayu *et al*., 2022). Dalam mengembangkan *soft skills*, berpikir kritis menjadi aspek utama yang harus ditingkatkan, terutama dalam pembelajaran matematika. Kurikulum Merdeka diharapkan menjadi panduan bagi pendidik dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menunjukkan peningkatan peringkat Indonesia dibandingkan 2018. Menurut Kemendikbudristek, skor literasi Indonesia naik 5–6 posisi, pencapaian tertinggi sejak partisipasi dalam PISA. Namun, rata-rata skor Indonesia masih di bawah global, khususnya dalam matematika, dengan 366 poin, sementara rata-rata OECD mencapai 472 poin. Peningkatan ini mencerminkan ketangguhan sistem pendidikan dalam menghadapi tantangan, termasuk dampak pandemi. Namun, upaya berkelanjutan masih diperlukan agar sejajar dengan standar global. PISA menilai kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang memerlukan pemikiran tingkat tinggi (F. Nisa & Faradiba, 2023). Rendahnya skor ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih belum mencapai tingkat yang optimal, yang tercermin dari rendahnya kemampuan dalam memahami, menafsirkan, serta mengaplikasikan informasi dalam situasi kontekstual. Oleh karena itu, pengembangan keterampilan berpikir kritis menjadi tujuan utama pendidikan saat ini (Wayudi *et al*., 2020).

Kemampuan berpikir kritis (*Critical Thinking*) merupakan keterampilan untuk menafsirkan, menganalisis, dan mengevaluasi ide, hasil observasi, informasi, maupun argumen, serta mengambil keputusan yang didasarkan pada bukti yang relevan. (Rahardhian, 2022). Menurut Mutiara *et al*., (2023) kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan esensial dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika. Pada era globalisasi yang menuntut penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi, kemampuan ini menjadi salah satu kompetensi inti yang wajib dimiliki oleh peserta didik Menurut Glaser sebagaimana dikutip oleh Kurniawati & Ekayanti, (2020) Berpikir kritis dalam konteks matematika merupakan perpaduan antara kemampuan, disposisi, pengetahuan, penalaran matematis, serta strategi kognitif yang telah dimiliki sebelumnya, yang digunakan untuk merefleksikan secara mendalam dalam melakukan generalisasi, verifikasi, serta penilaian terhadap situasi matematis. Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator menurut Angelo (Seventika *et al*., 2018) yaitu kemampuan menganalisis, kemampuan menyintesis, kemampuan mengenali dan menyelesaikan masalah, kemampuan menyimpulkan dan kemampuan mengevaluasi. Kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran matematika memiliki peran yang sangat penting untuk untuk menunjang pemahaman dan penyelesaian masalah matematis yang menuntut proses penalaran, analisis, evaluasi, serta interpretasi secara mendalam. Meskipun matematika memiliki potensi besar untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kenyataannya kebanyakan peserta didik di Indonesia masih menghadapi kendala dalam menyelesaikan permasalahan yang memerlukan analisis mendalam (Rosjanuardi & Juandi, 2023).

Salah satu model pembelajaran yang efektif dalam mengatasi permasalahan ini adalah Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-Based Learning*/*PBL*). Model *PBL* merupakan metode

Copyright © 2017, JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
ISSN 2460-7800 (*print*) | 2580-3263 (*online*)

