

Project Based Learning Berbantuan Teknologi Digital untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keaktifan Siswa

Febriana Mulyana Putri¹, Achmad Buchori², Isnaeni Ernawati³

¹Matematika, Pascasarjana, Universitas PGRI Semarang, Semarang

² Matematika, Pascasarjana, Universitas PGRI Semarang, Semarang

³Matematika, SMK Negeri 6 Semarang, Semarang

Email: febrianaputri1202@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis merupakan komponen penting yang harus dimiliki siswa terutama dalam proses pembelajaran matematika. Selain itu, keaktifan belajar siswa juga berperan penting dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Namun fakta di lapangan menunjukkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa masih rendah. Salah satu alternatif pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar adalah dengan *Project Based Learning* (PJBL) berbantuan teknologi digital. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa dengan model PJBL berbantuan teknologi digital. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model yang dikembangkan oleh Kemmis dan McTaggart yang terdiri dari 2 (dua) siklus, masing-masing siklus terdiri dari 4 (empat) tahapan, antara lain: perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian ini adalah siswa SMK N 6 Semarang kelas X Busana berjumlah 36 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan tes kemampuan berpikir kritis, lembar observasi, dan dokumentasi. Data tersebut dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata skor kemampuan berpikir kritis siswa pada prasiklus sebesar 67, kemudian pada siklus I sebesar 74, dan pada siklus II sebesar 80. Berdasarkan hasil observasi keaktifan siswa, persentase keaktifan belajar siswa pada saat prasiklus sebesar 50%, pada siklus I sebesar 65%, dan pada siklus II sebesar 77%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PJBL) berbantuan teknologi digital dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa.

Kata kunci: *Project Based Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, Keaktifan Belajar, Teknologi Digital

ABSTRACT

Critical thinking skills are an important component that students must have, especially in the mathematics learning process. Apart from that, students' active learning also plays an important role in achieving learning goals. However, facts in the field show that students' critical thinking skills and active learning are still low. One learning alternative that can be used to explore critical thinking skills and active learning is Project Based Learning (PJBL) assisted by digital technology. The aim of this research is to improve students' critical thinking skills and active learning using the PJBL model assisted by digital technology. This type of research is Classroom Action Research (PTK) with a model developed by Kemmis and McTaggart which consists of 2 (two) cycles, each cycle consisting of 4 (four) stages, including: planning, implementation, observation and reflection. The subjects of this research were 36 students of SMK N 6 Semarang class X Clothing. Data collection techniques use critical thinking ability tests, observation sheets, and documentation. The data was analyzed quantitatively and qualitatively. The results of the research showed that the average score of students' critical thinking skills in the pre-cycle was 67, then in the first cycle it was 74, and in the second cycle it was 80. Based on the results of observations of student activity, the percentage of students' active learning during the pre-cycle was 50%, in the first cycle amounted to 65%, and in cycle II amounted to 77%. The results of this research show that the application of the Project Based Learning (PJBL) model assisted by digital technology can improve students' critical thinking skills and active learning.

Keywords: *Project Based Learning, Critical Thinking Ability, Active Learning, Digital Technology*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan sumber daya manusia guna menjamin kemajuan peradaban negara di era pembangunan dan modernisasi. Peran pendidikan yang sangat penting dalam kemajuan negara dan kesejahteraan manusia, perlu diperhatikan dan ditingkatkan kualitasnya agar dapat tercapai apa yang diharapkan. Salah satu mata pelajaran yang diajarkan dalam pendidikan adalah matematika.

Matematika merupakan materi ajar yang diberikan pada semua tingkat pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Matematika menjadi komponen mata pelajaran yang berpengaruh dan sangat penting di dunia pendidikan (Buchori & Kholifah, 2022). Matematika diaplikasikan secara menyeluruh pada setiap aspek kehidupan sehingga menjadi bagian mata pelajaran yang krusial. Matematika berguna untuk menyelesaikan berbagai macam permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya yang berkaitan dengan perhitungan (Inayah et al., 2021). Untuk bisa mencapai keberhasilan dalam pembelajaran matematika sesuai dengan yang diharapkan, maka siswa harus mempunyai kemampuan-kemampuan matematis yang meliputi *problem solving*, *connection*, *communication*, *representation*, dan *reasoning* (NCTM, 2000).

Menurut NCTM (2000), *reasoning* (penalaran) adalah kemampuan untuk menggunakan logika, pemikiran kritis, dan argumentasi dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematika. *Reasoning* melibatkan kemampuan menghubungkan konsep matematika, mengidentifikasi pola, membuat generalisasi, dan mengambil kesimpulan berdasarkan bukti yang ada. NCTM menekankan pentingnya mengembangkan kemampuan *reasoning* dalam pendidikan matematika untuk membantu siswa memahami konsep matematika secara mendalam dan mengaplikasikannya dalam berbagai konteks. Kemampuan bernalar tak terpisahkan dari kemampuan berpikir kritis.

