



**PEMBELAJARAN DARING MENGGUNAKAN SIMULASI PHET
UNTUK MELATIH KEMAMPUAN COMPUTATIONAL
THINKING PESERTA DIDIK**

Satwika Trianti Ngandoh

Sekolah Menengah Pertama Negeri 14 Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

Contributor Email: triantisatwika@gmail.com

Received: Feb 13, 2021

Accepted: Apr 14, 2021

Published: Nov 30, 2022

Article Url: <https://ojsdikdas.kemdikbud.go.id/index.php/didaktika/article/view/288>

Abstract

This study aims to improve the skill of student's SMP Negeri 14 Makassar of computational thinking on online learning using PhET simulation. This study applied classroom action research (PTK). Planning, action, observe and reflect in two cycles were employed. This study engaged grade IX students in the 2020/2021 academic year on Dynamic Electricity. The instrument that was used were observation and tests. The result showed that Computational Thinking using PhET simulation has achieved the target according to the indicators. The increasing from first cycle to second cycle was 53.84%. Therefore, it can be concluded that science studies using PhET simulation improved students' Computational Thinking.

Keywords: *Online Learning; Computational Thinking; PhET Simulation.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan Computational Thinking peserta didik SMP Negeri 14 Makassar pada pembelajaran daring menggunakan media simulasi PhET. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK). Penelitian Tindakan Kelas dilaksanakan sebanyak 2 siklus yang pada masing-masing siklus terdapat tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan evaluasi tindakan, dan refleksi. Penelitian ini dilakukan terhadap peserta didik kelas IX tahun pelajaran 2020/2021 pada materi Listrik Dinamis. Pengambilan data penelitian dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar observasi dan tes. Dari hasil analisis data penelitian, diperoleh peningkatan persentase ketuntasan secara klasikal dari siklus I ke siklus II sebesar 53,84%. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA dengan menggunakan media simulasi PhET dapat meningkatkan kemampuan Computational Thinking peserta didik.

Kata Kunci: *Pembelajaran Daring; Berpikir Komputasional; Simulasi PhET.*

A. Pendahuluan

Kurikulum 2013 mempunyai tujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Kegiatan pembelajaran dalam Kurikulum 2013 diarahkan untuk memberdayakan semua potensi yang dimiliki peserta didik. Oleh karena itu sangat penting memberikan ilmu dan keterampilan terhadap peserta didik sebagai landasan yang kuat bagi mereka dalam menghadapi tantangan abad ke-21.

Saat ini Indonesia memasuki era revolusi industri 4.0 yang tidak hanya berdampak pada sektor industri tapi juga pada sektor pendidikan. Menjadi suatu hal yang sangat penting bagi siswa untuk mengembangkan kemampuannya dalam menguasai keterampilan abad ke-21 yang menjadi dasar bagi mereka dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Keterampilan Abad 21 atau sekarang dikenal dengan keterampilan 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, and Creativity*) merupakan kemampuan sesungguhnya yang harus dimiliki oleh setiap siswa dalam pembelajaran (Saputra, 2021). Pembelajaran IPA dalam kurikulum 2013 memiliki berbagai macam model dan pendekatan. Salah satunya adalah pendekatan *computational thinking* (Rosiyannah, 2021).

Pendekatan *computational thinking* merupakan salah satu pembelajaran berbasis masalah yang tidak menuntut guru untuk memberikan informasi yang banyak kepada peserta didik. Pendekatan *computational thinking* perlu diterapkan pada pembelajaran karena dapat melatih kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah, merancang suatu sistem melalui kemampuan berpikir secara dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola dan algoritma. Dengan menguasai keempat pilar berpikir dalam *computational thinking*, peserta didik akan terbiasa untuk berpikir kritis dan memetakan masalah sehingga mendapatkan solusi terbaik dari permasalahan yang dihadapi (Octavia, 2019).

Computational Thinking (CT) merupakan metode berpikir untuk merumuskan masalah dan menemukan solusinya secara efektif yang dapat dieksekusi oleh "*information processing agent*" (Wing, 2010). Proses analisis masalah hingga menemukan solusinya dilakukan oleh manusia. CT atau kemampuan berpikir komputasi sangat penting untuk diasah dengan latihan-latihan dan merupakan salah satu kemampuan dasar untuk memecahkan permasalahan tingkat tinggi yang dibutuhkan oleh manusia pada abad ke-21 (Rahman, 2022).

Salah satu media interaktif yang dapat digunakan oleh guru dalam pembelajaran IPA adalah simulasi PhET. Media interaktif simulasi PhET adalah media pembelajaran berbasis web yang menyediakan fenomena-fenomena fisis dalam bentuk simulasi interaktif virtual yang mendukung pembelajaran IPA (Astutik, 2019). Dengan menggunakan media ini, hal yang bersifat abstrak dapat dijelaskan dengan mudah sehingga membantu peserta didik memahami materi pelajaran. Simulasi PhET membuat peserta didik terlibat secara aktif dalam memanipulasi kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan eksperimen untuk memecahkan suatu permasalahan. Sehingga media interaktif ini selain memudahkan peserta didik dalam memahami materi pelajaran juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Ekawati, 2019).

Berbagai penjelasan di atas, menjadi dasar penelitian apakah pembelajaran daring menggunakan media simulasi PhET dapat melatih kemampuan CT peserta didik.

B. Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian tindakan kelas (PTK). Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 2 siklus yang pada masing-masing siklus terdapat tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan evaluasi tindakan, dan refleksi. Tiap siklus dilaksanakan sesuai dengan perubahan yang ingin dicapai, dimana antara siklus I dan siklus II merupakan rangkaian kegiatan yang saling berkaitan (Tabrani ZA, 2014). Dalam artian bahwa pelaksanaan siklus II merupakan kelanjutan dan perbaikan dari siklus I.

Pengumpulan data dalam penelitian tindakan kelas menggunakan instrumen (a) Lembar observasi kegiatan guru dalam menerapkan CT dengan menggunakan aplikasi simulasi PhET. Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati pengelolaan kelas oleh guru selama proses pembelajaran; (b) Lembar observasi digunakan untuk mengamati aktivitas dan sikap peserta didik selama proses pembelajaran (Tabrani ZA, 2014). Selain itu, lembar observasi juga digunakan untuk melihat hambatan-hambatan yang terjadi dalam proses pembelajaran dengan pendekatan CT. Pengamatan dilakukan oleh dua orang observer secara daring selama proses pembelajaran dari awal sampai akhir; (c) Instrumen Tes.

Pemberian tes meliputi *pre-test* dan *post-test* sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti. *Pre-test* digunakan sebelum proses pembelajaran berlangsung, sedangkan *post-test* dilakukan pada akhir kegiatan pembelajaran untuk mengetahui perkembangan berpikir komputasi peserta didik secara individual. Tes berupa penilaian keterampilan berpikir komputasional yang disesuaikan oleh indikator CT yang telah dikembangkan oleh peneliti. Instrumen tes ini, berupa soal uraian dan pilihan ganda untuk mengukur penguasaan materi dan ketercapaian indikator-

indikator berpikir komputasional yang telah ditetapkan. Penilaian tes disesuaikan dengan kunci jawaban dan rubrik penilaian.

Sebelum melakukan penelitian, dilakukan (a) konsultasi dengan rekan-rekan guru mengenai persiapan pelaksanaan penelitian, (b) telaah silabus kelas IX semester ganjil untuk menentukan materi pelajaran yang akan dilaksanakan dengan menerapkan *computational thinking*. Materi pelajaran yang dipilih pada penelitian ini adalah Listrik Dinamis, (c) Memilih simulasi PhET yang sesuai dengan materi pembelajaran dengan menerapkan *computational thinking*. Topik simulasi PhET yang dipilih pada penelitian ini adalah Kit Konstruksi Sirkuit: DC, (d) Membuat desain pembelajaran untuk pelaksanaan tindakan seperti yang tercantum pada lampiran, (e) membuat lembar observasi aktivitas peserta didik, aktivitas guru dan hambatan selama proses pembelajaran, (f) membuat instrumen penelitian berupa rubrik penilaian berpikir komputasi disesuaikan dengan empat pilar berpikir CT, dan (g) memilih dan mengorganisasikan materi dan sumber belajar.

Pelaksanaan tindakan menggunakan *zoom meeting* dilakukan dalam tiga tahap yaitu pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Pada pelaksanaan tindakan peserta didik sebelumnya mendapatkan pengarahan dari guru dan dilanjutkan dengan mengerjakan LKPD. Dalam penyelesaian LKPD, peserta didik menggunakan aplikasi simulasi PhET yang akan melatih kemampuan berpikir komputasional mereka.

Indikator berpikir CT disesuaikan dengan 4 pilar berpikir dalam CT yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Indikator-indikator tersebut penulis uraikan ke dalam sub indikator yang terlihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Indikator dan Sub Indikator Berpikir Komputasional

No.	Indikator	Sub Indikator
1	Dekomposisi	Peserta didik mampu mengidentifikasi masalah
2	Pengenalan Pola	<ul style="list-style-type: none">▪ Peserta didik mampu membandingkan kesamaan pola permasalahan yang terjadi melalui kesamaan-kesamaan.▪ Peserta didik mampu menarik kesimpulan dari pola yang ditemukan dalam suatu permasalahan.

No.	Indikator	Sub Indikator
3	Abstraksi	Peserta didik mampu menganalisis data hasil percobaan
4	Algoritma	Peserta didik mampu menyebutkan langkah-langkah yang digunakan untuk menyusun suatu penyelesaian masalah

Kemampuan berpikir komputasional peserta didik dikatakan meningkat apabila terjadi peningkatan persentase/memiliki nilai skor yang lebih tinggi dari siklus I ke siklus II dengan penerapan pembelajaran CT menggunakan simulasi PhET.

Observasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran dengan mengamati dan mencatat kegiatan dan sikap yang ditunjukkan oleh peserta didik dan hal-hal yang dianggap penting sebagai bahan refleksi. Evaluasi dilakukan setelah pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Hasil yang didapatkan dalam tahap observasi dikumpulkan kemudian dianalisis, begitu pula evaluasinya. Hal-hal yang kurang, masih perlu diperbaiki dan dikembangkan dengan tetap mempertahankan hasil yang diperoleh pada siklus I.

Hasil analisis siklus I inilah yang menjadi acuan penulis untuk merencanakan siklus II sehingga hasil yang dicapai pada siklus berikutnya sesuai dengan yang diharapkan dan hendaknya bisa lebih baik dari siklus sebelumnya.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Pada bab ini akan dibahas hasil penelitian yang memperlihatkan adanya kemampuan berpikir komputasi (CT) peserta didik kelas IX SMP Negeri 14 Makassar. Adapun data yang dianalisis adalah data tes berpikir komputasional Siklus I dan Siklus II. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis data kemampuan berpikir komputasional peserta didik dan analisis kualitatif digunakan untuk menganalisis respon siswa terhadap pembelajaran *Computational Thinking* dengan menggunakan media simulasi PhET Sirkuit Kit DC pada materi Listrik Dinamis.

