

Pengaruh Computational Thinking Terhadap Hasil Belajar dan Pengukuran Dalam Fisika

Ade Ayu Lestari¹ Fitria Fadila Harisi² Michelle Belinda³ Novia⁴

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3,4}

Email: adeayulestari561@gmail.com¹ fitriafadilaharisi.4233121041@mhs.unimed.ac.id²
belindamichelle248@gmail.com³ noviavia439@mail.com⁴

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh computational thinking terhadap hasil belajar dan pengukuran dalam fisika di tingkat SMA. Metode yang digunakan adalah eksperimen kuasi dengan desain pretest-posttest. Sampel penelitian terdiri dari siswa kelas X yang dibagi menjadi dua kelompok: satu kelompok menggunakan pendekatan computational thinking dalam pembelajaran fisika, sedangkan kelompok lainnya menggunakan metode konvensional. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelompok yang menerapkan computational thinking memiliki peningkatan signifikan dalam hasil belajar dan pemahaman konsep fisika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Temuan ini menunjukkan pentingnya integrasi computational thinking dalam kurikulum fisika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Kata Kunci: Computational Thinking, Hasil Belajar, Pengukuran, Fisika, Siswa SMA



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa karena sifatnya yang abstrak dan membutuhkan pemahaman konsep yang mendalam melalui eksperimen. Dalam konteks pembelajaran jarak jauh, tantangan ini semakin besar karena keterbatasan interaksi langsung antara guru dan siswa serta minimnya penggunaan media eksperimen. Untuk mengatasi kendala tersebut, diperlukan pendekatan inovatif seperti penerapan *computational thinking* (berpikir komputasi) dalam pembelajaran fisika. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk berpikir sistematis, kreatif, dan logis dalam menyelesaikan masalah fisika melalui media berbasis teknologi seperti Scratch, sebuah perangkat lunak pemrograman visual. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *computational thinking* dapat meningkatkan hasil belajar siswa di berbagai bidang, termasuk fisika. Scratch, sebagai salah satu media pembelajaran berbasis teknologi, telah terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep fisika yang abstrak melalui simulasi dan animasi.

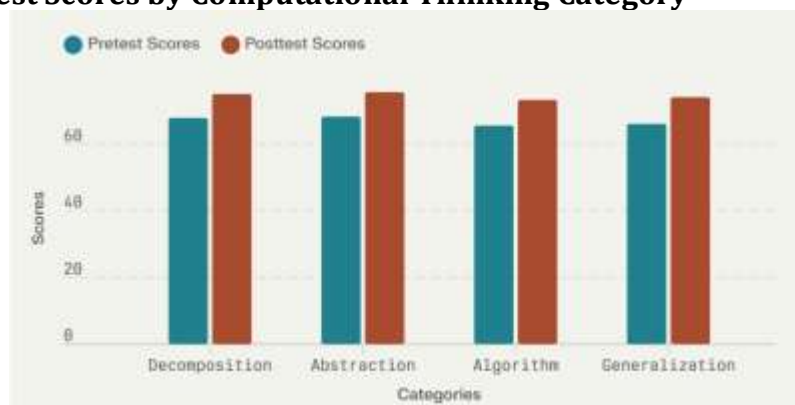
Widiningrum et al. (2021) mengungkapkan bahwa Scratch memungkinkan siswa untuk menyederhanakan konsep fisika menjadi lebih mudah dipahami dengan cara menyusun program dari sederhana hingga kompleks. Media ini juga mendorong kreativitas dan kerja kolaboratif siswa, yang merupakan keterampilan penting di era digital saat ini. Penelitian ini berfokus pada pengaruh *computational thinking* terhadap hasil belajar dan pengukuran dalam fisika melalui penggunaan media Scratch. Dengan memanfaatkan pendekatan ini, penelitian diharapkan memberikan kontribusi ilmiah baru berupa strategi efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika secara mendalam sekaligus melatih keterampilan abad ke-21 seperti berpikir sistematis dan kreatif. Penelitian ini juga memperluas cakupan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi dalam pendidikan fisika di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam jurnal ini adalah metode kuantitatif (kuasi-eksperimen) dengan desain pretest-posttest control group design. Desain ini digunakan untuk membandingkan hasil belajar dan keterampilan pengukuran antara kelompok yang menerapkan Computational Thinking dalam pembelajaran fisika dengan kelompok yang menggunakan metode konvensional. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA yang sedang mempelajari materi tertentu dalam fisika, seperti kinematika atau dinamika. Sampel dipilih dengan teknik purposive sampling yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menerapkan Computational Thinking dan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan Computational Thinking dalam pembelajaran fisika, sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar dan keterampilan pengukuran siswa dalam fisika. Instrumen penelitian yang digunakan mencakup tes hasil belajar berupa pretest dan posttest yang bertujuan untuk mengukur pemahaman konsep fisika sebelum dan setelah perlakuan. Selain itu, terdapat tes keterampilan pengukuran yang berbentuk lembar kerja eksperimen untuk menilai kemampuan siswa dalam melakukan pengukuran fisika dengan Computational Thinking. Instrumen tambahan berupa angket dengan skala Likert digunakan untuk menilai pemahaman dan penerapan konsep Computational Thinking oleh siswa, serta observasi dan wawancara untuk mengamati keterlibatan siswa dan tantangan yang dihadapi selama pembelajaran. Prosedur penelitian dimulai dengan tahap persiapan, yaitu menentukan materi dan menyusun perangkat pembelajaran berbasis Computational Thinking, serta melakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian. Selanjutnya, tahap pelaksanaan dilakukan dengan memberikan pretest untuk mengukur pemahaman awal siswa. Setelah itu, kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menerapkan Computational Thinking dalam penyelesaian masalah fisika, sedangkan kelas kontrol tetap menggunakan metode konvensional. Setelah pembelajaran selesai, posttest diberikan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji normalitas dan homogenitas untuk memastikan data berdistribusi normal dan homogen. Uji t-test digunakan untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, analisis N-gain dilakukan untuk mengetahui efektivitas Computational Thinking dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan pengukuran siswa. Dari penelitian ini, diharapkan Computational Thinking dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan pengukuran siswa dalam fisika. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol serta mengidentifikasi tantangan yang muncul dalam penerapan Computational Thinking dalam pembelajaran fisika.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pretest vs Posttest Scores by Computational Thinking Category