Berpikir kritis merupakan suatu proses berpikir yang terfokus untuk memutuskan apa yang diyakini atau yang telah diperbuat (Asti & Andriyani, 2022)2) Berpikir kritis adalah sebuah proses untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan secara rasional yang tidak dapat dijawab dengan mudah. Berpikir kritis menjadi salah satu kemampuan abad 21 yang harus dikuasai oleh siswa (Permana et al., 2023). Berpikir kritis bertujuan untuk membekali siswa dalam menerapkan suatu konsep pada suatu bidang dan selalu siap menghadapi tantangan dan tuntutan dengan efektif dan efisien (Nurfarida et al., 2021). Dari definisi tersebut, dapat dinyatakan bahwa melalui kemampuan berpikir kritis, siswa dilatih menjadi pemecah masalah yang tangguh, pembuat keputusan yang matang, dan orang yang tidak pernah berhenti belajar (Asti & Andriyani, 2022). Oleh sebab itu, pembelajaran yang mengarah pada pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa sangat penting dikembangkan.

Fakta di lapangan, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa belum optimal. Hal tersebut berdasarkan hasil observasi peneliti di SMK N 6 Semarang melalui tes awal kemampuan berpikir kritis pada prasiklus. Diperoleh hasil rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis sebesar 67 yang berada pada kategori baik serta ketuntasan klasikal sebesar 42%. Walaupun berada pada kategori baik, rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa masih di bawah KKM yaitu 70. Selain itu, berdasarkan pengamatan bersama guru mapel, dari proses pembelajaran yang berlangsung, siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang membutuhkan penalaran kritis.

Kurang optimalnya kemampuan berpikir kritis siswa sejalan dengan hasil penelitian Dewi et al. (2020) yang disebabkan karena siswa masih mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan masalah dan mengalami kendala dalam analisis, evaluasi, dan inferensi masalah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nuryanti et al. (2018) juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa belum optimal karena pembelajaran yang dilaksanakan belum melibatkan siswa

secara aktif untuk berpikir (Nurfarida et al., 2021).

Selain belum optimalnya kemampuan berpikir kritis, hasil pengamatan bersama guru mapel, diperoleh bahwa tingkat keaktifan belajar siswa masih rendah saat mengikuti pembelajaran matematika. Siswa enggan untuk terlibat secara langsung saat pembelajaran. Selain itu, siswa cenderung pasif saat diberikan kesempatan untuk bertanya jika terdapat materi yang dirasa belum jelas. Keaktifan siswa dalam belajar adalah salah satu strategi belajar-mengajar yang menuntut keaktifan dan partisipasi siswa seoptimal mungkin sehingga siswa mampu mencapai pembelajaran yang bermakna (Sari et al., 2022). Belum optimalnya kemampuan berpikir kritis dan keaktifan siswa tersebut, perlu dilakukan suatu inovasi pembelajaran. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan teknologi digital.

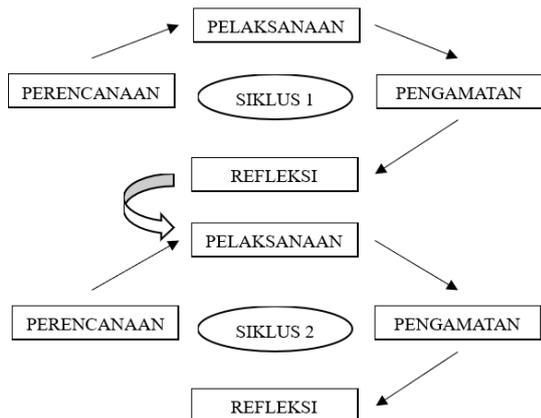
Project based learning merupakan pembelajaran yang berawal dari pertanyaan mendasar yang diakhiri dengan sebuah produk. Dalam *project based learning*, pembelajaran menggunakan sintaks (1) Pertanyaan Mendasar; (2) Pertanyaan Mendasar; (3) Menyusun Jadwal Pembuatan Produk/Proyek; (4) Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Proyek; (5) Menguji Hasil; (6) Evaluasi Pengalaman Belajar (Rahayuningsih et al., 2022). Dalam setiap sintaks model ini, siswa merupakan pusat pembelajaran. *Project based learning* dapat berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis (Aini et al., 2023). Hal serupa juga diungkapkan oleh (Winarti et al., 2022) bahwa kemampuan berpikir kritis meningkat setelah melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran *project based learning*. Selain itu, model pembelajaran *project based learning* mampu memberikan pengaruh terhadap peningkatan keaktifan siswa dalam pembelajaran (Anggraini & Wulandari, 2021). Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Marselus, 2021), bahwa *Project Based Learning* mampu meningkatkan keaktifan dan motivasi belajar siswa.