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (*Classroom Action Research*) yang digunakan untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran IPA secara daring menggunakan aplikasi simulasi PhET untuk melatih keterampilan berpikir komputasi (CT) peserta didik.

Pada tahap perencanaan siklus I peneliti telah menelaah Silabus Kurikulum 2013 materi pelajaran IPA Kelas IX, yaitu materi listrik dinamis. Hasil telaah ini ditetapkan 2 sub materi pada listrik dinamis yang dijadikan bahan pembelajaran selama 2 kali pertemuan pada siklus I. Pada pertemuan pertama, sub materi yang dipelajari adalah arus listrik dan pertemuan kedua adalah sub materi hantaran listrik.

Setelah itu, peneliti membuat desain pembelajaran *Computational Thinking* (CT) yang disesuaikan dengan penggunaan media simulasi PhET untuk dijadikan pedoman dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Selanjutnya peneliti membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang memuat tujuan kegiatan dan langkah-langkah kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik. Kegiatan yang terdapat pada LKPD dirancang untuk melatih kemampuan berpikir komputasi peserta didik. Dengan menyelesaikan semua kegiatan dalam LKPD tersebut, peserta didik terlatih untuk mengidentifikasi informasi dan masalah (dekomposisi), membuat prediksi/jawaban sementara atas permasalahan (pengenalan pola), menganalisis data (abstraksi), dan menarik kesimpulan atas hasil pengamatan dan analisis (algoritma). Berikutnya, peneliti merancang soal-soal berdasarkan indikator berpikir komputasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Soal-soal ini dapat melatih kemampuan berpikir peserta didik sesuai dengan pilar berpikir CT yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma.

Sebagai alat perekam berbagai informasi penting selama proses pembelajaran berlangsung, peneliti menyiapkan instrument dalam bentuk lembar observasi. Lembar observasi ini terdiri dari lembar observasi aktivitas peserta didik dan lembar observasi kegiatan guru selama menerapkan CT menggunakan simulasi PhET. Kedua lembar observasi tersebut, sebelumnya

telah didiskusikan oleh peneliti dan pengamat (*observer*) dalam hal isi dan teknik penggunaannya selama proses pembelajaran berlangsung.

Selain itu, peneliti juga menyiapkan lembar refleksi pembelajaran bagi peserta didik. Lembar refleksi pembelajaran ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menerapkan berpikir komputasi (CT) dengan menggunakan simulasi PhET pada materi listrik dinamis. Pada akhir perencanaan, peneliti menetapkan jadwal pelaksanaan kegiatan siklus I hingga evaluasi siklus I.

Pelaksanaan tindakan merupakan langkah kedua dari Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Pada tahap ini, diterapkan pembelajaran CT menggunakan aplikasi simulasi PhET sesuai dengan desain pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti. Kegiatan pembelajaran melatih peserta didik untuk berpikir sesuai dengan pilar-pilar berpikir CT, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Diharapkan peserta didik memiliki kemampuan berpikir komputasi (CT) dalam memecahkan suatu permasalahan dengan cara yang sederhana.

Observasi dilaksanakan saat proses pembelajaran berlangsung. Data aktivitas peserta didik diperoleh dari penilaian pengamat/ *observer* sesuai dengan indikator keaktifan peserta didik yang diamati. Data tersebut disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Aktivitas Peserta Didik

Indikator	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Persentase Rata-Rata (%)
Masuk Zoom Meeting tepat waktu	4	7	42,3
Mengaktifkan kamera selama pembelajaran	5	10	57,7
Memperhatikan penjelasan guru	7	8	57,7
Memberikan tanggapan saat diskusi	3	7	76,9
Membuat rumusan masalah/prediksi	11	11	84,6
Melakukan penyelidikan dengan PhET	13	13	100

Indikator	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Persentase Rata-Rata (%)
Melakukan presentasi hasil kerja LKPD	3	7	76,9
Membuat kesimpulan	9	9	69,2
Mengerjakan tugas tepat waktu	4	7	84,6

Aktivitas yang teramati dalam penelitian ini sebanyak 9 indikator, seperti yang tercantum pada tabel 2. Berdasarkan hasil analisis data observasi pada pelaksanaan siklus I, indikator (1) masuk *Zoom Meeting* tepat waktu mempunyai persentase rata-rata 42,3%. Indikator (2) mengaktifkan kamera selama pembelajaran mempunyai persentase rata-rata 57,7%. Indikator (3) memperhatikan penjelasan guru mempunyai persentase rata-rata 57,7%. Indikator (4) memberikan tanggapan saat diskusi mempunyai persentase rata-rata 76,9%.

Indikator (5) membuat rumusan masalah/prediksi mempunyai persentase rata-rata 84,6%. Indikator (6) melakukan penyelidikan dengan PhET mempunyai persentase rata-rata 100%. Indikator (7) melakukan presentasi hasil kerja LKPD memiliki persentase rata-rata 76,9%. Indikator (8) membuat kesimpulan dengan benar memiliki persentase rata-rata 69,2%. Indikator (9) menengerjakan tugas tepat waktu memiliki persentase rata-rata 84,6%.

