



Penerapan pembelajaran *computer-based learning* dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa

Hilman Fauzi^{1*}, R. Poppy Yaniawati², Nenden Mutiara Sari³

^{1*}Guru Matematika, SMA Pasundan Banjaran, Jawa Barat, Indonesia

^{2,3}Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan, Jawa Barat, Indonesia

^{1*}hilfazmath@gmail.com

© The Author(s) 2024

DOI: <https://doi.org/10.31980/pme.v3i2.1671>

Submission Track:

Received: 11-05-2024 | Final Revision: 12-06-2024 | Available Online: 30-06-2024

How to Cite:

Fauzi, H., Yaniawati, R. P., & Sari, N. M. (2024). Penerapan pembelajaran *computer-based learning* dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu (PME)*, 3(2), 225-240.

Abstract

This study aims to examine the application of Computer Based Learning (CBL) in an effort to improve students' understanding of mathematics on the topic of geometric transformations. The methodology used is multimedia development, which includes needs analysis, design, development, implementation, and evaluation. In the initial stage, a needs analysis was conducted to identify the needs of students and teachers related to geometric transformation material. Subsequently, the CBL learning design was developed with attention to interactive and visual aspects that can aid in understanding geometric concepts. The development process involved creating interactive computer-based learning media that integrates animations and simulations. Implementation was carried out in a 10th-grade class at a high school in Kab.Bandung Regency with a sample of 30 students. The effectiveness of the CBL learning was evaluated using a mathematics understanding test before and after implementation. The results of the study showed a significant improvement in students' understanding of mathematics after the implementation of CBL. Students demonstrated enhanced ability in recognizing, analyzing, and applying geometric transformation concepts. This study concludes that CBL can be an effective alternative in improving students' understanding of mathematics, particularly in the topic of geometric transformations. It is recommended that teachers make greater use of multimedia technology in the learning process to enhance the quality of mathematics education.

Keywords: Computer Based Learning; Geometric Transformations; Mathematical Understanding Ability; Computer Asisted Learning; Adobe Flash

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan pembelajaran *Computer Based Learning* (CBL) dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa pada pokok bahasan geometri transformasi. Metodologi yang digunakan adalah pengembangan multimedia, yang meliputi analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap awal, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa dan guru terkait materi geometri transformasi. Selanjutnya, desain pembelajaran CBL dikembangkan dengan memperhatikan aspek interaktif dan visual yang dapat membantu pemahaman konsep geometri. Proses pengembangan melibatkan pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis komputer



yang mengintegrasikan animasi dan simulasi. Implementasi dilakukan pada kelas X di salah satu SMA di Kabupaten Bandung dengan sampel sebanyak 30 siswa. Evaluasi efektivitas pembelajaran CBL dilakukan menggunakan tes pemahaman matematika sebelum dan sesudah penerapan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan pemahaman matematika siswa setelah diterapkannya pembelajaran CBL. Siswa menunjukkan peningkatan dalam mengenali, menganalisis, dan menerapkan konsep geometri transformasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pembelajaran CBL dapat menjadi alternatif efektif dalam meningkatkan pemahaman matematika siswa, khususnya pada pokok bahasan geometri transformasi. Disarankan agar guru lebih banyak menggunakan teknologi multimedia dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika.

Kata kunci: Computer Based Learning; kemampuan pemahaman matematika; geometri transformasi; Computer Asisted Learning; Adobe Flash

Pendahuluan

Era globalisasi dan revolusi industri 4.0, pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan masa depan. Salah satu aspek yang menjadi fokus utama dalam pendidikan adalah kemampuan pemahaman matematika (Sukartono, 2018; Miatun & Ulfah, 2023). Matematika tidak hanya dianggap sebagai ilmu pengetahuan dasar, tetapi juga sebagai fondasi penting dalam pengembangan kemampuan berpikir logis dan analitis yang diperlukan dalam berbagai bidang kehidupan. Namun, laporan pendidikan di Indonesia menunjukkan bahwa kualitas pendidikan matematika masih menghadapi banyak tantangan. Menurut laporan *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang dilakukan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*, prestasi siswa Indonesia dalam bidang matematika masih tergolong rendah. Data PISA 2018 menunjukkan bahwa skor rata-rata matematika siswa Indonesia berada di bawah rata-rata negara-negara OECD. Hasil ini menunjukkan bahwa banyak siswa Indonesia yang belum memiliki pemahaman yang kuat terhadap konsep-konsep dasar matematika. Rendahnya kemampuan pemahaman matematika siswa ini menjadi salah satu permasalahan yang harus segera diatasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia (Elyana, Astutiningtyas, & Susanto, 2023). Hasil studi pendahuluan SMA Pasundan Banjaran kemampuan numerasi berada pada capaian 44,44% berada pada kategori sedang, kemampuan literasi pada capaian 68,89% pada kategori sedang dan terakhir kualitas pembelajaran dengan kategori sedang.