Selain model pembelajaran, penggunaan teknologi dalam pembelajaran berperan penting dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Di zaman modern ini, guru mulai diuntut untuk mengintegrasikan dan menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Teknologi dalam pembelajaran digunakan untuk membantu guru dalam menciptakan pembelajaran yang efektif dan efisien dan memudahkan siswa memahami materi (Lufianawati, 2021). Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran dapat diartikan sebagai sistem pemrosesan digital yang mendorong pembelajaran aktif, konstruksi pengetahuan, inquiri, dan eksplorasi pada pada diri siswa, serta memungkinkan untuk komunikasi jarak jauh dan berbagi data yang terjadi antara guru dan/atau siswa di lokasi kelas fisik yang berbeda (Hidayat & Khotimah, 2019). Tujuan utama dari teknologi digital dalam pembelajaran adalah meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan memanfaatkan fitur-fitur teknologi. Penggunaan teknologi digital melibatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dan melibatkan siswa dalam aktivitas berpikir kritis yang dialaminya (Ambarwati et al., 2021).

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti bermaksud menerapkan model *Project Based Learning* berbantuan teknologi digital untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar pada pembelajaran matematika materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel kelas X sekolah menengah kejuruan.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan menggunakan model yang dikembangkan Kemmis dan McTaggart. Tahapan-tahapannya meliputi: perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 siklus, masing-masing siklus terdiri dari tiga pertemuan. Model PTK Kemmis dan McTaggart bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Model Spiral dari Kemmis & McTaggart (1992)

Adapun subjek penelitiannya adalah siswa kelas X Busana SMK N 6 Semarang sebanyak 36 siswa. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media pembelajaran digital.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes kemampuan berpikir kritis, observasi, dan dokumentasi. Instrumen penelitiannya menggunakan soal uraian kemampuan berpikir kritis siswa dan lembar observasi keaktifan siswa. Tes Kemampuan Berpikir Kritis siswa disesuaikan dengan indikator menurut Facione, indikator kemampuan berpikir kritis meliputi: (1) Interpretasi, (2) Analisis, (3) Evaluasi, dan (4) Inferensi (Kurniawan et al., 2023). Sedangkan untuk lembar observasi keaktifan siswa disusun berdasarkan indikator keaktifan meliputi: : (1) Siswa memperhatikan penjelasan guru, (2) Siswa membaca materi atau bahan ajar, (3) Siswa aktif dalam kegiatan diskusi selama proses pembelajaran berlangsung, (4) Siswa berani mengajukan pertanyaan kepada guru saat menerima materi yang kurang jelas, (5) Siswa mendengarkan penyajian bahan ajar dari guru, (6) Siswa mendengarkan teman lain yang sedang berbicara terkait pembelajaran, (7) Siswa mencatat materi tanpa disuruh guru, (8) Siswa mengerjakan proyek yang diberikan oleh guru, (9) Siswa menyelesaikan proyek yang diberikan oleh guru, (10) Siswa terlibat dalam penyelesaian masalah saat diskusi (Asti & Andriyani, 2022).

Adapun Teknik analisis data untuk kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis dengan menentukan rata-rata skor tes matematika siswa dalam satu kelas dengan rumus berikut ini.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots(1)$$

Keterangan:

\bar{x} = rata – rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa

x_i = nilai siswa ke-i

n = banyak siswa

Kriteria penggolongan kemampuan berpikir kritis matematis ditetapkan berdasarkan lima kriteria dalam tabel berikut (Asti & Andriyani, 2022)

Tabel 1. Kriteria Kemampuan Berpikir Siswa

No	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} \geq 75$	Sangat Baik
2	$58 \leq \bar{X} < 75$	Baik
3	$41 \leq \bar{X} < 58$	Cukup Baik
4	$25 \leq \bar{X} < 41$	Kurang Baik
5	$\bar{X} < 25$	Sangat Kurang Baik

Data hasil tes siswa yang diperoleh, dikualifikasikan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran matematika kelas X Busana SMK N 6 Semarang yaitu 70. Adapun kriteria ketuntasan siswa seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Ketuntasan Nilai Matematika Siswa

No	Nilai Matematika Siswa	Kategori
1	$70 \leq \bar{X} \leq 100$	Tuntas
2	$0 \leq \bar{X} < 70$	Tidak Tuntas

Ketuntasan klasikal (KK) dihitung menggunakan rumus berikut (Asti & Andriyani, 2022):

$$KK = \frac{\text{Banyak siswa yang tuntas}}{\text{Banyak seluruh siswa}} \times 100\% \dots\dots(2)$$

Hasil observasi keaktifan belajar siswa dianalisis dengan rumus Persentase Keaktifan (PK) berikut (Asti & Andriyani, 2022):

$$PK = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100\% \dots\dots(3)$$

Penilaian keaktifan belajar menurut (Dimiyanti & Mudjiono, 2002) adalah:

Tabel 3. Penilaian Keaktifan Belajar

No	Rentang Skor	Kategori
1	1% – 25%	Sangat Rendah
2	26% – 50%	Rendah
3	51% – 75%	Sedang
4	76% – 100%	Tinggi