Data aktivitas guru dalam menerapkan pembelajaran CT menggunakan simulasi PhET Sirkuit Kit DC pada materi listrik dinamis diperoleh melalui lembar observasi aktivitas guru. Aktivitas guru yang diamati terkait langkah-langkah pembelajaran yang termuat pada desain pembelajaran CT. Data tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Data Aktivitas Guru Dalam Pembelajaran CT

No.	Aspek yang Diamati	Penilaian		Skor Rata-Rata	Kategori
		Pert. 1	Pert. 2		
1	Pendahuluan	3,75	4	3,87	Baik
2	Kegiatan Inti	3,18	3,81	3,49	Baik

No.	Aspek yang Diamati	Penilaian		Skor Rata-Rata	Kategori
		Pert. 1	Pert. 2		
3	Penutup	4	4	4	Baik
4	Pengelolaan Waktu	4	4	4	Baik
5	Suasana Kelas	4	4	4	Baik

Hasil analisis aktivitas guru dalam proses pembelajaran CT menggunakan simulasi PhET pada 3, menunjukkan semua tahap-tahap kegiatan yang ada pada desain pembelajaran CT terlaksana dengan kategori baik. Evaluasi merupakan salah satu rangkaian kegiatan pembelajaran yang bertujuan mengukur dan mengetahui kekurangan dan kelebihan selama proses pembelajaran. Data evaluasi diperoleh dari nilai kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan dengan indikator yang disesuaikan dengan berpikir komputasi (CT) yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Data evaluasi pada siklus I disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Tes Berpikir Komputasional

Statistik	Nilai
Subyek	13
Nilai Ideal	100
Nilai Tertinggi	78,9
Nilai Terendah	63,15
Nilai Rata-Rata	72,87

Data pada tabel 4, menunjukkan nilai tertinggi peserta didik untuk tes kemampuan berpikir komputasional adalah 78,9, nilai terendah adalah 47,7 dan rata-rata nilainya adalah 58,7. Dengan rentang nilai tertinggi dan terendah adalah 15,7. Hasil tes tersebut dinyatakan dalam pengategorian ketuntasan minimal peserta didik yang dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Kategori Ketuntasan Minimal Peserta Didik

Nilai	Kategori	Jumlah Peserta Didik	Persentase (%)
0 – 74	Tidak Tuntas	8	61,54
75 – 100	Tuntas	5	38,46

Data pada tabel 5 menunjukkan persentase ketuntasan secara klasikal sebesar 38,46%. Persentase peserta didik yang belum mencapai nilai ketuntasan sebesar 61,54%. Nilai ketuntasan minimal telah ditentukan sebelumnya di sekolah peneliti dengan nilai 75.

Refleksi dilaksanakan setelah selesai pelaksanaan tindakan pada siklus I. Dalam kegiatan refleksi ini dibahas tentang temuan dan hasil penelitian, kekurangan dan kelebihan dalam pelaksanaan tindakan siklus I. Berdasarkan data yang diperoleh dan hasil pengamatan peneliti terhadap pelaksanaan Tindakan siklus I, terlihat bahwa penerapan pembelajaran CT belum memperlihatkan hasil yang maksimal. Untuk itu dibutuhkan upaya perbaikan dari kekurangan pada siklus I sehingga pelaksanaan siklus II merupakan perbaikan dan penyempurnaan dari siklus I.

Adapun masalah yang ditemukan pada siklus I adalah (a) Beberapa peserta didik masih belum paham dalam mengidentifikasi permasalahan dari gambar yang disajikan oleh guru; (b) Masih ada peserta didik yang kurang memperhatikan guru saat sedang menyampaikan tujuan pembelajaran dan arahan singkat tentang kegiatan pembelajaran; (c) Pada saat diskusi, peserta didik masih ragu untuk bertanya maupun menjawab pertanyaan; (d) Peserta didik masih merasa malu untuk mempresentasikan hasil kegiatan LKPD dan analisis yang mereka lakukan; (e) Peserta didik masih belum bisa memberi kesimpulan yang tepat sesuai konten materi terkait; (f) Masih ada peserta didik yang belum bisa menjalankan aplikasi PhET dengan baik; dan (g) Nilai yang diperoleh dari hasil tes pembelajaran CT belum maksimal.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada siklus I, maka peneliti perlu mengadakan perbaikan dan penyempurnaan pada siklus II. Perbaikan yang dilakukan untuk pembelajaran pada siklus II adalah (a) Sebelum masuk siklus II, peneliti mengadakan pertemuan dengan peserta didik untuk melakukan refleksi bersama agar peneliti mengetahui letak kesulitan yang dialami oleh peserta didik. Disamping itu juga memahamkan kepada peserta didik tentang penggunaan aplikasi simulasi PhET Sirkuit Kit

DC; (b) Mengajukan peserta didik untuk mencatat penjelasan guru secara langsung tanpa menundanya agar mudah untuk dipelajari kembali; (d) Ketika akan memberikan penjelasan dan pengarahan, guru meminta peserta didik untuk memperhatikan dengan baik; (e) Guru meminta peserta didik untuk membaca dengan teliti dan mengikuti langkah-langkah pada LKPD dengan baik selama proses pembelajaran; (f) Guru lebih memberi motivasi kepada peserta didik agar mereka percaya diri untuk bertanya maupun menjawab pertanyaan, dan menyampaikan kesimpulan dari kegiatan eksplorasi media simulasi PhET; dan (g) Guru lebih memaksimalkan dalam membimbing dan mengarahkan peserta didik dalam menyelesaikan LKPD dengan menerapkan pilar-pilar berpikir CT.