Salah satu pokok bahasan dalam matematika yang sering kali dianggap sulit oleh siswa adalah geometri transformasi. Geometri transformasi mencakup konsep-konsep seperti translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi yang memerlukan pemahaman visualisasi spasial yang baik. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep ini dalam masalah nyata. Kesulitan ini dapat berdampak



pada rendahnya prestasi siswa dalam ujian dan kurangnya minat terhadap mata pelajaran matematika secara keseluruhan (Nurmaya, et al 2021).

Dalam menghadapi tantangan ini, penggunaan teknologi sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran menjadi salah satu solusi yang dapat diandalkan. Teknologi dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa (Yaniawati R. Poppy., dkk 2023). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Computer Based Learning* (CBL). Pembelajaran berbasis komputer memungkinkan penyajian materi pembelajaran dengan cara yang lebih dinamis dan interaktif, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang abstrak. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Teknologi komputer telah menjadi alat yang sangat efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, memperkaya pengalaman belajar, dan meningkatkan pemahaman konsep (Yaniawati dkk., 2023).

Pembelajaran berbasis komputer atau *Computer Based Learning* (CBL) merupakan salah satu metode yang mengintegrasikan teknologi komputer dalam proses pembelajaran. CBL memanfaatkan berbagai aplikasi dan perangkat lunak pendidikan yang dirancang untuk membantu siswa memahami materi pembelajaran dengan lebih mudah dan menyenangkan. Dalam konteks pembelajaran matematika, CBL dapat digunakan untuk menyajikan materi melalui animasi, simulasi, dan interaksi yang memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dan mandiri. Penggunaan CBL dalam pembelajaran matematika memiliki beberapa keuntungan. Pertama, CBL dapat menyediakan visualisasi yang lebih baik terhadap konsep-konsep matematika yang abstrak, sehingga memudahkan siswa dalam memahami dan mengingat materi. Kedua, CBL memungkinkan siswa untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri, memberikan kesempatan untuk mengulang materi yang belum dipahami dan memperdalam pemahaman. Ketiga, CBL dapat memberikan umpan balik langsung kepada siswa, membantu mereka untuk segera mengetahui kesalahan dan memperbaikinya.

Kemampuan matematis yang perlu di kembangkan diantaranya adalah kemampuan pemahaman matematis siswa (Hasanudin & Maryati, 2023). Dalam *National of teachers of mathematics* (NCTM) tahun 2000 disebutkan bahwa kemampuan pemahaman merupakan aspek yang sangat penting dalam prinsip pembelajaran matematika. Siswa dalam belajar matematika harus disertai pemahaman, hal ini merupakan tujuan dari belajar matematika.

Beberapa para ahli juga megungkap tentang pentingnya kemampuan pemahaman matematis siswa. Dahlan (2004 :46) mengungkapkan bahwa “hampir semua teori belajar menjadikan pemahaman sebagai tujuan dari proses pembelajaran”. pembelajaran



matematika perlu diarahkan untuk pemahaman konsep matematika yang kemudian diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika, masalah dalam disiplin ilmu lain, dan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Guru matematika mempunyai peranan penting dalam tercapainya tujuan pembelajaran yang dilakukan siswa di kelas dan salah satu tujuan yang harus dicapai itu meningkatkan kemampuan kognitif siswa dan salah satunya yaitu adalah kemampuan pemahaman matematik siswa. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka perlu diadakan nya suatu penelitian yang bertujuan untuk membuktikan bahwa model pembelajaran *Computer Based Learning* (CBL) dengan model simulasi dapat membantu meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa.

Metode

Subjek penelitian dalam pengembangan *Computer Based Learning* (CBL) kelas SMA Pasundan Banjaran Kabupaten Bandung, serta uji coba dengan judgment para ahli yakni dosen pembimbing, ahli media serta uji coba oleh Guru Matematika SMA Pasundan Banjaran.

Jenis peneltian yakni penelitian tindakan kelas menyatakan penelitian tindakan kelas adalah penelitian yang mengkombinasikan prosedur penelitian dengan tindakan kelas substantif, suatu tindakan yang dilakukan dalam disiplin inkuiri, atau usaha seseorang untuk memahami apa yang terjadi, sambil terlibat dalam sebuah proses perbaikan dan perubahan.

Penelitian tindakan kelas yang peneliti lakukan terdiri dari tiga siklus yaitu Siklus I, Siklus II, dan Siklus III. Masing-masing siklus terdiri dari empat tahapan yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan evaluasi, dan refleksi.

Computer Based Learning (CBL) CBL peneliti mengembangkan bahan ajar atau media CBL berikut tahapam Menurut Luther(1994), metodologi pengembangan multimedia terdiri dari enam tahap, yaitu:

1. *Concept* (pengkonsepan)