Indikator keberhasilan penelitian ini ditandai dengan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa mengalami dari siklus I ke siklus II, minimal berada pada kategori tuntas, yaitu rata-rata nilai siswa secara klasikal minimal 70 dan persentase ketuntasan belajar klasikalnya minimal 75%. Kemudian persentase rata-rata skor keaktifan belajar siswa mengalami peningkatan dari siklus ke siklus atau sesudah tindakan sebesar 20% atau lebih (Asti & Andriyani, 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Kemampuan Awal Siswa Sebelum Tindakan

Prasiklus dilaksanakan pada tanggal 28 Agustus 2023. Pada tahap refleksi awal, siswa kelas X Busana SMK N 6 Semarang diberikan tes yang berbentuk uraian dengan materi sistem persamaan linear tiga variabel. Pemberian tes ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Selain memberikan tes, pada tahap ini juga dilakukan observasi keaktifan belajar matematika siswa selama proses pembelajaran serta kesulitan yang sering ditemui. Berikut hasil analisis kemampuan berpikir kritis dan keaktifan siswa pada prasiklus.

Tabel 4. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Prasiklus

Kriteria	Banyak Siswa	Persentase
Sangat Baik	8	22%
Baik	21	58%
Cukup Baik	7	19%
Kurang Baik	0	0%
Sangat Kurang Baik	0	0%

Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa 8 siswa atau 22% masuk dalam kategori sangat baik, 21 siswa atau 58% masuk dalam kategori baik dan 7 siswa atau 19% masuk dalam kategori cukup baik. Walaupun hasilnya tidak terlalu buruk, akan tetapi jika dilihat dari ketuntasan nilai siswa terhadap KKM, masih banyak siswa yang belum tuntas atau belum mencapai KKM yaitu 70. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Ketuntasan Klasikal Kemampuan Berpikir Kritis pada Prasiklus

Kategori	Jumlah Capaian	(%)	Tuntas Klasikal
Tuntas	15	22%	
Tidak Tuntas	21	58%	
Rata-Rata	67		42%

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa hanya 22% siswa yang tuntas atau mencapai KKM dan sebesar 58% siswa yang belum tuntas atau mencapai KKM. Rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis adalah 67 dengan kategori baik. Ketuntasan klasikalnya adalah 42%. Dari hasil tersebut maka dapat dinyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih belum optimal sehingga perlu dioptimalkan.

Selain kemampuan berpikir kritis, dalam kegiatan prasiklus juga diperoleh data keaktifan belajar siswa yang secara rinci dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Persentase Keaktifan Belajar Siswa pada Prasiklus

Kriteria	Banyak Siswa	(%)	Rata-Rata
Sangat Rendah	1	3%	
Rendah	28	78%	50%
Sedang	7	19%	
Tinggi	0	0%	

Dari tabel 6 dapat dilihat bahwa 1 siswa atau 3% siswa memiliki keaktifan sangat rendah, 28 siswa atau 78% siswa memiliki keaktifan rendah, dan hanya 7 siswa atau 19% siswa memiliki keaktifan sedang. Kemudian untuk rata-rata

persentase keaktifan siswa adalah 50% dengan kategori rendah.

Dari data hasil analisis kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa maka diperlukan Upaya untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan keaktifan belajar siswa. Dalam hal ini peneliti berupaya dengan menerapkan model *Project Based Learning* berbantuan teknologi digital dengan harapan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa.

Deskripsi Hasil Penelitian setelah Tindakan

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama dua siklus yang mana masing-masing siklus terdiri dari tiga pertemuan. Setiap siklus menggunakan tahapan penelitian PTK yang dikembangkan Kemmis & McTaggart yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi.

Siklus I Perencanaan

Pada tahap ini, peneliti melakukan perencanaan berdasarkan hasil analisis dan refleksi yang dilakukan pada kegiatan prasiklus. Peneliti mencari referensi untuk menentukan model, metode, dan media pembelajaran, serta instrument evaluasi yang tepat sesuai dengan permasalahan, menyusun perangkat pembelajaran: modul ajar (langkah-langkah pembelajaran sesuai dengan sintaks PJBL), bahan ajar (materi dan latihan soal mengangkat masalah kontekstual sistem pertidaksamaan linear dan dikaitkan dengan bidang studi siswa yaitu tata busana), LK proyek (berisi petunjuk dalam membuat rancangan bisnis mini dalam bidang tata busana), PPT, Kahoot (kuis untuk apersepsi), Geogebra (menentukan DHP dari sistem pertidaksamaan linear), instrument evaluasi (kognitif berupa tes kemampuan berpikir kritis sesuai indikator, afektif berupa lembar observasi keaktifan belajar yang disusun sesuai indikator, psikomotorik berupa lembar observasi komunikasi yang disusun sesuai indikator).

Pelaksanaan

Siklus 1 terdiri dari 3 kali pertemuan. Dan di akhir pertemuan akan diadakan tes kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun materi pembelajaran yang dibahas adalah mengenai menggambar daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Kegiatan pembelajaran siklus 1 yang dilakukan menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan teknologi digital. Banyak subyek dalam penelitian ini adalah 36 siswa yang dibagi menjadi 6 kelompok.

