



JURNAL BASICEDU

Volume 7 Nomor 4 Tahun 2023 Halaman 2396 - 2405

Research & Learning in Elementary Education

<https://jbasic.org/index.php/basicedu>



Pengembangan Media Interaktif Perpindahan Panas (Minterinas) dengan Game Menggunakan Pemrograman Berbasis *Blok Scratch* untuk Mahasiswa

Erwinsyah Satria^{1✉}, Doni Suseno², I Putu Hikariantara³, Atiek Ike Wijayanti⁴, Akhmad Fauzi Pane⁵

PGSD-FKIP Universitas Bung Hatta¹

Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Bina Tunggal^{2,3}

Teknik Industri Sekolah Tinggi Teknologi Bina Tunggal^{4,5}

E-mail: erwinsyah.satria@bunghatta.ac.id^{1✉}, doni.suseno.directional@gmail.com², ryanbagoez11@gmail.com³, atiekike3007@gmail.com⁴, fauzi174@gmail.com⁵

Abstrak

Media pembelajaran yang menarik sangat diperlukan untuk penyampaian materi perkuliahan ke mahasiswa agar lebih mudah dimengerti oleh mereka. Dengan adanya kemajuan teknologi pemrograman computer yang semakin canggih saat ini sangat banyak dapat membantu mewujudkan media pembelajaran yang berkualitas dan menarik perhatian mahasiswa dalam belajar. Pengembangan media interaktif dengan game salah satunya melalui pemrograman Scratch dapat mewujudkan hal ini yang dapat diakses dan dipelajari melalui adanya jaringan internet. Penelitian berfokus pada pengembangan media interaktif materi perpindahan panas dengan permainan menggunakan pemrograman Scratch untuk membuat materi yang disampaikan lebih mudah dipahami oleh mahasiswa. Pengembangan media interaktif menggunakan metode DDR melalui model ADDIE. Kegiatan observasi, wawancara, dan Instrumen angket digunakan untuk memperoleh data yang nantinya secara kuantitatif descriptive dianalisis. Hasil penelitian pada proses analisis kebutuhan, validasi ahli, dan pengujian pada mahasiswa membuktikan bahwa pengembangan media interaktif dengan pemrograman Scratch yang dibuat dapat menjadi alternative media yang cukup baik untuk digunakan dalam penyampaian materi perpindahan panas pada proses perkuliahan dalam meningkatkan pemahaman akan materi.

Kata Kunci: media interaktif, pemrograman, berpikir komputasional, scratch, perpindahan panas.

Abstract

Interesting learning media is needed for the delivery of lecture material to students so that it is easier for them to understand. With the advancement of increasingly sophisticated computer programming technology, it can help create quality learning media and attract students' attention to learning. The development of interactive media with games, one of which is through Scratch programming, can make this happen which can be accessed and learned through the existence of an internet network. The research focuses on developing interactive media for heat transfer material with games using Scratch programming to make the material presented easier for students to understand. Development of interactive media using the DDR method through the ADDIE model. Observation activities, interviews, and questionnaire instruments were used to obtain data which would later be analyzed quantitatively. The results of research on the process of needs analysis, expert validation, and testing on students prove that the development of interactive media with Scratch programming that is made can be an alternative media that is good enough to be used in delivering heat transfer material in the lecture process in increasing understanding of the material.

Keywords: interactive media; programming; computational thinking; scratch, heat transfer.

Copyright (c) 2023 Erwinsyah Satria, Doni Suseno, I Putu Hikariantara,
Atiek Ike Wijayanti, Akhmad Fauzi Pane

✉ Corresponding author :

Email : erwinsyah.satria@bunghatta.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.5200>

ISSN 2580-3735 (Media Cetak)

ISSN 2580-1147 (Media Online)