Berdasarkan kekurangan-kekurangan yang terdapat pada pelaksanaan siklus I, maka peneliti mengadakan pelaksanaan tindakan siklus II sehingga terdapat peningkatan dalam kemampuan berpikir komputasional peserta didik. Perencanaan tindakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik menggunakan simulasi PhET Sirkuit Kit DC, disusun berdasarkan hasil refleksi siklus I. Pada siklus II, peneliti merencanakan satu pertemuan yaitu materi rangkaian listrik untuk melihat apakah masih dibutuhkan tindakan selanjutnya atautah hasilnya sudah mencapai indikator keberhasilan.

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan bersamaan dengan kegiatan observasi oleh observer menggunakan *Zoom Meeting*. Pada tahap ini, pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan rencana perbaikan yang telah dibuat sebelumnya. Pelaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan desain pembelajaran menjadi salah satu penentu keberhasilan pembelajaran.

Observasi dilaksanakan saat proses pembelajaran berlangsung. Data aktivitas peserta didik diperoleh dari penilaian pengamat/observer sesuai dengan indikator keaktifan peserta didik yang diamati. Data tersebut disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Aktivitas Peserta Didik

Indikator	Pertemuan 1	Persentase (%)
Masuk <i>Zoom Meeting</i> tepat waktu	8	61,5
Mengaktifkan kamera selama pembelajaran	13	100
Memperhatikan penjelasan guru	13	100
Memberikan tanggapan saat diskusi	12	92,3
Membuat rumusan masalah/prediksi	13	100
Melakukan penyelidikan dengan PhET	11	84,6
Melakukan presentasi hasil kerja LKPD	11	84,6
Membuat kesimpulan	13	100
Mengerjakan tugas tepat waktu	9	69,2

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada siklus II untuk indikator peserta didik mengaktifkan kamera selama pembelajaran, peserta didik memperhatikan penjelasan guru, dan peserta didik membuat rumusan masalah/prediksi mencapai persentase 100%. Sementara persentase untuk indikator lainnya juga mengalami peningkatan dibandingkan pada pelaksanaan siklus II. Data aktivitas guru dalam menerapkan pembelajaran CT menggunakan simulasi PhET Sirkuit Kit DC pada materi listrik dinamis diperoleh melalui lembar observasi aktivitas guru. Aktivitas guru yang diamati terkait langkah-langkah pembelajaran yang termuat pada desain pembelajaran CT. Data tersebut disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Data Aktivitas Guru dalam Pembelajaran CT

No.	Aspek yang Diamati	Penilaian	Kategori
1	Pendahuluan	4	Baik
2	Kegiatan Inti	4	Baik
3	Penutup	4	Baik
4	Pengelolaan Waktu	4	Baik
5	Suasana Kelas	4	Baik

Tabel 7 menunjukkan semua aspek yang diamati telah mendapatkan skor maksimal yaitu 4 dengan kategori baik. Hal ini memperlihatkan bahwa

terjadi perbaikan dalam penerapan pembelajaran CT menggunakan simulasi PhET yang dilakukan oleh guru.

Evaluasi merupakan salah satu rangkaian kegiatan pembelajaran yang bertujuan mengukur dan mengetahui kekurangan dan kelebihan selama proses pembelajaran. Data evaluasi diperoleh dari nilai kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan dengan indikator yang disesuaikan dengan berpikir komputasional yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Data evaluasi pada siklus II disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Tes Berpikir Komputasi (CT)

Statistik	Nilai
Subyek	13
Nilai Ideal	100
Nilai Tertinggi	94,7
Nilai Terendah	73,7
Nilai Rata-Rata	85,01

Data pada tabel 8 menunjukkan nilai tertinggi peserta didik untuk tes kemampuan berpikir komputasional adalah mencapai 94,7, nilai terendah adalah 73,7 dan rata-rata nilainya adalah 85,01. Dengan rentang nilai tertinggi dan terendah adalah 21.

Hasil tes tersebut dinyatakan dalam pengategorian ketuntasan minimal peserta didik yang dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9 Kategori Ketuntasan Minimal Peserta Didik

Nilai	Kategori	Jumlah Peserta Didik	Persentase (%)
0 – 74	Tidak Tuntas	1	7,7
75 – 100	Tuntas	12	92,30

Tabel 9 menunjukkan persentase ketuntasan secara klasikal sebesar 92,3%. Persentase peserta didik yang belum mencapai nilai

ketuntasan sebesar 7,7%. Nilai ketuntasan minimal telah ditentukan sebelumnya di sekolah peneliti dengan nilai 75.

Pada refleksi siklus II guru masih menerapkan pembelajaran CT menggunakan media simulasi PhET Sirkuit Kit DC materi rangkaian listrik seri dan rangkaian listrik paralel. Secara umum, seluruh hasil dari kegiatan pembelajaran siklus II dapat dikatakan mengalami peningkatan dari siklus I. Hal ini terlihat dari persentase ketuntasan peserta didik yang mengalami peningkatan. Pada pengamatan aktifitas peserta didik selama proses pembelajaran juga meningkat, seiring juga dengan semakin baiknya penerapan pembelajaran CT yang dilakukan oleh guru.