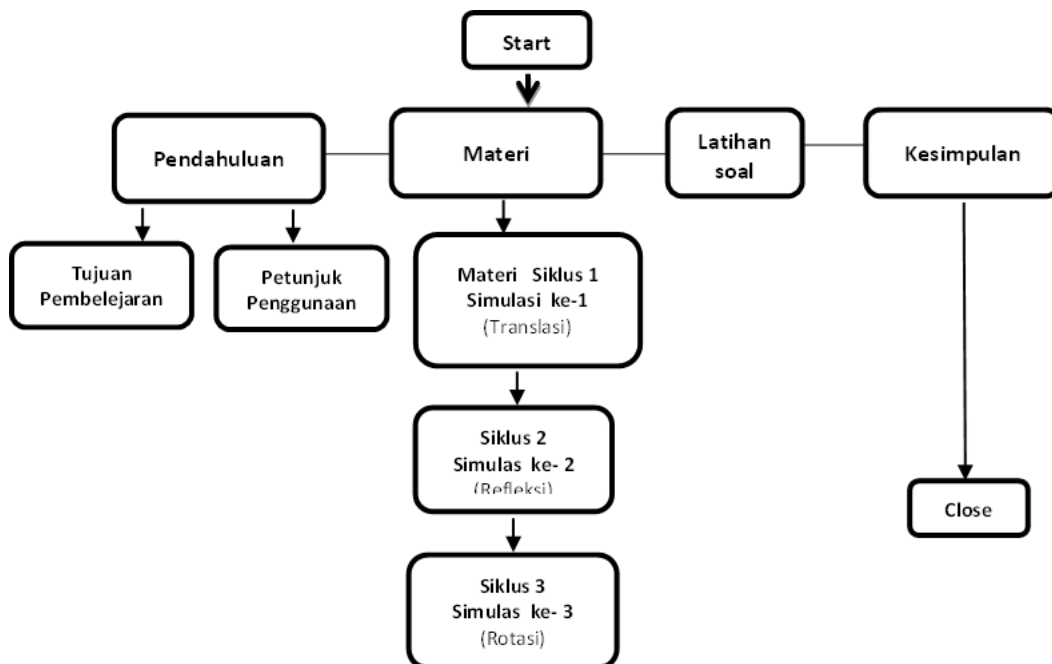
Pengkonsepan adalah tahapan awal sebelum kita membuat suatu media, maka di tentukan Program apa yang akan di pakai untuk membuat media CBL, kemudian tujuan dari pembuatan program dan siapa pengguna program (identifikasi audiens) dari program yang kita buat.

2. *Design* (Perancangan)

Design (perancangan) adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material bahan untuk program. Spesifikasi dibuat serinci mungkin sehingga pada tahap berikutnya, yaitu material collecting dan assembly, pengambilan keputusan baru tidak diperlukan lagi, cukup



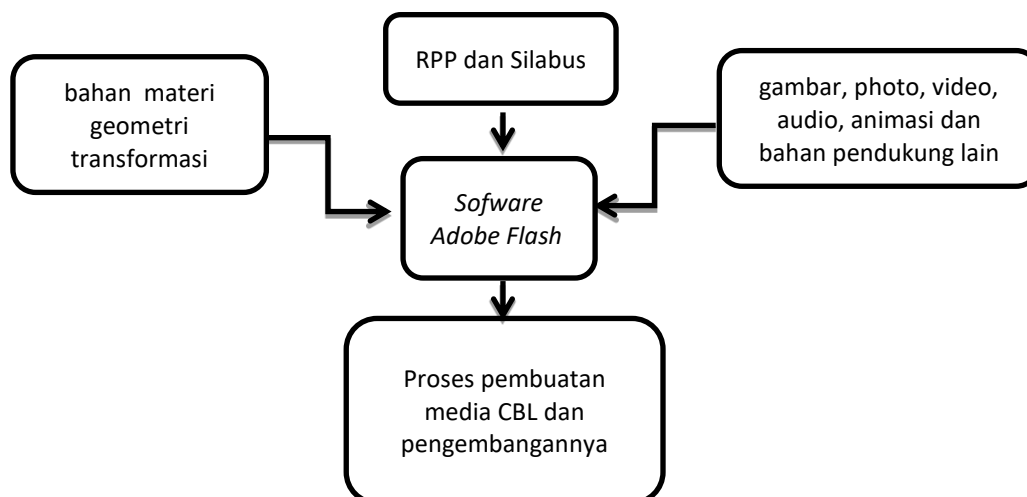
menggunakan keputusan yang sudah ditentukan pada tahap ini, berikut Gambar 1 *story board* perancangan media.



Gambar 1. Story Board Rancangan Media

c. *Material Collecting* (Tahap Pengumpulan Bahan)

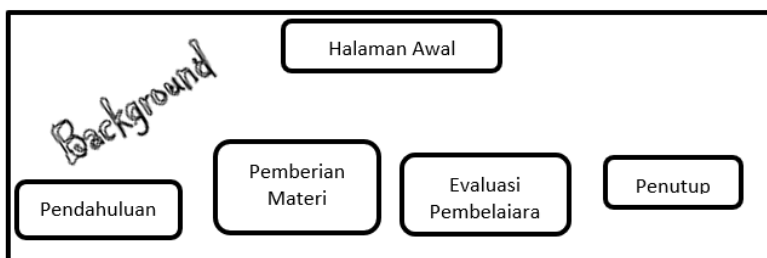
Material Collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut, antara lain gambar clip art, foto, animasi, video, audio, dan lain-lain. maka, dari itu peneliti memerlukan pengumpulan bahan bahan yang diperlukan untuk pembuatan media ini (Gambar 2), yaitu:



Gambar 2. Pengumpulan Bahan

d. *Assembly* (pembuatan)

Tahap *assembly* adalah tahap pembuatan semua obyek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design, seperti storyboard, bagan alir, dan/atau struktur navigasi. Berikut tampilan awal media yang telah dikembangkan dari rancangan awal (lihat Gambar 3 & 4).