Jurnal Basicedu Vol 7 No 4 Tahun 2023
p-ISSN 2580-3735 e-ISSN 2580-1147

PENDAHULUAN

Cepatnya kemajuan dalam bidang sains dan teknologi di abad 21 yang berdampak pada semua bidang kehidupan dan dapat dimanfaatkan untuk membantu peningkatan proses pembelajaran di dalam bidang pendidikan. Banyaknya penemuan dan inovasi baru yang ditemukan para saintis menyebabkan ilmu pengetahuan di bidang sains, teknologi, engineering dan matematika semakin dibutuhkan saat ini dalam bidang pendidikan (Satria, 2018; Lusiani et al., 2021; Zulkifli et al., 2022). Penemuan dan inovasi baru yang ditemukan para saintis tidak lepas dari cara pikir kritis mereka yang selalu mempertanyakan bagaimana sesuatu itu dapat dibuat lebih baik lagi dari sebelumnya yang dapat lebih bermanfaat bagi manusia (Satria, 2016; Satria & Widodo, 2020). Para peneliti di bidang sains menggunakan cara berpikir kritis dan kreatif dalam mengembangkan proyek penemuan teknologi baru yang lebih baik dari sebelumnya dan dalam memecahkan persoalan yang rumit yang mereka hadapi (Satria, 2017; Satria & Sopandi, 2019; Satria, 2013). Adanya kemajuan teknologi baru dalam bidang teknologi informasi dan komputer memberi semangat pada dunia pendidikan untuk menyatukan teknologi informasi komputer ke dalam proses pembelajaran dengan cerdas (Sudarsana, Mulyaningsih, et al., 2019; Sudarsana, Nakayanti, et al., 2019 Rahmat et al., 2021). Pemanfaatan teknologi digital di era digital memunculkan pola baru dalam proses pembelajaran, yang juga terjadi pada pendidikan sampai perguruan tinggi (Sudarsana, Armaeni, et al., 2019; Sudarmo et al., 2021; Maruf et al., 2022; Wahyuningtyas et al., 2022). Banyak proses pembelajaran saat ini yang menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi digital untuk memudahkan dalam memberikan informasi dan pengetahuan kepada mahasiswa (Satria & Sopandi, 2022; Satria, Musthan, et al., 2022; Satria, Sa'ud, et al., 2022). Media pembelajaran ini dapat digunakan dalam pembelajaran secara online maupun pertemuan tatap muka baik dalam masa pasca pandemic maupun dalam keadaan pandemic (Satria, Hendrizal, et al., 2023). Di masa pandemic telah banyak bermunculan strategi maupun media pembelajaran baru yang dibuat oleh guru atau dosen supaya pendidikan pada peserta didik tetap berlangsung tanpa dibatasi jarak dan dapat dilkakukan dimana saja (Manullang & Satria, 2020). Media pembelajaran digunakan untuk menjembatani pemahaman materi yang diberikan agar lebih mudah dipahami mahasiswa (Satria & Sari, 2018; Satria, 2019; Satria, 2020). Pendidikan yang dilakukan di perguruan tinggi berguna untuk membekali mahasiswa dengan ilmu pengetahuan tentang materi yang dipelajari dalam mata kuliah untuk bisa ahli dalam bidangnya sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja nantinya (Sudarsana et al., 2020).

Pada perkuliahan Konsep Dasar Fisika diantaranya mempelajari materi tentang perpindahan panas, yang merupakan materi yang cukup menarik untuk didalami ilmunya. Dosen yang juga sebagai saintis dan peneliti yang berpikir kritis dan kreatif dapat menyampaikan materi ini melalui media yang menarik dengan memanfaatkan teknologi pemograman komputer yang ada. Dengan menggunakan aplikasi program Scratch bisa dibuat media pembelajaran interaktif untuk materi perpindahan panas dengan sekalian belajar menggunakan keterampilan berpikir komputasional. Wing (2011) menyatakan bahwa berpikir komputasional merupakan suatu pendekatan pemecahan masalah dan membuat solusi dengan menggunakan agen pemrosesan informasi. Keterampilan berpikir komputasional dapat membuat mahasiswa berpikir kritis dan kreatif (Natali, 2022) dalam mencari pemecahan masalah pada materi yang diberikan dosen. Keterampilan berpikir komputasional terdiri dari abtaksi, decomposisi, pattern recognisi, dan algoritma. Keterampilan ini dipelajari juga pada perkuliahan media pembelajaran TIK atau teknologi informasi dan komunikasi, dengan tujuan supaya dalam merancang program mahasiswa menggunakan berpikir kreatif dan kritis mereka (Hadisi & Muna, 2015). Keterampilan berpikir komputasional sangat cocok digabungkan dengan metode *problem solving* untuk menantang mahasiswa dalam berpikir (Satria, 2021) dengan cara memberikan soal-soal latihan yang menantang untuk diselesaikan pada materi yang dipelajari. Dengan mahasiswa dibekali keterampilan berpikir komputasional, dosen dapat menerapkan metode *problem solving* dalam menyampaikan materi kuliah