Adanya peningkatan secara umum tersebut menunjukkan bahwa indikator keberhasilan telah tercapai dan perbaikan pembelajaran CT untuk melatih kemampuan berpikir komputasional peserta didik dapat dikatakan berhasil.

2. Pembahasan

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini berlangsung dengan dua siklus. Siklus I terdiri atas dua pertemuan dan siklus II terdiri atas 1 kali pertemuan. Sebelum dilaksanakan suatu tindakan, terlebih dahulu guru melakukan observasi kelas dengan tujuan mengetahui pengetahuan awal peserta didik. Hal ini bertujuan agar kegiatan pembelajaran berjalan dengan lancar. Pada penelitian ini penulis menerapkan desain pembelajaran CT kepada peserta didik dengan menggunakan simulasi Phet Sirkuit Kit DC pada materi Listrik Dinamis.

Pembelajaran dengan menerapkan CT dapat membuat peserta didik mampu memecahkan suatu permasalahan secara menyeluruh, logis, dan sistematis. Cara mengimplementasikan CT adalah dengan mencoba memahami masalah, menyederhanakan masalah, mengumpulkan data, lalu mulai mencari solusi sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Penyelesaian permasalahan dalam CT melalui pilar-pilar berpikir yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma.

Dekomposisi adalah metode menyelesaikan masalah yang dilakukan dengan cara memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga lebih mudah diselesaikan. Pengenalan pola adalah teknik pemecahan masalah dengan memperhatikan pola permasalahan tersebut. Abstraksi adalah kemampuan memilah data yang sesuai dan relevan dari data yang tidak sesuai dan perlu diabaikan yang akhirnya dapat menemukan pola yang berujung pada solusi. Algoritma adalah cara berpikir dengan merencanakan atau langkah-langkah instruksi yang dijalankan untuk memecahkan masalah.

Pada penelitian ini, peneliti membuat desain pembelajaran CT yang isinya mencakup keempat berpikir CT tersebut. CT juga terlihat pada LKPD yang dibuat oleh peneliti, sehingga diharapkan kemampuan CT peserta didik mulai tumbuh dan bahkan berkembang menjadi suatu kebiasaan berpikir yang digunakan dalam setiap menyelesaikan suatu masalah. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari (2020), mengatakan bahwa membiasakan peserta didik menerapkan berpikir komputasional bermanfaat bagi mereka dalam memecahkan masalah dengan menyederhanakan masalah terlebih dahulu. Selanjutnya, pada bagian akhir dari pembelajaran peneliti memberikan instrument tes berpikir CT untuk menguji kemampuan CT peserta didik.

Berdasarkan data kemampuan berpikir CT peserta didik siklus I setelah diberikan tes memperlihatkan nilai tertinggi yang diperoleh sebesar 78,9 dan nilai terendah 63,15. Nilai rata-rata yang diperoleh sebesar 72,87. Hal ini menunjukkan secara klasikal belum tercapai nilai kompetensi minimum yang telah ditetapkan sebelumnya. Sebanyak 8 peserta didik dinyatakan tidak memenuhi kriteria ketuntasan minimum yaitu 75. Sedangkan 5 orang peserta didik dinyatakan telah mencapai nilai ketuntasan minimum.

Pada siklus II terlihat adanya peningkatan jumlah peserta didik yang dinyatakan memenuhi kriteria ketuntasan minimum. Peningkatan ini memperlihatkan keberhasilan dari berbagai perbaikan tindakan yang

dilakukan pada siklus II. Pada siklus II, peserta didik sudah mampu membuat prediksi dan penarikan kesimpulan yang sesuai konten materi. Hal ini menunjukkan adanya perkembangan kemampuan dalam pengenalan pola suatu permasalahan dan akhirnya menarik suatu kesimpulan yang tepat (algoritma). Selain itu, kemampuan dekomposisi dan abstraksi peserta didik juga mengalami kemajuan. Pada siklus I, peserta didik masih bingung dan banyak menerima bantuan dari guru untuk mengidentifikasi informasi/permasalahan dibandingkan pada siklus II, dimana peserta didik lebih mandiri dalam menyelesaikan langkah-langkah kegiatan yang terdapat dalam LKPD. Langkah-langkah dalam LKPD tersebut mengarahkan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan dengan cara berpikir CT.

Komponen yang diamati pada aktivitas belajar peserta didik ada 9 komponen, yaitu (1) masuk *zoom meeting* tepat waktu, (2) mengaktifkan kamera selama pembelajaran, (3) memperhatikan penjelasan guru, (4) memberi tanggapan saat diskusi, (5) membuat prediksi dengan benar, (6) melakukan penyelidikan dengan PhET, (7) melakukan presentasi hasil LKPD, (8) membuat kesimpulan, dan (9) mengerjakan tugas tepat waktu.

Berdasarkan hasil analisis aktivitas belajar peserta didik selama pembelajaran daring, komponen yang paling mengalami peningkatan adalah memberikan tanggapan saat diskusi. Pada siklus I, peserta didik belum percaya diri untuk aktif dalam diskusi. Namun sebelum masuk pelaksanaan siklus II, guru memberikan semangat dan dorongan kepada peserta didik agar menyadari kemampuan yang mereka miliki sehingga tidak boleh ragu dalam menyampaikan pendapat, pertanyaan ataupun memberi jawaban pada saat diskusi berlangsung. Hal ini sejalan dengan pendapat Ainurrahman (2009), bahwa guru perlu berupaya mendorong tumbuhnya rasa percaya diri peserta didik, bahwa mereka memiliki kemampuan untuk belajar dan memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya.