pengajaran yang terbukti memiliki peran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sintaks atau tahapan model *PBL* secara umum terdiri dari lima tahapan utama, sesuai dengan pendapat para ahli seperti Arends (2012). Menurut Arends (2012), langkah-langkah tersebut meliputi mengorientasikan peserta didik pada permasalahan, mengorganisasi kegiatan belajar peserta didik, membimbing proses penyelidikan baik secara individu maupun kelompok, memfasilitasi pengembangan serta presentasi hasil kerja, serta menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Hasil penelitian sebelumnya oleh Sitompul, (2021) menunjukkan bahwa penerapan model *PBL* pada kelas IX telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Model *PBL* merupakan model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik dalam menghadapi suatu permasalahan kontekstual, sekaligus menumbuhkan persepsi bahwa mereka mampu menyelesaikan masalah tersebut (Nufus *et al*., 2021). Dalam *PBL*, peserta didik berpartisipasi secara aktif dalam proses identifikasi dan penyelesaian suatu permasalahan. Model ini memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir lebih mendalam serta pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah, sehingga tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai (Apertha *et al*., 2018, p. 49). Sebagaimana dikemukakan oleh Sriyanti *et al*., (2024), kemampuan berpikir kritis peserta didik yang rendah seringkali disebabkan oleh kurangnya soal non-rutin yang mampu menstimulasi analisis dan pemecahan masalah. Jadi, kemampuan berpikir kritis matematis yang rendah ini salah satu penyebabnya adalah pendekatan pembelajaran matematika yang masih bersifat *teacher-centered* dan berorientasi pada hasil akhir, sehingga kurang memberi ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi ide dan solusi.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, model *PBL* dapat dikombinasikan melalui penerapan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (*CTL*). *CTL* merupakan pendekatan pembelajaran yang menitikberatkan pada keterkaitan antara konten pembelajaran dengan pengalaman nyata yang dialami peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Rizqiyah sebagaimana dikutip oleh Ester *et al*., (2023), menyatakan bahwa pendekatan *CTL* pendekatan mampu mendukung serta memperkuat pemahaman konsep peserta didik dalam menyerap materi ajar, sekaligus membantu mereka memperoleh makna pembelajaran melalui pengalaman nyata yang mereka alami. Dalam pendekatan ini, peserta didik tidak terbatas pada pemahaman konsep secara teoretis, tetapi juga mengeksplorasi bagaimana konsep tersebut dapat diimplementasikan dalam situasi dunia nyata. Dengan demikian, mengintegrasikan *CTL* ke dalam *PBL* akan membantu peserta didik dalam memperoleh pemahaman yang lebih baik dan menghubungkan konsep matematika dengan konteks dunia nyata.

Untuk mendukung efektivitas *PBL* berbasis *CTL*, integrasi teknologi dalam proses pembelajaran menjadi penting. Salah satu alat yang potensial untuk mendukung pembelajaran ini adalah *Liveworksheets*, sebuah platform yang memungkinkan peserta didik mengerjakan soal secara interaktif dan mendapatkan umpan balik langsung. *Liveworksheets* merupakan platform edukatif yang dikembangkan oleh Victor Gayol, yang berfungsi untuk mengubah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) konvensional dalam bentuk cetak menjadi versi digital atau Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD). Platform ini dapat diakses secara gratis oleh pendidik ataupun peserta didik. Lioba *et al*., (2021, p. 308). Melalui berbagai fitur yang tersedia pada Liveworksheets, pendidik bisa merancang E-LKPD secara kreatif dan inovatif, sehingga peserta didik tertarik serta menumbuhkan motivasi untuk belajar bagi peserta didik (Marlina, 2022, p. 3636).

Dari berbagai permasalahan dan solusi yang telah dijelaskan, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengkaji efektivitas penerapan model pembelajaran *PBL* berbasis *CTL* dengan dukungan E-LKPD guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Fokus utama dalam penelitian ini adalah guna mengevaluasi efektivitas model pembelajaran tersebut dibandingkan dengan pendekatan konvensional dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis matematis. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah penerapan model *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD.