supaya mahasiswa dapat memecahkan persoalan (Suharyat et al., 2022) melalui media interaktif. Keterampilan berpikir komputasional untuk memecahkan permasalahan dalam menjawab sebuah soal oleh mahasiswa masih banyak yang belum dikuasai dan dipahami dan termasuk keterampilan yang cukup sulit bagi mahasiswa tahun awal perkuliahan. Untuk itu dosen perlu membuat strategi penyampaian pengajaran yang lebih menarik agar keterampilan berpikir komputasional ini lebih mudah dipahami dan dikuasai oleh mahasiswa. Salah satu upaya dan inovasi yang dapat dilakukan dosen adalah dengan membuat media pembelajaran yang menarik dan interaktif yang dapat memudahkan pemahaman mahasiswa akan materi perpindahan panas yang mempunyai beberapa konsep (Lusiani et al., 2021) yang mesti diketahui oleh mahasiswa, serta media yang di dalamnya bisa memuat teks, gambar, suara, animasi, dan video (Iskandar et al., 2019; Fatah et al., 2019; Saddhono et al., 2019) yang dapat dibuka baik di komputer *laptop* maupun di *handphone*. Untuk itu dibuatlah media pembelajaran interaktif perpindahan panas (MInteriNas) dengan *game* menggunakan pemrograman tingkat dasar yang bisa mudah dibuat dan dimodifikasi juga oleh mahasiswa, yang bahkan bagi yang belum punya pengetahuan, pengalaman, atau keterampilan membuat pemrograman sedikitpun dengan menggunakan aplikasi Scratch. Pembuatan media ini juga bisa disebut merupakan sebagai salah satu penerapan dari pembelajaran berbasis STEM (Zulkifli et al., 2022; Ichsan et al., 2023) yang melibatkan sains, menggunakan teknologi berupa komputer, pada materi fisika dan teknik, dan menggunakan bahasa pemrograman dengan operator blok matematika pada aplikasi Scratch. Diharapkan dengan penggunaan aplikasi MInteriNas mahasiswa lebih mudah memahami materi dan dapat lebih mudah memecahkan soal-soal yang diberikan dan permainan yang disediakan dengan menggunakan keterampilan berpikir komputasional yang diberikan dosen dalam membuat program media interaktif.

Penelitian lain terdahulu di Indonesia yang membuat aplikasi media interaktif untuk materi perpindahan panas ada beberapa, diantaranya penelitian oleh Putri (2022) untuk materi SD kelas V, *software* yang digunakan menggunakan *Articulate Storyline* dengan format HTML5, Ghani (2022) mengembangkan media pembelajaran interaktif melalui *smart apps creator* berbasis android pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam materi panas dan perpindahan kelas V SD, belum ada yang membuat media interaktif dalam mengajarkan materi perpindahan panas dengan menggunakan pemrograman Scratch. Kebaruan penelitian terdapat pada pembuatan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan pemrograman berbasis blok disertai dengan *game* yang menarik dengan aplikasi Scratch yang sekaligus mengasah keterampilan berpikir komputasional peneliti dan *users*. Berdasarkan pemaparan di atas maka penelitian perancangan dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan media interaktif perpindahan panas (MInteriNas) dengan *game* yang *valid* untuk mahasiswa.

METODE

Penelitian perancangan dan pengembangan (Ellis & Levy, 2010) digunakan sebagai jenis penelitian pengembangan yang dilakukan peneliti. Pendekatan pengembangan model ADDIE digunakan untuk membuat media pembelajaran interaktif perpindahan panas ini. Model ADDIE adalah salah satu model yang mengarahkan pengembangan produk pendidikan yang cukup efektif, dinamis yang mengedepankan pendidikan, merupakan salah satu model desain pembelajaran yang sistematis (Hess & Greer, 2016). Banyak teknik metodologis untuk desain pengembangan teks, materi audiovisual, dan materi pembelajaran berbasis komputer telah mewujudkan tingkat desain sistematis dan pengembangan materi pembelajaran sebagai fitur prosedural dari pendekatan sistem. Keefektifan multimedia interaktif yang dibuat dengan pendekatan ADDIE telah terbukti dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa (Satria, et al., 2022; Satria, et al., 2023). Lima tahapan pendekatan ADDIE ini adalah analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Satria, et al., 2022).