Kegiatan pendahuluan dilakukan kurang lebih selama 15 menit. Pembelajaran diawali dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama untuk mempersiapkan siswa mengikuti pembelajaran. Guru menanyakan kehadiran siswa, melakukan apersepsi dengan mengingatkan kembali mengenai sptldv, memberikan motivasi dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pertemuan ini, disampaikan oleh guru.

Pada kegiatan inti, guru menginstruksikan siswa membentuk kelompok, kemudian menyampaikan proyek, siswa merancang timeline dan rancangan proyek, lalu selama rentang waktu yang diberikan guru memonitoring dan mengevaluasi proyek yang dikerjakan siswa secara berkelompok. Pada bagian akhir pembelajaran, guru membimbing siswa menyimpulkan materi pembelajaran, beberapa siswa menyampaikan simpulan. Guru meluruskan simpulan siswa yang kurang tepat. Pembelajaran diakhiri dengan berdoa bersama mengucapkan salam.

Observasi

Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap dua hal yaitu pengamatan terhadap hasil kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa. Hasil kemampuan berpikir kritis diperoleh dari hasil tes yang dikerjakan siswa pada akhir siklus I berbentuk soal uraian. Sedangkan hasil keaktifan belajar siswa diperoleh dari hasil observasi keaktifan belajar siswa selama proses pembelajaran pada siklus I.

Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil tes kemampuan berpikir kritis siklus I dapat dilihat pada tabel 7 berikut

Tabel 7. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Siklus I

Kriteria	Banyak Siswa	Persentase
Sangat Baik	15	42%
Baik	20	56%
Cukup Baik	1	3%
Kurang Baik	0	0%
Sangat Kurang Baik	0	0%

Dari tabel 7 dapat dilihat bahwa 15 siswa atau 42% siswa masuk dalam kategori sangat baik, 20 siswa atau 56% siswa masuk dalam kategori baik dan 1 siswa atau 3% siswa masuk dalam kategori cukup baik. Jika dilihat dan dibandingkan dengan data prasiklus, maka pada siklus I hasil yang diperoleh mengalami perbaikan. Adapun untuk ketuntasan klasikalnya dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Ketuntasan Klasikal Kemampuan Berpikir Kritis pada Siklus I

Kategori	Jumlah Capaian	(%)	Tuntas Klasikal
Tuntas	23	64%	
Tidak Tuntas	13	36%	64%
Rata-Rata	74		

Dari tabel 8 dapat dilihat bahwa 64% siswa atau 23 siswa tuntas atau mencapai KKM dan 36% siswa atau 13 siswa belum mencapai KKM. Rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis adalah 74 dengan kategori baik. Ketuntasan klasikalnya adalah 64%. Dari hasil tersebut maka dapat dinyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sudah mengalami peningkatan tetapi ketuntasan klasikalnya belum mencapai target yang diharapkan.

Keaktifan Belajar Siswa

Selain kemampuan berpikir kritis, dalam kegiatan siklus I juga diperoleh data keaktifan belajar siswa yang secara rinci dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Persentase Keaktifan Belajar Siswa pada Siklus I

Kriteria	Banyak Siswa	(%)	Rata-Rata
Sangat Rendah	0	0%	
Rendah	5	14%	65%
Sedang	28	78%	
Tinggi	3	8%	

Dari tabel 9 dapat dilihat bahwa 8% siswa atau 3 siswa memiliki keaktifan tinggi, 78% siswa atau 28 siswa memiliki keaktifan sedang, dan hanya 14% siswa atau 5 siswa memiliki keaktifan rendah. Kemudian untuk persentase rata-rata keaktifan siswa adalah 65% dengan kategori sedang. Dari hasil tersebut maka disimpulkan bahwa keaktifan siswa belum mengalami peningkatan yang signifikan karena masih ada banyak siswa yang masuk dalam kategori rendah.

Refleksi

Pada penerapan model pembelajaran PJBL berbantuan teknologi digital di kelas X Busana SMK N 6 Semarang selama siklus I, peneliti mengamati beberapa hal mengenai kegiatan pembelajaran. Proses pembelajaran yang dilaksanakan selama siklus I secara garis besar sudah sesuai dengan perencanaan yang disusun. Beberapa kendala yang ditemukan selama tindakan siklus I adalah sebagai berikut: 1) Pada penggunaan *Geogebra*, siswa masih kebingungan dan cenderung memiliki *mindset* bahwa menggunakan teknologi menjadi hal yang sulit. 2) Pada kegiatan tanya jawab, hanya beberapa siswa yang menyampaikan pendapatnya mengenai pertanyaan yang dilontarkan guru serta tidak banyak siswa yang bertanya padahal masih ada materi yang belum dipahami. 3) Pengelolaan waktu yang belum optimal.

Siklus II

Perencanaan

Tahap perencanaan siklus II ini meliputi kegiatan mengidentifikasi masalah dan mencari cara penyelesaian masalah kesulitan belajar yang dialami siswa pada siklus I. Masalah-masalah yang teridentifikasi pada refleksi siklus I, dicarikan jalan keluar.