Copyright © 2017, JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
ISSN 2460-7800 (*print*) | 2580-3263 (*online*)

Dalam penelitian ini, hipotesis yang dikemukakan mencakup: (1) rata-rata tingkat kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik mencapai Batas Ketuntasan Aktual (BTA), (2) proporsi peserta didik yang mencapai ketuntasan dalam berpikir kritis matematis lebih dari 75%, (3) terdapat perbedaan signifikan dalam rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, (4) proporsi peserta didik yang tuntas di kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelas kontrol, dan (5) terdapat peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis matematis setelah mengikuti pembelajaran dengan model *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi signifikan yang relevan dalam pengembangan strategi pembelajaran yang inovatif dan berbasis konteks, serta selaras dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka, khususnya pada upaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

Metode

Dalam penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif yang menggunakan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*. Proses penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Gebog Kabupaten Kudus, yang menggunakan populasi seluruh peserta didik kelas XI. Sample pada penelitian ini adalah kelas XI-F 8 sebagai kelas eksperimen dan XI-F 9 sebagai kelas kontrol masing-masing 36 peserta didik, yang dipilih dengan teknik *random sampling*, yang dapat dilihat setiap kelas mempunyai peluang yang sepadan untuk menjadi kelompok eksperimen atau kontrol (Sugiyono, 2018). Desain dalam penelitian ini dapat diilustrasikan sebagai berikut.

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelompok	***Pre-Test***	**Perlakuan**	***Post-Test***
Kelompok Eksperimen	O_1	*PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD	O_2
Kelompok Kontrol	O_1	Pembelajaran Konvensional	O_2

Keterangan:

O_1 : *Pre-test*, yaitu tes pendahuluan yang dilaksanakan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum proses pembelajaran dimulai.

O_2 : *Post-test*, yaitu evaluasi akhir yang dilakukan untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran.

Pada penelitian ini data yang didapat menggunakan tes yang berupa uraian dalam mengukur kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik dalam proses belajar mengajar. Penelitian ini menggunakan materi ajar berupa Bunga dan Anuitas. Instrumen tes telah diuji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran, guna memastikan kualitas soal yang akan diterapkan. Perangkat pembelajaran yang diterapkan juga telah tervalidasi oleh para ahli. Dalam penelitian ini menerapkan teknik analisis yang disesuaikan dengan lima hipotesis yang telah diujikan. Diperuntukkan menguji apakah rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik mencapai Batas Ketuntasan Aktual (BTA), digunakan uji *one sample t-test*. Hipotesis tentang ketuntasan klasikal dianalisis dengan menghitung persentase ketuntasan dan dibandingkan dengan batas 75%, serta dapat didukung dengan uji proporsi satu sampel. Perbandingan rata-rata pada kelas eksperimen dan kontrol diuji dengan *independent samples t-test*, sedangkan perbandingan proporsi ketuntasan antara kedua kelas dianalisis dengan uji proporsi dua sampel. Terakhir, untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis pada proses belajar mengar, digunakan *paired sample t-test* dan perhitungan N-Gain. Seluruh analisis didahului oleh uji prasyarat seperti uji normalitas dan homogenitas.

Copyright © 2017, JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
ISSN 2460-7800 (*print*) | 2580-3263 (*online*)

Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil penelitian mengenai efektivitas model *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Data diperoleh melalui tes awal dan tes akhir yang diberikan kepada peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, dilakukan analisis statistik untuk menguji perbedaan hasil belajar dan ketuntasan belajar antara kedua kelas. Hasil yang diperoleh kemudian dibahas dengan mengaitkan temuan penelitian ini dengan teori dan hasil penelitian sebelumnya guna memberikan interpretasi yang mendalam terhadap efektivitas model pembelajaran yang digunakan.

Uji Normalitas

Pengujian normalitas pada penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi apakah data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode Shapiro-Wilk dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 26. Adapun hipotesis statistik yang digunakan dalam uji ini adalahh sebagai berikut.

H_0: Data berasal dari populasi dengan distribusi normal

H_1: Data berasal dari populasi yang tidak distribusi normal

Adapun kriteria pengambilan keputusan dalam uji normalitas adalah jika nilai signifikansi $sig. > 0{,}05$ maka H_0 diterima yang berarti data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas

Kelas	***Sig. Shapiro-Wilk***	**Keterangan**
Pretest kelas eksperimen	0,916	Berdistribusi normal
Pretest kelas control	0,540	Berdistribusi normal
Posttest kelas eksperimen	0,390	Berdistribusi normal
Posttest kelas kontrol	0,144	Berdistribusi normal

Merujuk pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi untuk data *pretest* dan *posttest*, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, semuanya berada di atas angka 0,05. Temuan ini menunjukkan bahwa data dari kedua kelas mengikuti distribusi normal.