Banyaknya mahasiswa yang ikut berperan serta dalam penelitian berjumlah 20 orang dari universitas swasta yang berlokasi di Sumatera Barat. Media yang dikembangkan diterapkan dalam mata kuliah konsep dasar Fisika materi Perpindahan Panas. Teknik pengumpulan data menggunakan cara observasi, *interview* dan angket. Kuesioner dengan skala Likert (Likert, 1932) dengan empat jenis pilihan digunakan untuk memperoleh data tentang penilaian media intraktif yang dikembangkan. Data yang diperoleh dari kuesioner yang diberikan kepada ahli media dan pengguna dengan opsi skala pilihan sangat bagus (4), bagus (3), cukup (2), dan tidak bagus (1). Hasil data pilihan setiap pernyataan yang diperoleh dibagi dengan skor maksimum dan dikalikan dengan seratus persen. Rata-rata hasil skor persentasenya selanjutnya dikategorikan dalam empat kategori; sangat valid, valid, kurang valid, tidak valid. Analisis data penelitian dilakukan secara kuantitatif deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dipaparkan hasil dari proses perancangan dan pengembangan MInteriNas yang dilakukan.

1. Tahap Analisis

Pada tahap analisis yang meliputi melakukan analisis kebutuhan yang dihubungkan dengan analisis tuntutan yang terkait dengan kurikulum, diperlukan analisis berdasarkan beberapa tinjauan literatur dan materi terkait untuk pengembangan media permainan interaktif. Pokok bahasan pembelajarannya adalah materi perpindahan panas. Dari pengamatan sebelumnya penjelasan dosen kepada mahasiswa terkait konten perpindahan panas, penyampaian materi oleh dosen masih secara konvensional, terdiri dari ceramah atau pendekatan paparan langsung yang terkesan kurang menarik dan inovatif. Hal ini menyebabkan mahasiswa kurang memahami informasi dan menjadi bosan dengannya, sehingga diperlukan pendekatan inovatif untuk penyampaiannya.

2. Tahap Desain

Ada dua tahap proses pada bagian ini: proses desain media dan desain latar scene materi. Pada bagian proses ini, peneliti membahas tentang bagaimana membuat diagram alir dari media pembelajaran. MInteriNas, mulai dari menyiapkan *layout* yang diperlukan untuk membuat multimedia interaktif hingga merancang tampilan, tombol-tombol, *sprite image*, dan mempelajari cara membuat animasi dan skrip di *software* Scratch. Analisis kebutuhan non fungsional dalam pembuatan media interaktif ini, seperti *software* CorelDraw untuk mendesain karakter atau *sprite*, latar multimedia interaktif ini dan Scratch untuk membuat animasi pada semua *scene/background*. Peneliti menggunakan CorelDraw X7 untuk membuat gambar latar pembelajaran perpindahan panas. Software ini memiliki banyak alat yang dapat digunakan untuk membuat karakter. Peneliti menggunakan *pen tool* yaitu salah satu *tools* yang dapat digunakan untuk membuat bentuk lengkung, untuk membuat karakter dan *background*. Langkah pertama dalam membuat latar belakang adalah menentukan ukurannya. Dalam hal ini peneliti menggunakan ukuran 1024px x 768px yang merupakan ukuran layar monitor komputer. Kemudian, mewarnai latar belakang dan atur hal-hal di dalamnya, seperti objek dan teks, serta terapkan konsep desain menggunakan ide modern dengan perpaduan warna-warna ceria, dengan warna utama putih, kuning, biru, dan hijau. Dalam pembuatan materi pembelajaran interaktif perpindahan panas yang menggunakan multimedia, diperlukan tombol-tombol navigasi untuk menu materi dan menghubungkan setiap halaman.

3. Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan ini, MinteriNas ditransformasikan menjadi multimedia interaktif. Peneliti menggunakan *software* Scratch untuk membuat bahan ajar pengenalan perpindahan panas. Beberapa hal akan dianimasikan untuk meningkatkan daya tarik visualnya. Animasi akan menggunakan pendekatan *Motion and*

Looks. Dipercayai bahwa penggunaan *motion and Looks* membuat animasi lebih mudah daripada menggunakan teknik *frame-by-frame*. Agar sumber belajar ini lebih interaktif, diperlukan fungsi tombol yang berinteraksi dengan *scene* lain pada sumber belajar ini. Selain itu, *coding* digunakan untuk memberikan instruksi pada multimedia interaktif agar dapat berjalan dan berfungsi sesuai kebutuhan, dan langkah terakhir adalah memasukkan *backsound*. *Audio* adalah salah satu komponen yang paling penting dari multimedia interaktif. Selain menggunakan teknik *backsound* dan efek suara yang berfungsi untuk membuat multimedia interaktif atau animasi menjadi lebih hidup dan menarik, metode ini juga mencakup penggunaan efek suara. Sebagai metode evaluasi tambahan bagi pengguna, tersedia menu kuis/latihan soal dan permainan.

4. Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi, aplikasi diuji cobakan. Tahap implementasi ini bertujuan untuk mengetahui reaksi pengguna dan respon aplikasi. Dalam hal ini, media pembelajaran interaktif sedang diimplementasikan di salah satu perguruan tinggi swasta. Penerapan media pembelajaran dilakukan dengan menampilkan hasil pengembangan media pembelajaran kepada mahasiswa dan dosen dengan menggunakan laptop. Setiap mahasiswa mampu menggunakan media pembelajaran interaktif secara efektif untuk menguji setiap pertanyaan dan relevansi gambar atau animasi yang muncul, serta memilih jawaban yang sesuai dengan gambar. Antarmuka media pembelajaran interaktif digambarkan pada Gambar 1.

Pada tampilan latihan soal terdapat beberapa informasi antara lain jumlah objek dan jumlah waktu yang diberikan kepada pengguna untuk memilih dan mencocokkan animasi atau gambar dengan pilihan jawaban yang benar dibawah gambar, seperti terlihat pada Gambar 2, begitu juga dengan *game* nya yang sangat menantang logika berpikir mahasiswa.

Skor akhir pengguna dihitung berdasarkan jawaban yang mereka pilih, yang disesuaikan dengan gambar atau animasi di setiap pertanyaan, di akhir permainan interaktif. Selain itu, kita dapat melihat respons yang benar dan salah dari pengguna di halaman ini, dan pengguna memiliki opsi untuk memulai dari awal. Dalam latihan soal edukasi ini, tersedia 20 soal dan dapat ditampilkan secara acak.





Gambar 1: Tampilan Halaman Latihan Soal dan Game

5. Tahap Evaluasi

Dalam pengujian media pembelajaran, pengguna, biasanya mahasiswa dan dosen sebagai responden, mengevaluasi media interaktif dengan menggunakan angket atau angket mengenai tanggapan mahasiswa terhadap media pembelajaran ini. 20 mahasiswa menanggapi survei. Kuesioner terdiri dari lima belas pertanyaan yang berkaitan dengan tampilan grafis dan antarmuka, deskripsi konten, presentasi visual, dan teks, dan berfokus pada pemahaman mahasiswa tentang topik dan kenyamanan dengan penggunaan media pembelajaran. Berdasarkan hasil angket, 90% mahasiswa menyukai media pembelajaran perpindahan panas dan menyukai gambar pada media pembelajaran, 80% mahasiswa dapat memahami materi perpindahan panas dan dapat menjawab sesuai pilihan, dan 85% mahasiswa menyatakan bahwa dari segi warna, animasi, audio, video, dan teks sudah layak dan mudah dipahami mahasiswa dalam mengenali komponen perpindahan panas. Hasil angket menunjukkan bahwa media pembelajaran perpindahan panas ini memiliki tampilan yang cukup menarik secara visual, baik dari segi penggambaran karakter maupun warna dan animasinya. Materi instruksional perpindahan panas juga mudah digunakan. Selain itu, media pembelajaran CT ini cukup menjelaskan setiap topik dan mudah dipahami oleh mahasiswa.