Gambar 3. Desain awal Memulai Media



Gambar 4. Tampilan Awal Memulai Media

e. *Testing* (Pengujian)

Media pembelajaran ini membutuhkan tahap pengujian yakni untuk kelayakan media bahan ajar yang akan digunakan dengan tahap *Testing* (pengujian) dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi/program dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak pembuatan dengan menjalankan aplikasi/program dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak.

Adapun tahap uji coba kelayakan media yang akan dilakukan :

- 1) Uji coba oleh Dosen Pembimbing
- 2) Uji coba oleh Ahli Media
- 3) Uji coba oleh Guru Matematika SMK Pasundan 1 Banjaran

Adapun hasil pengujian uji kelayakan media dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli (Diadopsi dari Kariadinata, 2006)

No	Aspek Yang Diamati	Validator		
		Ahli Media	Guru	Dosen Pembimbing
Tampilan (media)				
1	Pemilihan Jenis ukuran dan font	4	4	5
2	Pemilihan komposisi warna	4	4	4
3	Gambar, video dan foto	4	3	3
4	Musik dan sound efek	4	4	3



No	Aspek Yang Diamati	Validator		
		Ahli Media	Guru	Dosen Pembimbing
5	Tampilan layar	5	4	4
6	Kejelasan istilah	5	4	3
7	Penggunaan bahasa	5	4	4
	Program			
8	Konsisten button/ tombol	3	4	4
9	Kejelasan petunjuk penggunaan	3	3	4
10	Kemudahan penggunaan	4	4	4
11	Kejelasan Visual	4	4	3
12	Kemampuan untuk merespon penggunaan	5	5	4
13	Kecepatan	5	4	4
	Pembelajaran			
14	Kejelasan rumusan Kompetensi Dasar	5	4	4
15	Ketepatan pemilihan topik	5	5	4
16	Konsistensi isi dengan indikator	5	4	4
17	Kejelasan Uraian Materi	5	5	4
18	Kejelasan contoh yang diberikan	5	5	4
19	Penjelasan istilah	5	4	4
20	Kemudahan dengan pengguna	5	5	4
	Jumlah	90	83	77
	Rata – rata Penilaian Validator		83,33	

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata nilai keseluruhan yang diberikan validator adalah 83,33. Atau dalam persentase validitas produk menunjukkan persentase 83,33% maka persentase yang dihasilkan menunjukkan bahwa program CBL model simulasi dikategorikan baik dengan interpretasi produk siap digunakan dilapangan untuk kegiatan pembelajaran.

f. *Distribution* (Pendistribusian)

Pada tahap ini, aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, kompresi terhadap aplikasi tersebut akan dilakukan.

Hasil

1. Siklus I

Hasil penelitian dan pembahasan berisi paparan hasil analisis data pada siklus I, II dan III yang berada pada pertemuan 1 yakni menampilkan judul program yang akan menampilkan judul dari materi Translasi (Pergeseran), apersepsi pembelajaran, petunjuk penggunaan dan materi pelajaran yang akan dipelajari mengenai Translasi (pergeseran).





TRANSLASI

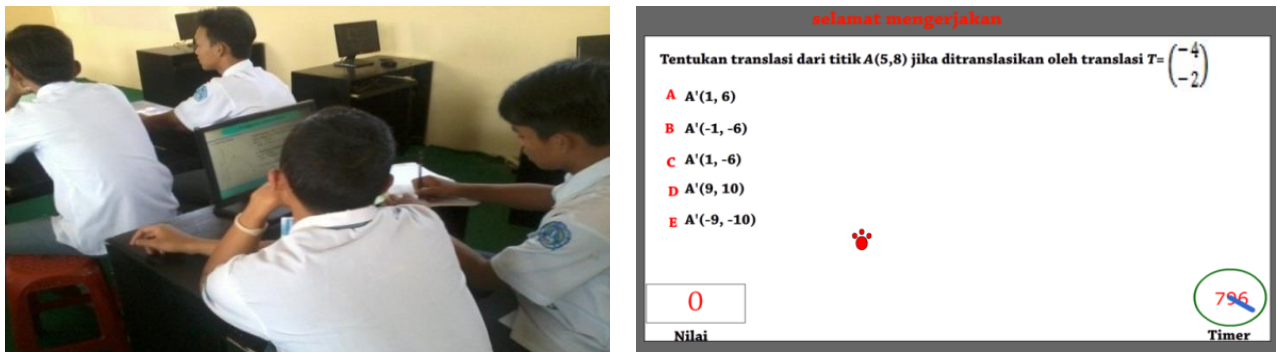
Translasi dapat dibayangkan dengan memindahkan objek-objek di sekitar kita. Misalnya pada pemindahan meja A. pada gambar berikut.