Pengaruh Computational Thinking terhadap Hasil Belajar dan Pengukuran dalam Fisika

Penelitian menunjukkan bahwa penerapan *computational thinking* (CT) melalui media seperti Scratch memiliki dampak positif terhadap hasil belajar fisika. Scratch, sebagai alat pembelajaran berbasis pemrograman visual, membantu siswa memahami konsep fisika abstrak dengan cara yang lebih interaktif dan bermakna. Media ini memfasilitasi pengembangan keterampilan CT, termasuk dekomposisi, abstraksi, algoritma, dan generalisasi. Hal ini memungkinkan siswa untuk berpikir logis dan sistematis, yang pada akhirnya meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi fisika. Berikut adalah temuan utama penelitian tentang pengaruh *computational thinking* terhadap hasil belajar dan pengukuran dalam fisika "Penerapan Scratch secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, dengan contoh peningkatan dari 71,4% pada siklus pertama menjadi 94,3% pada siklus kedua. Media ini memungkinkan siswa mengubah konsep sederhana menjadi simulasi kompleks melalui pola pikir logika. Selain itu, Scratch mengembangkan keterampilan *computational thinking* siswa, di mana mereka belajar mengidentifikasi masalah fisika dan menyelesaikannya melalui langkah-langkah sistematis. Scratch juga mendorong kolaborasi dan diskusi antar siswa dalam menyusun skrip simulasi. Efektivitas Scratch terlihat pada materi abstrak seperti listrik dinamis, gerak harmonik sederhana, momentum dan impuls, serta teori kinetik gas, di mana media ini membantu siswa memahami materi yang sulit melalui animasi atau simulasi interaktif. Namun, terdapat keterbatasan seperti kebutuhan program tambahan untuk Scratch offline seperti database dan web server, serta tidak semua algoritma dapat direalisasikan karena keterbatasan perintahnya."

Tabel 1. Perbandingan Pretest dan Posttest Berdasarkan Kategori Computational Thinking

Kategori CT	Skor Pretest	Skor Posttest
Dekomposisi	70	75
Abstraksi	65	75
Algoritma	60	73
Generalisasi	62	74