Dari hasil pengembangan media interaktif perpindahan panas (MInteriNas) dengan pemrograman Scratch dan analisis data penelitian yang dihasilkan berada pada kualifikasi layak atau valid. Hasil penelitian yang mendukung hasil pengembangan ini oleh peneliti lain yang menyatakan bahwa media interaktif layak digunakan sebagai media pembelajaran dan dapat meningkatkan kualitas belajar mahasiswa atau siswa (Wulandari et al., 2017; Abidin et al., 2023). Pembelajaran campuran dengan penyajian materi, penggunaan latihan soal dan *game* melatih pengguna untuk memecahkan masalah pembelajaran dan juga mengasah berpikir kritis mereka (Ichsan et al., 2022; Satria et al., 2023; Haniko et al., 2023). Produk penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa media interaktif sesuai digunakan di setiap tingkat pendidikan dan dapat menjadi salah satu pilihan sumber belajar di kelas (Ketut Sinta et al., 2021; Arifin et al., 2023). Pemakaian media interaktif bisa menaikkan kemampuan pemahaman mahasiswa atau siswa (Suwiantini et al., 2021; Kasmayanti et al., 2023). Penggunaan media pembelajaran yang tepat dan baik dapat berpengaruh pada hasil belajar mahasiswa, selain membantu guru atau dosen dalam menyampaikan materi, media pembelajaran juga memudahkan mahasiswa dalam menerima materi yang disampaikan oleh guru atau dosen (Satria & Sari, 2018; Satria, et al., 2023; Thena et al., 2023). Hasil beberapa penelitian yang dilakukan oleh (Egline & Satria, 2014; Satria, 2015; Satria, 2016b; Morales-Obod et al., 2020) juga menunjukkan penggunaan media pembelajaran dapat membantu meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Disamping itu pengembangan media animasi interaktif perpindahan panas ini mengasah pemahaman konsep perpindahan panas mahasiswa dan dapat digunakan oleh para mahasiswa dan dosen untuk mengenal dan mengembangkan keterampilan berpikir komputasional dalam membuat media pembelajaran dengan

2402 *Pengembangan Media Interaktif Perpindahan Panas (Minterinas) dengan Game Menggunakan Pemrograman Berbasis Blok Scratch untuk Mahasiswa – Erwinsyah Satria, Doni Suseno, I Putu Hikariantara, Atiek Ike Wijayanti, Akhmad Fauzi Pane*
DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.5200>

program Scratch pada komponen *abstraction, decomposition, pattern recognition*, dan *algorithm* (Satria & Sopandi, 2022; Satria, et al., 2022).

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini berdasarkan pentingnya pemahaman konsep IPA pada materi perpindahan panas dan pentingnya pengenalan keterampilan berpikir komputasional pada mahasiswa sehingga penggunaan media interaktif menjadi salah satu alternatif penyampaian materi perpindahan panas ke mahasiswa, dan dengan media interaktif tujuan pembelajaran sejak awal dapat tercapai dengan bantuan teknologi. Berdasarkan penilaian terhadap media pembelajaran interaktif melalui angket diketahui bahwa 90% mahasiswa menyukai media pembelajaran CT dan menyukai gambar pada media pembelajaran, 80% mahasiswa dapat memahami materi CT dan dapat menjawab sesuai dengan pilihannya, dan 85% mahasiswa menyatakan bahwa warna, animasi, audio, video, dan teks layak dan mudah dipahami mahasiswa dalam mengenali konsep perpindahan panas. Hasil angket menunjukkan bahwa media pembelajaran CT ini memiliki tampilan yang menarik secara visual, baik dari segi penggambaran karakter maupun warna dan animasinya. Materi konsep perpindahan panas juga mudah digunakan. Selain itu, media interaktif pembelajaran perpindahan panas ini cukup menjelaskan setiap topik dan pengenalan akan CT dalam hal pemogramannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, D., Mayasari, N., Muamar, A., Satria, E., & Aziz, F. (2023). Development Of Android-Based Interactive Mobile Learning To Learn 2d Animation Practice. *Jurnal Scientia*, 12(1), 138–142. <https://doi.org/10.58471/Scientia.V12i01.1058>
- Arifin, Mashuri, M. T., Lestari, N. C., Satria, E., & Dewantara, R. (2023). Application Of Interactive Learning Games In Stimulating Knowledge About Object Recognition In Early Childhood. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2(1). <https://doi.org/10.55904/Educenter.V2i1.528>
- Egline, M., & Satria, E. (2014). Peningkatan Kemampuan Mengamati Dalam Proses Belajar Mengajar Tema X Rekreasi Dengan Menggunakan Media Visual Siswa Kelas Ii-A Di Sd Negeri 49 Kuranji. *Jurnal Cerdas Proklamator*, 2(2), 165–175. <https://doi.org/10.37301/Jcp.V2i2.7544>
- Fatah, A., Arif, I., Farchan, F., Varbi Sununianti, V., Amalia Madi, R., Satria, E., Fourianalisyawati, E., Bempah, I., Ermayanti Susilo, D., Ridho Kismawadi, E., Nopriadi, Sumiati, R., Novita Sari, I., Kusnadi Kusumah Putra, F., Fajrin, H., Danus, E. E., Subekti, P., Noviyanty, Y., Siregar, N., ... Puspa Dewi, S. (2019). Application Of Knuth-Morris-Pratt Algorithm On Web Based Document Search. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1175, 012117. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1175/1/012117>
- Ghani, S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Melalui Smart Apps Creator Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Materi Panas Dan Perpindahan. In *Iain Salatiga*. Institut Agama Islam Negeri Salatiga.
- Hadisi, L., & Muna, W. (2015). Pengelolaan Teknologi Informasi Dalam Menciptakan Model Inovasi Pembelajaran (E-Learning). *Jurnal Al-Ta'dib*, 8(1), 117–140.
- Haniko, P., Sarumaha, Y. A., Satria, E., Hs, N., & Anas. (2023). Building Students ' Critical Thinking Skill Through Problem- Based Learning Model. *Widya Accarya: Jurnal Kajian Pendidikan*, 14(1), 92–98. <http://ejournal.undwi.ac.id/index.php/widyaaccarya/index>
- Hess, A. K. N., & Greer, K. (2016). Designing For Engagement: Using The Addie Model To Integrate High-Impact Practices Into An Online Information Literacy Course. *Communications In Information Literacy*, 10(2), 264–282. <https://doi.org/10.15760/Comminfolit.2016.10.2.27>