Pada siklus II, ada beberapa komponen yang diamati mempunyai persentase hingga 100%. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan-perbaikan

yang dilakukan oleh guru berhasil dilakukan pada siklus II. Komponen tersebut adalah peserta didik mengaktifkan kamera selama proses pembelajaran, memperhatikan dengan baik penjelasan guru, peserta didik mampu membuat prediksi, dan melakukan penyelidikan menggunakan aplikasi simulasi PhET Sirkuit Kit DC.

Pada siklus I, komponen melakukan penyelidikan dengan simulasi PhET memperoleh persentase sebesar 84,6%. Hal ini disebabkan karena saat pelaksanaan penelitian, ada dua orang peserta didik belum menyiapkan aplikasi pada gawai yang dimiliki. Padahal sebelum masuk pertemuan pertama pada siklus I, guru sudah menyampaikan semua hal yang harus dipersiapkan peserta didik termasuk memiliki aplikasi simulasi PhET pada gawai mereka. Akibatnya, peserta didik tersebut tidak dapat menyelesaikan kegiatan pada LKPD. Guru kemudian memberikan bantuan dan bimbingan agar peserta didik tersebut dapat menginstall dan menggunakan aplikasi simulasi PhET dengan baik. Sehingga pada siklus II didapatkan persentase 100% untuk komponen melakukan penyelidikan menggunakan PhET.

Komponen yang menjadi perhatian utama peneliti adalah kemampuan peserta didik dalam membuat mengidentifikasi informasi sehingga mereka mampu membuat suatu prediksi atau jawaban sementara atas permasalahan yang dihadapi. Begitu juga dengan komponen membuat kesimpulan. Komponen ini penting karena terkait dengan kemampuan berpikir CT yaitu dekomposisi dan pengenalan pola yang akhirnya berujung pada penarikan kesimpulan yang tepat (algoritma). Pada siklus I, terlihat dari hasil kerja LKPD, beberapa peserta didik masih keliru dalam mengidentifikasi informasi yang diterima sehingga berdampak pada kelirunya prediksi yang mereka buat, hal ini juga berdampak pada penarikan kesimpulan yang masih kurang tepat. Melihat fenomena tersebut, guru melakukan perbaikan pada siklus II dengan mengarahkan peserta didik untuk memahami konten pelajaran dengan lebih baik. Sehingga pada siklus II, terjadi peningkatan pada

komponen tersebut. Komponen membuat prediksi dan membuat kesimpulan mencapai persentase 100%.

Aktivitas guru dalam pembelajaran berkaitan dengan desain pembelajaran CT yang telah dikembangkan sebelumnya oleh guru. Aktivitas guru fokus kepada penerapan berpikir komputasional peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Guru berusaha memberikan arahan dan bantuan agar peserta didik mampu berpikir dekomposisi, abstraksi, mengenal pola tertentu dengan melihat perbedaan maupun kesamaan-kesamaan pada permasalahan yang akhirnya mampu membuat suatu solusi terbaik dari masalah yang dihadapi. Sejalan dengan pendapat Kuller (2016), menjelaskan bahwa CT menerapkan strategi yang luas dalam pemecahan masalah yang kompleks. Algoritma berpikir, dekomposisi, abstraksi dan logika adalah dasar dari berpikir komputasional (CT) yang mampu menuntun peserta didik dalam memecahkan suatu masalah yang rumit.

Komponen yang menjadi tantangan bagi guru dalam menerapkan pembelajaran CT adalah membimbing peserta didik untuk melakukan kegiatan identifikasi informasi sehingga peserta didik dapat melihat permasalahan yang ada sehingga menghasilkan solusi terbaik dari permasalahan tersebut. Pada pertemuan di siklus I, masih ada beberapa peserta didik yang kesulitan mengidentifikasi informasi/permasalahan dari fenomena yang disajikan. Untuk itu, guru berusaha melakukan perbaikan pada pertemuan di siklus II.

Guru melakukan diskusi dengan peserta didik dan memperlihatkan suatu fenomena tentang listrik di lingkungan sekitar lalu meminta peserta didik untuk mengidentifikasi informasi dan permasalahan tersebut. Dari usaha perbaikan yang dilakukan oleh guru membuahkan hasil sehingga pada siklus II hasil observasi terhadap aktivitas guru memperoleh skor 4 dengan kategori baik. Seiring dengan adanya peningkatan tersebut berpengaruh terhadap kemampuan berpikir komputasi peserta didik yang juga mengalami peningkatan. Sehingga dapat dikatakan bahwa penelitian tindakan ini berhasil

karena telah memenuhi indikator keberhasilan tindakan yaitu terlihatnya peningkatan kemampuan berpikir komputasi peserta didik.

Simulasi PhET merupakan media interaktif berbasis riset yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik untuk memahami materi listrik dinamis dalam pembelajaran daring, dimana pada masa pandemi Covid-19 ini peserta didik tidak dapat melakukan percobaan secara langsung di sekolah. Melalui media PhET ini peserta didik tetap dapat melakukan kegiatan percobaan terkait materi listrik dinamis. Media simulasi PhET lebih praktis, efisien, dan relatif tidak berbahaya dibandingkan dengan laboratorium nyata.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan media simulasi PhET Sirkuit Kit DC pada materi listrik dinamis dengan menerapkan pembelajaran CT. Dengan menggunakan simulasi PhET, pembelajaran akan berpusat kepada peserta didik. Hal ini disebabkan dalam penggunaan simulasi PhET sangat dituntut kemandirian dari peserta didik sehingga dapat menemukan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan listrik dinamis.