Pelaksanaan

Siklus II terdiri dari 3 kali pertemuan. Dan di akhir pertemuan akan diadakan tes kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun materi pembelajaran yang dibahas adalah mengenai nilai optimum dan implementasi SPTLDV. Kegiatan pembelajaran siklus II pada prinsipnya sama seperti yang dilakukan pada siklus I. Hanya saja ada beberapa perbaikan berdasarkan hasil refleksi pada siklus I.

Pertama, pada saat pembelajaran menggunakan *Geogebra*, guru memberikan bimbingan yang lebih intensif kepada siswa terkait penggunaan *Geogebra* untuk membantu menyelesaikan proyek. Bimbingan yang diberikan berupa bimbingan langsung baik secara kelompok maupun klasikal. Selain itu, guru juga memberikan rekomendasi *link youtube* terkait penggunaan *Geogebra* dalam materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Hasilnya, siswa lebih paham dan bisa menggunakan *Geogebra* dengan baik.

Kedua, pada kegiatan tanya jawab, untuk membuat siswa lebih aktif, guru melakukan penunjukan secara acak kepada siswa dengan alasan agar siswa yang aktif tidak hanya itu-itu saja. Selain itu, guru juga menggunakan bantuan *spin spinner* untuk menentukan siapa siswa yang akan menjawab pertanyaan dan menyampaikan pertanyaan. Hasilnya, sebagian besar siswa aktif dalam kegiatan tanya jawab.

Ketiga, pada pengelolaan waktu pembelajaran agar sesuai dengan yang sudah direncanakan, guru bertindak dan bersikap lebih tegas terkait estimasi waktu dalam pembelajaran dan *deadline* yang diberikan kepada siswa dalam menyelesaikan proyek. Hasilnya, pembelajaran yang dilakukan berjalan sesuai waktu yang ditentukan dan proyek siswa sebagian besar selesai tepat waktu.

Observasi

Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap dua hal yaitu pengamatan terhadap hasil kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa. Hasil kemampuan berpikir kritis diperoleh dari hasil tes yang dikerjakan siswa pada akhir siklus II berbentuk soal uraian. Sedangkan hasil keaktifan belajar siswa diperoleh dari

hasil observasi keaktifan belajar siswa selama proses pembelajaran pada siklus II.

Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil tes kemampuan berpikir kritis siklus II dapat dilihat pada tabel 10 berikut Tabel 10. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Siklus II

Kriteria	Banyak Siswa	Persentase
Sangat Baik	28	78%
Baik	8	22%
Cukup Baik	0	0%
Kurang Baik	0	0%
Sangat Kurang Baik	0	0%

Dari tabel 10 dapat dilihat bahwa 28 siswa atau 78% masuk dalam kategori sangat baik dan 8 siswa atau 22% masuk dalam kategori baik. Jika dilihat dan dibandingkan dengan data siklus I, maka pada siklus II hasil yang diperoleh mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Adapun untuk ketuntasan klasikalnya dapat dilihat pada tabel 11 berikut.

Tabel 11. Ketuntasan Klasikal Kemampuan Berpikir Kritis pada Siklus II

Kategori	Jumlah Capaian	(%)	Tuntas Klasikal
Tuntas	28	78%	
Tidak Tuntas	8	22%	81%
Rata-Rata	80		

Dari tabel 11 dapat dilihat bahwa 78% siswa atau 28 siswa tuntas atau mencapai KKM dan 22% siswa atau 8 siswa belum mencapai KKM. Rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis adalah 80 dengan kategori sangat baik. Ketuntasan klasikalnya adalah 81%. Dari hasil tersebut maka dapat dinyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dan ketuntasan klasikal sudah mencapai target yang diharapkan.

Keaktifan Belajar Siswa

Selain kemampuan berpikir kritis, dalam kegiatan siklus II juga diperoleh data keaktifan belajar siswa yang secara rinci dapat dilihat pada tabel 12 berikut ini.

Tabel 12. Persentase Keaktifan Belajar Siswa pada Siklus II

Kriteria	Banyak Siswa	(%)	Rata-Rata
Sangat Rendah	0	0%	
Rendah	0	0%	77%
Sedang	13	36%	
Tinggi	23	64%	

Dari tabel 12 dapat dilihat bahwa 64% siswa atau 23 siswa memiliki keaktifan tinggi dan 36% siswa atau 13 siswa memiliki keaktifan sedang. Kemudian untuk rata-rata persentase keaktifan siswa adalah 77% dengan kategori tinggi. Dari hasil tersebut maka disimpulkan bahwa keaktifan siswa belum mengalami peningkatan yang signifikan dan sudah mencapai target yang diharapkan.

Refleksi

Berdasarkan hasil evaluasi dan observasi dari siklus II, rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa dan ketuntasan belajar klasikal siswa kelas X Busana SMK N 6 Semarang sudah memenuhi kriteria pada indikator keberhasilan penelitian dan sudah mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Selain itu, rata-rata skor respon observasi keaktifan belajar siswa meningkat dari siklus I ke siklus II sehingga dapat dikatakan penelitian ini selesai karena indikator pencapaian kemampuan berpikir kritis dan ketuntasan klasikalnya, serta keaktifan belajar siswa sudah tercapai.