- 2403 *Pengembangan Media Interaktif Perpindahan Panas (Minterinas) dengan Game Menggunakan Pemrograman Berbasis Blok Scratch untuk Mahasiswa – Erwinsyah Satria, Doni Suseno, I Putu Hikariantara, Atiek Ike Wijayanti, Akhmad Fauzi Pane*
DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.5200>
- Ichsan, I., Satria, E., Santosa, T. A., & Yulianti, S. (2022). Implementation Of Blended Learning In Improving Science Literacy Of Sma / Ma In Indonesia : A Meta-Analysis. *International Journal Of Education And Literature*, 1(2), 58–67.
- Ichsan, I., Suharyat, Y., Santosa, T. A., & Satria, E. (2023). The Effectiveness Of Stem-Based Learning In Teaching 21 St Century Skills In Generation Z Student In Science Learning : A Meta-Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 9(1), 150–166. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2517>
- Iskandar, A., Dwiyanto Tobi Sogen, M., Chin, J., Satria, E., & Dijaya, R. (2019). Mobile Based Android Application Pharmaceutical Dictionary With Direct Search As Searching Process. *International Journal Of Scientific And Technology Research*, 8(06), 44–46.
- J. Ellis, T., & Levy, Y. (2010). A Guide For Novice Researchers: Design And Development Research Methods. *Proceedings Of The 2010 Insite Conference, January 2010*, 107–118. <https://doi.org/10.28945/1237>
- Kasmayanti, N. U., Setyaningrum, V., & Atmaja, D. S. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Chatbot Berbasis Artificial Intelligence Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas V Di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(1), 294–307. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i1.4694>
- Ketut Sinta, N. A., Gede Astawan, I., & Made Suarjana, I. (2021). Belajar Subtema 3 Lingkungan Dan Manfaatnya Dengan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline 3. *Mimbar Pgsd Undiksha*, 9(2), 211. <https://doi.org/10.23887/jjpsd.v9i2.35919>
- Likert, R. (1932). A Technique For The Measurement Of Attitudes. *Archives Of Psychology*, 22(140), 55. <https://psycnet.apa.org/record/1933-01885-001>
- Lusiani, Muliawan, A., Ratnadewi, Satria, E., Taba, H. H. T., Tanwir, Yani, J. S. A., Nugraha, A. S. A., & Widyastuti, H. (2021). *Fisika Terapan* (D. U. Sutiksno & R. Ratnadewi (Eds.); Cetakan 1). Zahir Publishing. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=Sgtgeaaaqbj&oi=fnd&pg=pa47&ots=Cna6rfsd_7&sig=-6038msthffobtyzoyproc7wmpm&redir_esc=Y#v=onepage&q&f=false
- Manullang, S. O., & Satria, E. (2020). The Review Of The International Voices On The Responses Of The Worldwide School Closures Policy Searching During Covid-19 Pandemic. *Jurnal Iqra' : Kajian Ilmu Pendidikan*, 5(2), 1–13. <https://doi.org/10.25217/ji.v5i2.1036>
- Maruf, I. R., Nugroho, B. S., Kurniawan, A., Musiafa, Z., & Satria, E. (2022). Virtual Learning Apps: Best Instructional Leadership Practices In The Digital Age Efforts To Improve Student Learning Outcomes. *Jurnal Iqra' : Kajian Ilmu Pendidikan*, 7(1), 32–43. <https://doi.org/10.25217/ji.v7i1.2187>
- Morales-Obod, M., Valdez Ramirez, M. N., Satria, E., & Indriani, D. E. (2020). Effectiveness On The Use Of Mother Tongue In Teaching The Concepts Of Fraction Among Second Grade Of Elementary School Pupils. *Journal For The Education Of Gifted Young Scientists*, 8(1), 291–304. <https://doi.org/10.17478/jegys.637002>
- Natali, V. (2022). *Computational Thinking Mata Kuliah Pilihan*. Direktorat Pendidikan Profesi Guru Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi.
- Putri, R. A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Memotivasi Belajar Ipa Materi Perpindahan Panas Kelas V Sekolah Dasar. In *Universitas Negeri Jakarta*. Universitas Negeri Jakarta.
- Rahmat, A., Syakhrani, A. W., & Satria, E. (2021). Promising Online Learning And Teaching In Digital Age: Systematic Review Analysis. *International Research Journal Of Engineering, It & Scientific Research*, 7(4), 126–135. <https://doi.org/10.21744/irjeis.v7n4.1578>
- Saddhono, K., Satria, E., Erwinsyah, A., & Abdullah, D. (2019). Designing Swish Max Learning Software Based Of Multimedia. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1364(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1364/1/012032>