Pada Gambar samping, meja dipindahkan sepanjang garis lurus sejauh 2 m ke kanan dan 1 m ke atas oleh suatu translasi $T = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, sehingga meja A berpindah ke meja A'.

<<BACK NEXT >>

Gambar 5. Tampilan Tahap Pemberian Materi pada Siklus I

Pertanyaan dan Respon jawaban pada Gambar 5, siswa diberikan kesempatan untuk menjawab soal latihan yang ditampilkan oleh program menyelingi pemberian materi. Pemberian soal ini bertujuan agar siswa dapat mengukur sejauh mana siswa dapat memahami materi translasi (Pergeseran) yang telah dipelajari.



Gambar 6. Aktivitas siswa pada tahapan Question

Gambaran pembelajaran Gambar 6 selama siklus I berlangsung, maka hasil observasi observer terhadap aktivitas siswa selama pembelajaran siklus I dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Aktivitas Siswa pada Siklus I

Aspek ke-	Aspek yang diamati	Rata-rata	Kriteria
1.	Siswa memperhatikan dengan seksama ketika guru membuka pelajaran	97	Baik



Aspek ke-	Aspek yang diamati	Rata-rata	Kriteria
2.	Siswa memperhatikan dengan seksama ketika guru menginformasikan tentang materi yang akan diajarkan	72	Cukup
3.	Siswa memperhatikan dengan seksama ketika guru memberitahukan prosedur pembelajaran yang akan dilaksanakan	88	Baik
4.	Siswa menjalankan program CBL Model Simulasi yang telah disediakan oleh guru pada setiap komputer	91	Baik
5.	Siswa mempelajari materi yang ada di dalam program CBL Model Simulasi	96	Baik
6.	Siswa aktif menjawab soal-soal yang ada di dalam program CBL Model Simulasi	69	Cukup
7.	Berdiskusi dengan teman untuk memahami materi yang ditampilkan oleh program CBL Model Simulasi	67	Cukup
8.	Bertanya atau meminta penjelasan guru atau teman terhadap permasalahan yang dianggap sulit dalam mempelajari materi	75	Cukup
9.	Siswa membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari dengan bahasa sendiri.	82	Cukup
10.	Siswa mengerjakan soal tes tiap siklus yang diberikan guru.	76	Cukup
Persentase Keseluruhan = 81 %			

Pada Tabel 3.2 diatas bahwa dapat dilihat bahwa dari 10 point aspek yang diamati terdapat 4 aspek yang mendapat kriteria baik yaitu pada aspek ke 1,3,4,5 dan 6 aspek mendapat kriteria cukup yaitu pada aspek ke 2,6,7,8,9,10 Maka dapat diperoleh persentase rata –rata keseluruhan aktivitas siswa yaitu 81%.

2. Siklus II

Pada siklus II judul dari materi yang akan dipelajari, apersepsi pembelajaran, petunjuk penggunaan dan materi pelajaran yang akan dipelajari mengenai Refleksi (Pencerminan) terhadap sumbu x dan y.



Gambar 7. Tampilan Aktivitas Siswa pada Materi Refleksi

Soal latihan yang ditampilkan oleh program menyelingi pemberian materi. Pemberian soal ini bertujuan agar siswa dapat mengukur sejauh mana siswa dapat memahami materi yang telah dipelajari.



Gambar 8. Tampilan Question untuk siswa

Siklus II, diketahui bahwa rata-rata aktivitas siswa selama pembelajaran siklus I mencapai 87% dengan kriteria baik.. Agar lebih jelas untuk dapat melihat dari hasil observasi terhadap aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung pada siklus II (pertemuan 3) dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Aktivitas Siswa pada Siklus II

Aspek ke-	Aspek yang diamati	Rata-rata	Kriteria
1.	Siswa memperhatikan dengan seksama ketika guru membuka pelajaran	96	Baik
2.	Siswa memperhatikan dengan seksama ketika guru menginformasikan tentang materi yang akan diajarkan	81	Cukup
3.	Siswa memperhatikan dengan seksama ketika guru memberitahukan prosedur pembelajaran yang akan dilaksanakan	87	Baik
4.	Siswa menjalankan program CBL Model Simulasi yang telah disediakan oleh guru pada setiap computer	89	Baik
5.	Siswa mempelajari materi yang ada di dalam program CBL Model Simulasi	95	Baik
6.	Siswa aktif menjawab soal-soal yang ada di dalam program CBL Model Simulasi	81	Cukup
7.	Berdiskusi dengan teman untuk memahami materi yang ditampilkan oleh program CBL Model Simulasi	82	Baik
8.	Bertanya atau meminta penjelasan guru atau teman terhadap permasalahan yang dianggap sulit dalam mempelajari materi	81	Cukup
9.	Siswa membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari dengan bahasa sendiri.	87	Baik
10.	Siswa mengerjakan soal tes tiap siklus yang diberikan guru.	71	Cukup