Media simulasi PhET dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasi (CT). Dengan menggunakan media simulasi PhET Sirkuit Kit DC, peserta didik mengembangkan kemampuan dekomposisi dengan mencoba menentukan komponen-komponen listrik yang akan mereka rangkai. Kemudian dengan mengikuti langkah-langkah yang ada pada LKPD, peserta didik mencoba menemukan perbedaan maupun kesamaan-kesamaan yang terdapat pada rangkaian listrik (pengenalan pola). Selanjutnya peserta didik mencoba menganalisis data yang diperoleh dari berbagai percobaan menggunakan simulasi PhET (abstraksi) sehingga akhirnya dapat ditarik suatu kesimpulan atau langkah-langkah dalam penyelesaian masalah (algoritma).

Pada pertemuan siklus I, peserta didik masih belum begitu terampil dalam mengeksplorasi komponen-komponen yang ada pada simulasi PhET. Pada siklus I beberapa peserta didik masih belum mandiri

dalam melakukan percobaan simulasi PhET. Hal ini berpengaruh terhadap hasil tes kemampuan berpikir komputasi (CT) peserta didik, dimana sebagian besar peserta didik masuk kategori belum tuntas yaitu sebesar 61,54%. Melihat hal ini, guru melakukan tindakan perbaikan pada siklus II yaitu dengan memberi contoh penggunaan simulasi PhET selain menjelaskan komponen-komponen yang tersedia pada Sirkuit Kit DC. Sehingga pada pelaksanaan siklus II, proses pembelajaran sudah mengarah ke pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

Guru tidak lagi memberikan bantuan yang banyak kepada peserta didik dalam menyelesaikan LKPD. Suasana pembelajaran aktif dan menyenangkan mulai tercipta. Hal ini terlihat dari hasil tes kemampuan berpikir komputasi peserta didik pada siklus II mengalami peningkatan hingga mencapai kategori ketuntasan sebesar 92,3%. Sejalan dengan hasil penelitian Sinulingga (2016), menyatakan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi listrik dinamis setelah pembelajaran dengan menggunakan media simulasi PhET.

Beberapa temuan selama pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini adalah (a) Pembelajaran CT dengan menggunakan media simulasi PhET mencapai target sesuai indikator keberhasilan pada penelitian ini dan (b) Pada kegiatan refleksi diakhir pertemuan siklus II, diketahui bahwa peserta didik menemukan hal yang baru dalam pembelajaran CT menggunakan simulasi PhET pada materi listrik dinamis. Peserta didik juga menyatakan rasa puas dan senang dapat bereksplorasi melakukan percobaan rangkaian listrik hanya menggunakan aplikasi pada gawai mereka.

D. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian tindakan yang telah dilakukan pada peserta didik kelas IX di SMP Negeri 14 Makassar tahun pelajaran 2020-2021 dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran IPA secara daring dapat melatih kemampuan *computational thinking* peserta didik pada materi listrik dinamis.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SEAQIS yang telah memberikan dukungan finansial sehingga pelaksanaan penelitian ini terlaksana dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah dan rekan sejawat serta peserta didik SMP Negeri 14 Makassar atas partisipasinya dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Referensi

- Astutik, I. S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Simulator Global Warming untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 3(1), 111-126. Retrieved from <https://ojsdikdas.kemdikbud.go.id/index.php/didaktika/article/view/31>
- Ekawati. (2019). Penerapan Media Simulasi Phet Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung. *Jurnal Pendidikan Fisika Unismuh*. 3 (1), 54-59.
- Kulles, Bill. (2016). Computational Thinking is Critical Thinking: Connecting to University Discourse, Goals, and Learning Outcomes Copenhagen (Online). <https://www.asist.org/files/meetings/am16/proceedings/submissions/posters/12poster.pdf>.
- Lestari, Ayu Chinintya. (2020). Proses Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah PISA ditinjau dari Kemampuan Berpikir Komputasi. *Jurnal Kiprah*. 8 (1), 46-55.
- Octavia. (2019). *Media Pembelajaran Computational Thinking Melalui Permainan Digital*. Karya Tulis tidak dipublikasikan.
- Rahman, A. A. (2022). Integrasi *Computational Thinking* dalam Model EDP-STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(2), 575-590. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i2.409>
- Rosiyannah, S. . (2021). Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Situs Jejaring Sosial Edmodo. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(2), 487-506. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i2.367>
- Saputra, I. G. E. (2021). Pengaruh Game Edukasi Adventure Berbantuan Online Hots Test Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(3), 715-736. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i3.301>

- Sinulingga, Pendi. (2016). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbantuan Media Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. 2 (1), 57-64.
- Tabrani ZA. (2014). *Penelitian Tindakan Kelas (Buku Ajar)-Bahan Ajar untuk Mahasiswa Program Strata Satu (S-1) dan Program Profesi Keguruan (PPG)*. Banda Aceh: FTK Ar-Raniry Press.
- Wing, J.M., J. Cuny., L. Synder. (2010). *Demystifying Computational Thinking for Non-Computer Scientists*