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang seragam. Pengujian ini menjadi syarat penting dalam pelaksanaan uji parametrik, khususnya dalam analisis kesamaan dua rata-rata. Pada penelitian ini, pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene* yang dianalisis melalui bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 26.

Hipotesis statistik yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut.

$H_0: {\sigma_1}^2 = {\sigma_2}^2$ (Varians kedua sampel homogen)

$H_0: {\sigma_1}^2 \neq {\sigma_2}^2$ (Varians kedua sampel tidak homogen)

Kriteria pengujiannya yaitu jika nilai $sig. > 0{,}05$ maka H_0 diterima (data homogen). Berikut adalah hasil uji normalitas dari kelas eksperimen dan kelas control.

Tabel 3 Hasil Uji Homogenitas

Tes	***Levene Statistics***	***df1***	***df2***	***Sig.***
Pretest	0,286	1	70	0,595
Posttes	3,327	1	70	0,076

Copyright © 2017, JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
ISSN 2460-7800 (*print*) | 2580-3263 (*online*)

Merujuk pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen serta kelas kontrol menunjukkan varians yang homogen, dengan nilai signifikansi yang kurang dari 0,05.

Uji Hipotesis 1 (Ketuntasan Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis)

Uji hipotesis 1 ini dilakukan untuk menentukan apakah rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik di kelas eksperimen mencapai mencapai Batas Ketuntasan Aktual (BTA) setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan model *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD. Data rata-rata skor *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen diketahui memiliki distribusi normal dan homogen, sehingga dilakukan pengujian rata-rata satu pihak (kanan) untuk menguji apakah rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik sudah melewati BTA. Nilai BTA dihitung berdasarkan rata-rata *pretest* ditambah seperempat simpangan baku yaitu,

$BTA = 61{,}75 + \frac{1}{4}(6{,}17) = 63{,}29$

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0: \mu \leq BTA$(Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD belum mencapai BTA).

$H_1: \mu > BTA$ (Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD telah mencapai BTA).

Berdasarkan hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen yang terdiri dari 36 peserta didik adalah 82,2 dengan standar deviasi 8,48. Nilai t_{tabel} dengan taraf signifikansi 0,05 dan $df = 36 - 1 = 35$ adalah 1,689. Dari hasil perhitungan didapat $t_{hitung} = 13{,}380 > 1{,}689 = t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik pada kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD melebihi BTA sebesar 63,29. Maka, hipotesis pertama diterima.

Uji Hipotesis 2 (Proporsi Ketuntasan Peserta didik)

Tujuan dari uji hipotesis 2 adalah untuk mengetahui apakah proporsi peserta didik yang mencapai ketuntasan dalam kemampuan berpikir kritis matematis lebih dari 75% ketika mereka diajarkan dengan model *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD. Data nilai post-test dari kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen terdistribusi secara normal. Selanjutnya uji proporsi satu pihak (kanan) dilakukan untuk mengetahui apakah proporsi peserta didik yang mencapai nilai setidaknya BTA (63,29) melebihi 75% sesuai dengan kriteria ketuntasan klasikal. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0: \pi \leq 0{,}75$ (proporsi peserta didik yang mencapai kriteria ketuntasan melalui pembelajaran *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD tidak lebih dari 75%).

$H_1: \pi > 0{,}75$ (proporsi peserta didik yang mencapai kriteria ketuntasan melalui pembelajaran *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD lebih dari 75%).