Adapun perubahan positif yang terlihat pada siklus II adalah kegiatan diskusi selama proses pembelajaran berjalan aktif karena siswa sudah mulai terbiasa menggunakan *geogebra* sebagai alat untuk membantu penyelesaian proyek, berusaha menemukan sendiri masalah yang disajikan pada lembar kerja proyek, siswa aktif membuat kesimpulan dari solusi permasalahan yang diberikan.

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada kelas X Busana SMK N 6 Semarang diketahui bahwa sebelum dilakukan tindakan atau pada prasiklus rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa 67 pada kategori baik. Walaupun dalam

kategori baik, akan tetapi jika dilihat dari ketuntasan klasikalnya masih rendah yaitu 42%. Ada sebanyak 21 siswa atau 58% siswa yang belum tuntas dan hanya 15 siswa atau 22% yang tuntas. Kemudian dilakukan siklus I, diperoleh rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa meningkat menjadi 74 pada kategori baik. Sedangkan untuk ketuntasan klasikalnya meningkat menjadi 64% dengan 23 siswa atau 64% tuntas dan 13 siswa atau 36% tidak tuntas. Terlihat bahwa terjadi peningkatan pada kemampuan berpikir kritis dari prasiklus ke siklus I, akan tetapi hasil yang diperoleh pada siklus I belum memenuhi target sesuai dengan indikator kerja yang telah dibuat yaitu ketuntasan klasikal mencapai 75% atau lebih. Memperhatikan refleksi pada siklus I, maka dilakukan perencanaan perbaikan-perbaikan pembelajaran yang akan dilakukan pada siklus II agar penelitian mencapai target yang ditentukan. Setelah dilakukan tindakan siklus II, diperoleh rata-rata kemampuan berpikir kritis meningkat menjadi 80 pada kategori sangat baik. Sedangkan untuk ketuntasan klasikalnya meningkat menjadi 81% dengan 28 siswa atau 78% tuntas dan 8 siswa atau 22% tidak tuntas. Hasil yang diperoleh pada siklus II ini telah mencapai target yaitu ketuntasan klasikal mencapai 75% atau lebih. Hal ini berarti penerapan model PJBL berbantuan teknologi digital mampu meningkatkan keaktifan belajar siswa. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Kristiyanto (2020), penerapan model *Project Based Learning* (PJBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, serta dapat meningkatkan hasil belajar matematika kelas IV SDN 1 Jlarem. Selain itu, penelitian Daniel (2017) juga menyatakan bahwa model PjBL berpendekatan saintifik paling efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis untuk siswa.

Pada keaktifan belajar siswa sebelum dilakukan tindakan atau prasiklus persentase rata-rata keaktifan belajar siswa adalah 50% pada kategori rendah. Kemudian dilaksanakan siklus I, persentase rata-rata keaktifan belajar siswa meningkat menjadi 65% pada kategori sedang. Berarti terjadi peningkatan

sebanyak 15%. Akan tetapi hasil yang diperoleh pada siklus I belum memenuhi target, yaitu terjadi peningkatan sebanyak 20% atau lebih. Memperhatikan refleksi pada siklus I, maka dilakukan perencanaan perbaikan-perbaikan pembelajaran yang akan dilakukan pada siklus II agar penelitian mencapai target yang ditentukan. Setelah dilakukan tindakan siklus II, diperoleh persentase rata-rata keaktifan belajar siswa meningkat menjadi 77% pada kategori tinggi. Berarti terjadi peningkatan 12% dari siklus I dan 27% dari prasiklus. Hasil yang diperoleh pada siklus II ini telah mencapai target yaitu terjadi peningkatan sebanyak 20% atau lebih. Hal ini berarti penerapan model PJBL berbantuan teknologi digital mampu meningkatkan keaktifan belajar siswa. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sakinah et al. (2023), penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa di MI/SD. Penelitian Firmansyah et al. (2023) juga menyatakan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* pada mampu meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa di SMKN 1 Kertosono.

Dari hasil pemaparan, dapat diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan teknologi digital yang peneliti lakukan dapat dikatakan berhasil. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan teknologi digital dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, simpulan yang diperoleh yaitu terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa melalui model pembelajaran PJBL berbantuan teknologi digital siswa kelas X Busana SMK N 6 Semarang. Data hasil observasi dan tes menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa setiap siklus dan telah mencapai terget indikator ketuntasan penelitian, sehingga kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa lebih baik dibandingkan

pembelajaran sebelum diterapkannya *Project Based Learning* berbantuan teknologi digital. Hasil analisis tes kemampuan berpikir kritis siswa rata-rata nilai mencapai 80 dengan kategori “Sangat Baik” dan hasil analisis keaktifan belajar siswa mencapai 77% dengan kategori “Tinggi”.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan PTK yang berjudul “*Project Based Learning* Berbantuan Teknologi Digital Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keaktifan Siswa”.