Persentase Keseluruhan = 87%

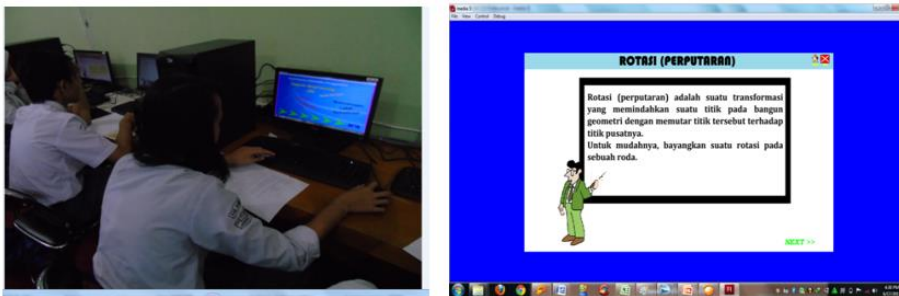
Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa dari 10 point aspek yang diamati terdapat 7 aspek yang mendapat kriteria baik yaitu pada aspek ke 1,2,3,4,5,9, dan 3 aspek mendapat kriteria



cukup yaitu pada aspek ke 6,8,10. Maka dapat diperoleh persentase rata-rata keseluruhan aktivitas siswa yaitu 87 % dengan kategori baik.

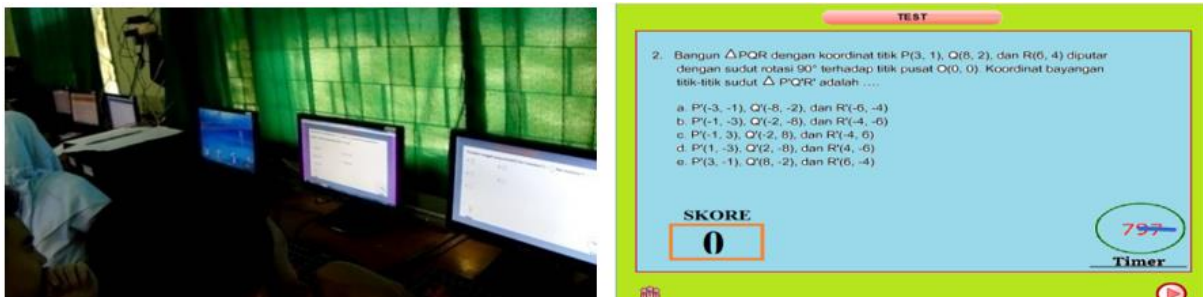
3. Siklus III

Siklus ke-3. Isinya yaitu menampilkan judul program yang akan menampilkan judul dari materi yang akan dipelajari, apersepsi pembelajaran, petunjuk penggunaan dan materi pelajaran yang akan dipelajari mengenai Rotasi (Perputaran).



Gambar 9. Tampilan Aktivitas Siswa pada Materi Rotasi

Soal latihan yang ditampilkan oleh program menyelingi pemberian materi. Pemberian soal ini bertujuan agar siswa dapat mengukur sejauh mana siswa dapat memahami materi yang telah dipelajari.



Gambar 10. Tampilan Question Siswa pada Materi Rotasi

Hasil observasi terhadap aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung pada siklus III (pertemuan 5) dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Aktivitas Siswa pada Siklus III

Aspek ke-	Aspek yang diamati	Rata-rata	Kriteria
1.	Siswa memperhatikan dengan seksama ketika guru membuka pelajaran	93	Baik



Aspek ke-	Aspek yang diamati	Rata-rata	Kriteria
2.	Siswa memperhatikan dengan seksama ketika guru menginformasikan tentang materi yang akan diajarkan	85	Baik
3.	Siswa memperhatikan dengan seksama ketika guru memberitahukan prosedur pembelajaran yang akan dilaksanakan	87	Baik
4.	Siswa menjalankan program CBL Model Simulasi yang telah disediakan oleh guru pada setiap computer	87	Baik
5.	Siswa mempelajari materi yang ada di dalam program CBL Model Simulasi	90	Baik
6.	Siswa aktif menjawab soal-soal yang ada di dalam program CBL Model Simulasi	90	Baik
7.	Berdiskusi dengan teman untuk memahami materi yang ditampilkan oleh program CBL Model Simulasi	87	Baik
8.	Bertanya atau meminta penjelasan guru atau teman terhadap permasalahan yang dianggap sulit dalam mempelajari materi	85	Baik
9.	Siswa membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari dengan bahasa sendiri.	87	Baik
10.	Siswa mengerjakan soal tes tiap siklus yang diberikan guru.	76	Cukup
Persentase Keseluruhan = 88			

Pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa dari 10 point aspek yang diamati terdapat 9 aspek yang mendapat kriteria baik yaitu pada aspek ke 1,2,3,4,5,7,8,9 dan 1 aspek mendapat kriteria cukup yaitu pada aspek ke 10. Maka dapat diperoleh persentase rata –rata keseluruhan aktivitas siswa yaitu 88 % dengan kategori baik.

Pembahasan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran menggunakan model *Computer Based Learning* (CBL) dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi geometri transformasi di kelas. Penelitian ini dilakukan dalam tiga siklus, masing-masing berfokus pada materi Translasi, Refleksi, dan Rotasi, dengan tujuan untuk melihat peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa dari siklus ke siklus.