Dengan Taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$ diperoleh $Z_{hitung} = 3{,}079$ dan Z_{tabel} diperoleh 1,96, sehingga $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ maka, H_0 ditolak. Maka proporsi peserta didik kelas eksperimen yang mencapai nilai di atas BTA (63,29) lebih dari 75%, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *PBL* berbasis *CTL* dengan bantuan E-LKPD efektif dalam mencapai ketuntasan klasik kemampuan berpikir kritis matematis. Berdasarkan hasil tersebut maka, hipotesis kedua diterima.

Uji Hipotesis 3 (Perbandingan Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol)

Tujuan dari uji hipotesis 3 adalah untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kritis matematis rata-rata peserta didik di kelas eksperimen lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan peserta

Copyright © 2017, JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
ISSN 2460-7800 (*print*) | 2580-3263 (*online*)

didik di kelas kontrol setelah menerima perlakuan model pembelajaran *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD. Karena data *posttest* diketahui berdistribusi normal dan homogen, uji-t dua sampel independen (*Independent Samples T- Test*) digunakan untuk melakukan pengujian. Berikut ini adalah hipotesis statistik yang diuji.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik di kelas eksperimen tidak lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan peserta didik di kelas kontrol).

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik di kelas eksperimen lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan peserta didik di kelas kontrol).

Dengan taraf signifikansi α = 0,05 dan derajat kebebasan $(df) = n_1 + n_2 - 2 = 36 + 36 - 2 = 70$ didapatakan $t_{tabel} = 1{,}667$. Dari hasil perhitungan didapat $t_{hitung} = 2{,}381$. Karena $t_{hitung} = 2{,}502 > 1{,}667 = t_{tabel}$, maka H₀ ditolak. Oleh karena itu, hipotesis ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik di kelas eksperimen lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan kelas control setelah pembelajaran dengan model *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD. Maka, hipotesis ketiga dalam penelitian ini diterima.

Uji Hipotesis 4 (Perbandingan Proporsi Ketuntasan antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol)

Uji hipotesis keempat bertujuan untuk mengetahui apakah proporsi peserta didik yang mencapai kriteria ketuntasan kemampuan berpikir kritis matematis di kelas eksperimen lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Pengujian dilakukan menggunakan uji proporsi dua sampel independen karena data ketuntasan berbentuk kategori (tuntas atau tidak tuntas). Hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0: \pi_1 \leq \pi_2$ (proporsi peserta didik yang mencapai kriteria ketuntasan di kelas eksperimen tidak lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol).

$H_1: \pi_1 > \pi_2$ (proporsi peserta didik yang mencapai kriteria ketuntasan di kelas eksperimen lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol).

Jumlah peserta didik pada masing-masing kelas adalah 36 orang. Jumlah peserta didik yang tuntas pada kelas eksperimen sebanyak 35 orang (97,22%) dan pada kelas kontrol sebanyak 31 orang (86,11%). Hasil perhitungan diperoleh nilai $Z_{hitung} = 1{,}707$ dan nilai $Z_{tabel} = 1{,}645$ untuk α = 0,05. Karena $Z_{hitung} = 1{,}707 > 1{,}645 = Z_{tabel}$ maka H₀ ditolak. Jadi, Proporsi peserta didik yang mencapai ketuntasan kemampuan berpikir kritis matematis di kelas eksperimen lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan peserta didik di kelas kontrol. Dengan demikian, hipotesis keempat dalam penelitian ini diterima.

Uji Hipotesis 5 (Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol)

Uji hipotesis 5 dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran berbasis *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD. Langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung N-Gain untuk masing-masing peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji beda rata-rata (*Independent Sample t-Test*). Hipotesis yang diuji sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (tidak terdapat peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol).

$H_1: \mu_1 > \mu_2$(terdapat peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol).