Penelitian tindakan kelas ini tidak lepas dari hambatan dan rintangan serta kesulitan-kesulitan. Namun berkat bimbingan, bantuan, nasihat, dan dorongan serta saran-saran dari berbagai pihak, khususnya pembimbing, segala hambatan dan rintangan serta kesulitan tersebut dapat teratasi dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan tulus hati penulis sampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Achmad Buchori, S.Pd.,M.Pd. selaku dosen pembimbing lapangan.
2. Ibu Dra. Almiati, M.Si. selaku Kepala SMK N 6 Semarang.
3. Ibu Isnaeni Ernawati, S.Pd. selaku guru pamong.
4. Orangtua yang selalu mendoakan.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S. N., Pramasdyahsari, A. S., & Setyawati, R. D. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Matematis Berbasis PjBL STEM Menggunakan Pendekatan Etnomatematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 2118–2126.
- Ambarwati, D., Wibowo, U. B., Arsyiadanti, H., & Susanti, S. (2021). Studi literatur: Peran inovasi pendidikan pada pembelajaran berbasis teknologi digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 173–184.

- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis penggunaan model pembelajaran project based learning dalam peningkatan keaktifan siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299.
- Asti, P. N. W., & Andriyani. (2022). Improving Critical Thinking Ability and Active Learning of Statistics Materials Through Problem Based Learning Model with STEAM Approach. *Formosa Journal of Sustainable Research (FJSR)*, 12, 133–152.
- Buchori, A., & Kholifah, S. (2022). Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa SMA Dalam Materi Bunga Tabungan Dan Pajak Menggunakan Desain Multimedia Interaktif. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 174–181.
- Daniel, F. (2017). kemampuan berpikir kritis siswa pada implementasi Project Based Learning (PJBL) berpendekatan saintifik. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 7–13.
- Dewi, K. A. I. D., Suarsana, I. M., & Juniantari, M. (2020). Pengaruh E-Learning Berbasis Rumah Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa. *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 14(1), 65–77.
- Dimiyanti, & Mudjiono. (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta dan Depdikbud.
- Firmansyah, R., Marlina, L., & Dwikoranto, D. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning pada Materi Energi dan Perubahannya untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa di SMKN 1 Kertosono. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(1), 80–86.
- Hidayat, N., & Khotimah, H. (2019). Pemanfaatan teknologi digital dalam kegiatan pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, 2(1), 10–15.
- Inayah, Z., Buchori, A., & Pramasdyahsari, A. S. (2021). The Effectiveness Of Problem Based Learning (Pbl) And Project Based Learning (Pjbl) Assisted Kahoot Learning Models On Student Learning Outcomes. *International Journal of Research in Education (IJRE)*, 1(2), 129–137.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1992). *The action research planner(3rd ed.)* (3rd ed). Deakin University Press.
- Kristiyanto, D. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika dengan model Project Based Learning (PJBL). *Mimbar Ilmu*, 25(1), 1–10.
- Kurniawan, F. A., Nurfahrudianto, A., & Yohanie, D. D. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau Dari Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(3), 636–649.
- Lufianawati, D. E. T. (2021). Pelatihan Software Matlab Untuk Penyelesaian Masalah Di Bidang Matematika. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 10(1), 14–16.
- Marselus, M. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas X Multimedia Mata Pelajaran Simulasi Dan Komunikasi Digital Di SMK Negeri 1 Mempawah Hulu. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 1(1), 21–34.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Nurfarida, A. D., Buchori, A., & Dwijayanti, I. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Means Ends Analysis (MEA) dan Creative Problem Solving (CPS) Berbantu E-Modul terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Mranggen pada Materi Sistem Koordinat. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(6), 449–456.
- Permana, F. C., Sari, M. P., Sylviani, S., Sari, I. P., Firmansyah, F. H., & Rinjani, D. (2023). Pengenalan Computational Thinking Dalam Menghadapi Kurikulum Dengan Pembelajaran Abad Xxi Bagi Guru Sekolah Dasar. *Dharmakarya: Jurnal*

- Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 12(2), 159–166.
- Rahayuningsih, S., Nurasrawati, N., & Nurhusain, M. (2022). Komparasi Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dan Konvensional: Studi Pada Siswa Menengah Pertama. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(2), 118–129.
- Sakinah, A. P., Destiana, A., Primadona, D., Sari, I. P., & Salsabilah, N. (2023). Meningkatkan keaktifan belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran Project Based Learning. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(4), 226–231.
- Sari, E. R., Yusnan, M., & Matje, I. (2022). Peran Guru Dalam Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa Melalui Media Pembelajaran. *Jurnal Eduscience*, 9(2), 583–591.
- Winarti, N., Maula, L. H., Amalia, A. R., & Pratiwi, N. L. A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Iiisekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 552–563.
- Winarti, N., Maula, L. H., Amalia, A. R., & Pratiwi, N. L. A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Iiisekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 552–563.