Temuan utama dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan CBL model simulasi dalam pembelajaran geometri transformasi dapat meningkatkan aktivitas dan pemahaman siswa. Pada siklus I, rata-rata aktivitas siswa mencapai 81% dengan beberapa aspek masih dalam kategori cukup. Siklus II menunjukkan peningkatan dengan rata-rata aktivitas siswa mencapai 87%, dan pada siklus III meningkat lagi menjadi 88%. Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan aktivitas belajar siswa yang konsisten dari satu siklus ke siklus berikutnya.



Hasil penelitian ini konsisten dengan beberapa studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran, seperti CBL, dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran (Mayer, 2009; Clark & Mayer, 2016). Penelitian ini juga mendukung teori bahwa pembelajaran berbasis komputer dapat menyediakan lingkungan belajar yang interaktif dan menarik bagi siswa, yang pada gilirannya dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar mereka (Gagné, Wager, Golas, & Keller, 2005).

Selain itu, hasil penelitian ini sejalan dengan Rahim dan Dwiprabowo (2020) menunjukkan bahwa aspek-aspek seperti perhatian siswa terhadap penjelasan guru, keterlibatan dalam menjalankan program simulasi, dan kemampuan menjawab soal latihan mengalami peningkatan signifikan. Ini mengindikasikan bahwa CBL tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang abstrak tetapi juga mendorong mereka untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran.

Implikasi dari temuan ini sangat relevan bagi praktik pendidikan, sejalan dengan penelitian Muhammad dan Juandi (2023) terutama dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah menengah. Penggunaan CBL model simulasi dapat menjadi alternatif yang efektif untuk metode pembelajaran konvensional, terutama dalam mengajarkan materi yang kompleks dan membutuhkan visualisasi yang kuat seperti geometri transformasi. Implementasi CBL dapat membantu guru dalam menyampaikan materi dengan cara yang lebih menarik dan interaktif, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep yang diajarkan.

Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Sejalan dengan penelitian Safitri, Afifah, dan Rahmah (2023), salah satu keterbatasan adalah sampel penelitian yang terbatas pada satu sekolah dan hanya melibatkan satu kelas, sehingga hasilnya mungkin tidak dapat digeneralisasikan untuk populasi yang lebih luas. Selain itu, penelitian ini hanya berfokus pada tiga topik dalam geometri transformasi, sehingga efek CBL pada materi pelajaran lain masih perlu dieksplorasi lebih lanjut, hal ini sejalan dengan penelitian Caesario dan Ardiansyah (2023).

Penelitian masa depan disarankan untuk memperluas sampel penelitian dan mencakup berbagai sekolah dengan karakteristik yang berbeda untuk melihat apakah temuan ini konsisten dalam konteks yang lebih beragam. Selain itu, eksplorasi penggunaan CBL dalam materi pelajaran lain dan pengaruhnya terhadap keterampilan lain seperti pemecahan masalah dan kreativitas juga merupakan area yang menarik untuk diteliti lebih lanjut.



Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model simulasi *Computer Based Learning* (CBL) dalam pembelajaran matematika pada materi Geometri Transformasi di kelas menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan meningkatkan aktivitas serta pemahaman matematik siswa. Berdasarkan analisis lembar observasi, aktivitas siswa dan guru termasuk dalam kategori baik dengan interval 81,7% - 100%. Kemampuan pemahaman matematik siswa juga menunjukkan peningkatan pada setiap siklus pembelajaran, dengan rata-rata skor pemahaman matematik pada siklus III mencapai 81,7%, masuk dalam kategori baik, dan ketuntasan belajar siswa mencapai 97%, juga dalam kategori baik. Sikap siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model simulasi CBL sangat positif, dengan skor sikap siswa melebihi skor netral, menunjukkan penerimaan yang baik terhadap metode ini. Dengan demikian, pembelajaran matematika menggunakan model simulasi CBL efektif dalam meningkatkan pemahaman dan sikap positif siswa terhadap matematika. Peningkatan hasil belajar dari siklus I hingga siklus III menggambarkan adaptasi dan peningkatan keterampilan siswa dalam menggunakan teknologi pembelajaran. Pengembangan multimedia dan teknologi dalam pembelajaran dapat membantu proses pembelajaran dan meningkatkan hasil signifikan pendalaman materi. Pemanfaatan ICT berkontribusi terhadap peningkatan ini melalui interaksi dan feedback, latihan dan praktek, serta bimbingan individual dan kelompok yang intensif, sehingga penerapan pembelajaran CBL dalam geometri transformasi memberikan dampak positif terhadap kemampuan pemahaman matematika siswa meskipun memerlukan penyesuaian dan bimbingan yang cukup intensif pada awal penerapannya. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan strategi yang tepat, CBL dapat menjadi alat yang efektif dalam pembelajaran matematika.

Pemanfaatan media dan bahan ajar berbasis komputer dengan penerepan pembelajaran CBL (*Computer Based Learning*) dalam materi Geometri Transformasi secara keseluruhan dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa melalui peningkatan interaksi, latihan, dan bimbingan intensif.

Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait dengan publikasi manuskrip ini. Selain itu, masalah etika, termasuk plagiarisme, pelanggaran kode etik, fabrikasi dan/atau pemalsuan data, publikasi ganda dan/atau pengiriman, serta redundansi telah sepenuhnya diselesaikan oleh para penulis.



Referensi

- Caesario, N., & Ardiansyah, A. S. (2023, February). Telaah Challenge Based Learning berbantuan Augmented Reality terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 6, pp. 92-99).
- Clements, D. H. (1989). *Computers in Elementary Mathematic Education*. New Jersey: Prantice Hall, Inc.
- Dahlan, J.A. (2004). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematik Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Melalui Pendekatan Pembelajaran Open-Ended Disertasi*. UPI Bandung: Tidak di terbitkan.
- Elyana, D., Astutiningtyas, E. L., & Susanto, H. A. (2023). Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Garis Singgung Lingkaran. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 93-106.
- Heru. (2018). Pengembangan Multimedia Game Pembelajaran Matematika SMP. *Jurnal Math Educator Nusantara (JMEN)*, 1-14.
- Haqq, A. A. (2017). Challenge-Based Learning dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis SMA. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2). Doi: 10.31949/th.v1i2.374
- Haqq, A. A. (2017). Implementasi Challenge-Based Learning dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis SMA. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2). Doi: 10.31949/th.v1i2.374
- Hasanudin, & Maryati, I. (2023). Kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas v pada materi akar pangkat tiga. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(2), 193-204.
- Jamila, A. (2020). Pengguna Ponsel di Indonesia Bakal Mencapai 89 Persen Populasi pada 2025. *GNFI (Good News Form Indonesia)*.
- Kemendikbud. (2019). *Hasil PISA Indonesia 2018: Akses Makin Meluas, Saatnya Tingkatkan Kualitas*.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2021). *Panduan Penguatan Literasi dan Numerasi Di Sekolah*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan Nasional. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006*. Jakarta: Permendiknas.
- Kemmis and Taggart. (1990). *The Action Research Planner*. Victorio. Deakin. Univ Press.
- Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New Technology and Digital Worlds: Analyzing Evidence of Equity in Access. *Review of Research in Education*. <https://doi.org/10.3102/0091732X093497>
- Miatun, A., & Ulfah, S. (2023). The Limited Face-To-Face Learning Implementation: Gender and Math Anxiety Towards Mathematical Conceptual Understanding. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(4), 895-908.
- Nurmaya, R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika Pada Materi Transformasi Geometri. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 123-129.
- NCTM. (2000). *Executive Summary Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA : NCTM.



- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA : NCTM
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Muhammad, I., & Juandi, D. (2023). Model Discovery Learning Pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama: A Bibliometric Review. *EULER: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Dan Teknologi*, 11(1), 74-88.
- Mujianto, H. (2019). Pemanfaatan youtube sebagai media ajar dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar. *Jurnal Komunikasi Hasil Pemikiran Dan Penelitian*, 5(1), 135–159.
- Rahim, A., & Dwiprabowo, R. (2020). Penerapan Metode Role Playing Pada Mata Pelajaran Ppkn Di Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1(2), 210-217.
- Rahmawati, N. I. (2018). Pemanfaat ICT Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rasagama, I. G. (2020). Pengembangan model pembelajaran getaran berbasis video youtube untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa politeknik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 8(2), 91–101.
- Rizki, Swaditya, & Linuhung, N. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Program Linear Berbasis Kontekstual dan ICT. *Univ. Muhammadiyah Metro: Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan*. Doi: 10.24127/ajpm.v5i2.674
- Safitri, N. D., Afifah, A., & Rahmah, K. (2023). Bagaimana konsep warna diperkenalkan dengan media Bunga Pelangi?. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(2), 62-69.
- Said, A. A. (2016). *Desain multimedia pembelajaran*. 1–9.
- Sari, I. K. (2021). Blended-Learning sebagai Alternatif Model Pembelajaran Inovatif di Masa PostPandemi di Sekolah Dasar. *Jurnal basicedu*, 5(4), 2156–2163.
- Suardi, M\.. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: ALFABETA, cv.
- Supianti, I. I. (2018). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pembelajaran Matematika. 4(1), 63–70. <https://doi.org/10.30653/003.201841.44>
- Sukartono. (2018). *Revolusi Industri 4.0 dan Dampaknya Terhadap Pendidikan Indonesia*. Surakarta: FIP PGSD Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wiriaatmadja, R. (2006), *Metode Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Walid, A., & Aisyah. (2017). Pengembangan Modul Berbasis Challenge Based Learning Materi Lingkungan untuk Memberdayakan Kemampuan Interpretasi dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa. *At-Ta'lim*, 16. <http://dx.doi.org/10.29300/attalim.v16i2.838>
- Yaniawati, R. P. (2023). The Potential of Mobile Augmented Reality as Didactic and Pedagogical Source in Learning Geometry 3D. *JOTSE*, 13(1), 4-22. <https://doi.org/10.3926/jotse.166>
- Yaniawati, R. P., dkk (2023). Workshop Pemanfaatan Mastering Math dan Pembuatan Bahan Ajar. *AN-NAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 13-22.