Copyright © 2017, JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
ISSN 2460-7800 (*print*) | 2580-3263 (*online*)

Taraf signifikansi yang digunakan adalah α = 0,05. Setelah dihitung N-Gain untuk masing-masing peserta didik, diperoleh rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,52 dan kelas kontrol sebesar 0,40. Varians masing-masing kelas yaitu 0,061771 dan 0,062493 untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung} = 9{,}194$ dan nilai t_{tabel} pada derajat kebebasan $(df = n_1 + n_2 - 2 = 36 + 36 - 2 = 70)$ sebesar 1,667. Karena $t_{hitung} = 8{,}194 \geq 1{,}667 = t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik di kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol setelah penerapan model pembelajaran *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD. Berarti hipotesis kelima diterima.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh hipotesis yang diajukan dapat diterima, yang berarti bahwa model pembelajaran *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas eksperimen melampaui BTA, mengindikasikan bahwa peserta didik mampu memahami dan mengolah informasi matematika secara mendalam setelah mengikuti pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan pembelajaran yang matang dan perangkat yang valid seperti E-LKPD yang terintegrasi dengan sintaks *PBL* berbasis *CTL* mampu mengarahkan peserta didik untuk berpikir logis, analitis, dan reflektif terhadap masalah kontekstual. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh S. C. Nisa, (2019) yang menunjukkan bahwa aktivitas peserta didik meningkat, ketuntasan belajar meningkat, dan peserta didik lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran ketika menggunakan *PBL* dengan pendekatan *CTL*. Munika et al., (2021) dalam hasil penelitinnya juga menyatakan E-LKPD berbasis *PBL* disertai kuis interaktif matematika dapat dinyatakan sebagai bahan ajar yang valid layak dan efektif serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Lebih lanjut, persentase ketuntasan klasikal yang melebihi 75% menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik tidak hanya memahami materi, tetapi juga dapat menerapkannya dalam konteks baru. Ini mencerminkan keberhasilan pembelajaran dalam menjangkau hampir seluruh peserta didik, bukan hanya peserta didik dengan kemampuan tinggi. Keberhasilan ini sejalan dengan prinsip *CTL* yang menekankan keterkaitan antara konsep dan pengalaman nyata peserta didik, sehingga meningkatkan makna belajar dan mendorong keterlibatan aktif.

Perbandingan antara kelas eksperimen dan kontrol juga menunjukkan hasil yang signifikan, baik dari segi rata-rata kemampuan berpikir kritis maupun proporsi ketuntasan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD lebih unggul dibandingkan metode konvensional yang cenderung berpusat pada guru dan kurang menstimulasi proses berpikir tingkat tinggi. Dalam model ini, peserta didik diajak terlibat aktif dalam memecahkan masalah yang kontekstual, berdiskusi, dan merefleksi hasil pemikiran, yang semuanya merupakan ciri dari proses berpikir kritis. Penelitian Mufida *et al*., (2022) juga menunjukkan bahwa kombinasi model *PBL* dan pendekatan *CTL* berpengaruh signifikan terhadap penguatan berpikir kritis peserta didik, karena memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan kontekstual. Dengan demikian, *PBL* berbasis *CTL* dapat menjadi solusi inovatif dalam pembelajaran matematika, terutama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menghubungkan teori dengan praktik nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran juga menunjukkan signifikansi, baik dari nilai N-Gain maupun hasil uji statistik. Ini membuktikan bahwa model pembelajaran *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD yang diterapkan tidak hanya meningkatkan

Copyright © 2017, JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
ISSN 2460-7800 (*print*) | 2580-3263 (*online*)

hasil akhir, tetapi juga mendorong perkembangan proses kognitif peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Pembelajaran yang melibatkan pengalaman langsung, kolaborasi, dan refleksi terbukti lebih mampu membentuk keterampilan berpikir kritis yang berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pancaningrum & Wahyudi (2022) yang menyatakan bahwa efektivitas model *PBL* berbantuan media digital rata-rata hasil pembelajaran mencapai 68,44%, yang termasuk dalam kategori cukup efektif berdasarkan nilai N-Gain. Hasil tesebut sangat baik jika diabndingakn dengan model pembanding lain yang mencapai krang dari 50%.