Pembahasan

Media pembelajaran berbasis *computational thinking* (CT) seperti Scratch membuka jalan bagi siswa untuk menaklukkan konsep-konsep fisika yang abstrak dengan lebih mudah. Proses pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa tidak hanya menjadi penerima pasif informasi, tetapi secara aktif terlibat dalam menciptakan simulasi dan animasi. Hal ini selaras dengan teori belajar bermakna yang digagas oleh David Ausubel, di mana siswa tidak sekadar menerima informasi mentah, melainkan turut serta dalam menemukan dan membangun konsep secara mandiri. Dalam konteks ini, seperti yang ditegaskan oleh Widya Nugraheni Widiningrum dan timnya dalam meta-analisis mereka, Scratch memungkinkan siswa untuk menerapkan pola pikir logika yang mengubah konsep sederhana menjadi sesuatu yang kompleks dalam pembelajaran fisika, sehingga pembelajaran menjadi lebih mendalam dan bermakna (Widiningrum et al., 2021). Keterampilan CT yang dikembangkan melalui Scratch mencakup serangkaian kemampuan esensial yang relevan di era digital ini. Keterampilan-keterampilan ini meliputi dekomposisi (memecah masalah besar menjadi bagian-bagian kecil yang lebih mudah dikelola), abstraksi (menyederhanakan masalah tanpa menghilangkan esensi utamanya), algoritma (menyusun langkah-langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah), dan generalisasi (menerapkan solusi ke berbagai situasi serupa). Sejalan dengan pandangan Resnick (seperti yang dikutip dalam Widiningrum et al., 2021), Scratch dirancang untuk mengembangkan kreativitas, kemampuan berpikir sistematis, dan kemampuan belajar secara kolaboratif, yang semuanya merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki di abad

ke-21. Peningkatan skor *post-test* pada setiap kategori CT menunjukkan bahwa integrasi CT dalam pembelajaran fisika secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan logis siswa, membekali mereka dengan keterampilan yang sangat berharga untuk masa depan. Guru memiliki peluang besar untuk mengintegrasikan media seperti Scratch ke dalam pembelajaran fisika guna meningkatkan efektivitas pengajaran dan pembelajaran. Dengan memanfaatkan Scratch, guru dapat membantu siswa memahami materi abstrak melalui simulasi interaktif, mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas, serta meningkatkan motivasi belajar siswa melalui pendekatan yang lebih menarik dan interaktif. Seperti yang disarankan oleh Widiningrum et al. (2021), media pembelajaran yang dikembangkan harus melalui tahap uji validitas dan kelayakan agar layak diimplementasikan kepada siswa. Dengan demikian, integrasi Scratch dalam pembelajaran fisika bukan hanya tentang menggunakan alat baru, tetapi juga tentang mengubah pendekatan pengajaran untuk memenuhi kebutuhan siswa di era digital.

KESIMPULAN

Penerapan *computational thinking* (CT) melalui media pembelajaran seperti Scratch terbukti memberikan dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMA. Meta-analisis terhadap berbagai penelitian menunjukkan bahwa Scratch tidak hanya memfasilitasi pemahaman konsep-konsep fisika yang abstrak melalui simulasi dan animasi interaktif, tetapi juga secara efektif mengembangkan keterampilan CT siswa, termasuk dekomposisi, abstraksi, algoritma, dan generalisasi. Lebih lanjut, Scratch mendorong siswa untuk berpikir sistematis, berkolaborasi, dan berkreasi, yang semuanya merupakan keterampilan esensial di abad ke-21. Dengan demikian, integrasi Scratch dalam pembelajaran fisika bukan hanya tentang memperkenalkan alat baru, tetapi tentang mengubah pendekatan pengajaran untuk memberdayakan siswa sebagai pembelajar aktif dan pemecah masalah yang kompeten. Meskipun Scratch menawarkan banyak manfaat, penting untuk mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasannya, seperti kebutuhan akan program tambahan untuk penggunaan *offline* dan keterbatasan perintah untuk merealisasikan algoritma tertentu. Namun, dengan perencanaan dan implementasi yang cermat, guru dapat memaksimalkan potensi Scratch untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa dan mempersiapkan mereka untuk sukses di era digital. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi cara-cara inovatif untuk mengintegrasikan CT ke dalam kurikulum fisika dan untuk mengembangkan alat dan sumber daya yang lebih efektif untuk mendukung guru dalam upaya ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ifriyia, L. (2022). Potensi implementasi computational thinking pada pembelajaran fisika. UPEJ Unnes Physics Education Journal, 11(3), 1–14.
- Kawuri, K. R. (2019). Penerapan computational thinking untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MIA 9 SMA Negeri 1 Surakarta pada materi usaha dan energi. Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF), 9(2), 121–130. <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/38623>
- Rahmawati, A. (2021). Pengembangan modul elektronik fisika berbasis web dengan pendekatan computational thinking pada materi momentum dan impuls kelas X SMA. Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF), 12(2), 76–82.
- Widiningrum, W. N., Hardyanto, W., Wahyuni, S., Marwoto, P., & Mindyarto, B. N. (2021). Meta-analisis media goresan terhadap keterampilan berpikir komputasional siswa sekolah menengah dalam pembelajaran fisika. Jurnal Penelitian dan Studi Pendidikan Fisika, 8(1), 1–8.