Efektivitas ini tidak lepas dari karakteristik model *PBL* berbasis *CTL* yang mendorong peserta didik untuk aktif memecahkan masalah kontekstual, berdiskusi, dan merefleksikan hasil belajarnya. Selain itu, dukungan media E-LKPD yang interaktif dan mudah diakses membantu peserta didik lebih memahami materi dan mengerjakan soal secara mandiri maupun kolaboratif. Hasil ini sejalan dengan temuan peneliti sebelumnya seperti Sari *et al*. (2022), Rahmawati *et al*. (2021), dan Widodo & Wahyudin (2020), menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dan kontekstual, terutama yang didukung dengan media digital, terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika peserta didik. Menurut (Marlina, 2022, p. 3636) dengan fitrur-fitur yang ada di *liveworksheets* ini guru dapat menciptakan E-LKPD yang kreatif serta inovatif, sehingga dapat menarik dan meningkatkan semangat peserta didik untuk. Dengan demikian, pendekatan ini dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran inovatif yang sejalan dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka dan pengembangan kompetensi abad 21.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *PBL* berbasis *CTL* yang dibantu E-LKPD efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Semua hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima, yakni bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik di kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model *PBL* berbasis *CTL* berbantuan E-LKPD melampaui BTA sebesar 63,29. Peserta didik di kelas eksperimen berhasil mencapai ketuntasan belajar baik secara individu maupun klasikal, menunjukkan rata-rata kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, serta mengalami peningkatan signifikan setelah mengikuti pembelajaran. Temuan ini menunujukkan bahwa penerapan model *PBL* berbasis *CTL* yang terintegrasi dengan media digital seperti E-LKPD dapat menciptakan proses pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan bermakna, sejalan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan kompetensi abad ke-21. Maka, pendidik disarankan untuk mengimplementasikan model pembelajaran ini sebagai alternatif strategi pembelajaran inovatif. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan E-LKPD dalam bentuk digital interaktif yang lebih luas dan diterapkan pada materi atau jenjang pendidikan yang berbeda untuk menguji konsistensi efektivitas model ini secara lebih menyeluruh.

Daftar Pustaka

Arends, L. R., Hamza, T. H., Van Houwelingen, J. C., Heijenbrok-Kal, M. H., Hunink, M. G. M., & Stijnen, T. (2008). Bivariate random effects meta-analysis of ROC curves. Medical Decision Making, 28(5), 621-638.

Arikunto, S. (2010). Metode peneltian. Jakarta: Rineka Cipta, 173(2).

Apertha, F. K. P., Yusup, M., & Zulkardi. (2018). PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS OPEN-ENDED PROBLEM PADA MATERI SEGIEMPAT KELAS VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *12*(2), 47–62.

Copyright © 2017, JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
ISSN 2460-7800 (*print*) | 2580-3263 (*online*)

Chukwuyenum, A. N. (2013). *Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics among Senior Secondary School Students in Lagos State*. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)*, *3*(5), 18–25. https://doi.org/10.9790/7388-0351825

Dakabesi, D., & Luoise, I. S. Y. (2019). *The effectiveness of problem-based learning model to increase the students' critical thinking skills. Journal of Education and Learning (EduLearn)*, *13*(4), 543–549. https://doi.org/10.11591/edulearn.v13i4.12940

Dian Pancaningrum & Wahyudi. (2022). Efektivitas Model PBL Dan Problem Solving Berbantuan Powerpoint Interaktif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas IV SD. Jurnal Cakrawala Pendas, 8(4), 1439–1448. https://doi.org/10.31949/jcp.v8i4.3273

Ester, K., Sakka, irdha S., Mamonto, F., Mangolo, A. E. M., Bawole, R., & Mamonto, S. (2023). Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) di SD Gmim II Sarongsong. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *9*(20), 967–973.

Facione, P. A. (1990). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. The Delphi Report.

Husnidar, Ikhsan, M., & Rizal, S. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Siswa. *Jurnal Didaktik Matematika*, *1*(1).

Ibrahim, M. E., Al-Shahrani, A. M., Abdalla, M. E., Abubaker, I. M., & Mohamed, M. E. (2018). *The effectiveness of problem-based learning in Acquisition of Knowledge, soft skills during basic and preclinical sciences: medical Students' points of view. Acta Informatica Medica*, 26(2), 119.

Kurniawati, D., & Ekayanti, A. (2020). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *PeTeKa (Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan Pembelajaran)*, *3*(2), 107–114. https://doi.org/10.31604/ptk.v3i2.107-114

Lioba, T., Yuniasih, N., & Ika Rahayu Nita, C. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Aplikasi Liveworksheets Pada Materi Volume Bangun Ruang Kelas V SDN Kebonsari 4 Malang. *Universitas PGRI Kanjuruhan Malang*, *5*(1), 307–313.

Marlina, M. (2022). Pengembangan LKPD Online Berbantuan Live Worksheet pada Materi Permutasi Kombinasi. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, *5*(1), 247–258. https://doi.org/10.31539/joeai.v5i1.3636

Mufida, A., Surjanti, J., Subroto, W. T., & Widiono, A. (2022). Pengaruh Problem Based Learning dan Pendekatan CTL Berbasis ESD Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Hybrid di Era New Normal. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, *15*(1). https://dx.doi.org/10.17977/UM014v15i12022p009

Munika, R. D., Marsitin, R., & Sesanti, N. R. (2021). E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Disertai Kuis Interaktif Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Tadris Matematika*, *4*(2), 201–214. https://doi.org/10.21274/jtm.2021.4.2.201-214

Mutiara, F., Kesumawati, N., & Marhamah. (2023). PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS BERDASARKAN EFIKASI DIRI PADA SISWA MTs KELAS VII. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, *8*(1), 100–107. http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v8i1.9084

Nisa, F., & Faradiba, S. S. (2023). Profil Literasi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Level Kemampuan Pemecahan Masalah Soal PISA. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *7*(2), 1003–1019. https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2211

Nisa, S. C. (2019). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *8*(2).

Nufus, H., Herizal, H., & Sahputri, L. D. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Sistem

Copyright © 2017, JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
ISSN 2460-7800 (*print*) | 2580-3263 (*online*)

Persamaan Linear Dua Variabel. *JURNAL PEMBELAJARAN DAN MATEMATIKA SIGMA (JPMS)*, *7*(1), 12–19. https://doi.org/10.36987/jpms.v7i1.1943

Rahardhian, A. (2022). Kajian Kemampuan Berpikir Kritis (Critical Thinking Skill) Dari Sudut Pandang Filsafat. *Jurnal Filsafat Indonesia*, *5*(2), 87–94. https://doi.org/10.23887/jfi.v5i2.42092

Rahayu, B. N. A., Dewi, N. R., & Adhi, N. (2022). Kajian Teori: Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Rasa Ingin Tahu pada Model Pembelajaran Preprospec Berbantu TIK. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, *5*.

Rosjanuardi, R., & Juandi, D. (2023). KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA; SYSTEMATIC LITERATUR REVIEW. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *6*(4). https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17933

Seventika, S. Y., Sukestiyarno, Y. L., & Mariani, S. (2018). Critical thinking analysis based on Facione (2015) – Angelo (1995) logical mathematics material of vocational high school (VHS). *Journal of Physics: Conference Series*, *983*, 012067. https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012067

Sitompul, N. N. S. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Kelas IX. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*(1), 45–54. https://doi.org/10.30656/gauss.v4i1.3129

Sriyanti, A., Saputri, A., & Rahman, U. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Tipe Kepribadian Introvert Peserta Didik. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *8*(3), 2319–2331. https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i3.2973

Wayudi, M., Suwatno, S., & Santoso, B. (2020). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, *5*(1), 67–82. https://doi.org/10.17509/jpm.v5i1.25853

Copyright © 2017, JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)
ISSN 2460-7800 (*print*) | 2580-3263 (*online*)