- 2404 *Pengembangan Media Interaktif Perpindahan Panas (Minterinas) dengan Game Menggunakan Pemrograman Berbasis Blok Scratch untuk Mahasiswa – Erwinsyah Satria, Doni Suseno, I Putu Hikariantara, Atiek Ike Wijayanti, Akhmad Fauzi Pane*
DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.5200>
- Satria, E. (2013). Peningkatan Proses Dan Hasil Belajar Kognitif Pembelajaran Ipa Peserta Didik Dengan Pendekatan Rational Inquiry Di Kelas Iii Sd Pembangunan Air Tawar Unp Padang. *Jurnal Cerdas Proklamator*, 1(1), 31–43. <https://doi.org/10.37301/Jcp.V1i1.2270>
- Satria, E. (2018). Pendekatan Lingkungan Dengan Kit Ipa Seqip Untuk Peningkatan Keterampilan Proses Ilmiah Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Akrab Juara*, 3(1), 40–60. <http://www.akrabjuara.com/index.php/akrabjuara/article/view/84>
- Satria, E. (2019). Problem Based Learning Approach With Science Kit Seqip To Enhancing Students' Scientific Process Skills And Cognitive Learning Outcomes. *Jurnal Akrab Juara*, 4(2), 100–114. <http://www.akrabjuara.com/index.php/akrabjuara/article/view/591>
- Satria, E. (2016a). Environment Approach With Science Kit Seqip To Enhancing Students' Scientific Process Skills, Learning Motivation, And Cognitive Learning Outcomes. *Prosiding International Conference On Education Research And Development (Icerd)*, 832–843. <https://doi.org/10.31227/OSF.IO/3AEJN>
- Satria, E. (2020). Improving Students' Scientific Skills, Cognitive Learning Outcomes, And Learning Interest In Natural Science In Class Iv By Using Brain Based Learning Approach With Science Kit At Sd Negeri 34 Kuranji Padang. *Prosiding International Conference On Mathematics, Science And Education (Icmse)*, Ge10-20. <https://doi.org/10.31219/OSF.IO/9FJ6E>
- Satria, E. (2015). Improving Students' activities And Learning Outcomes In Natural Science In Class V By Using Somatic Auditory Visual Intellectual (Savi) With Science Kit Seqip In Sd Negeri 25 Seroja Lintau. *Prosiding International Conference On Mathematics, Science, Education And Technology (Icomset)*, 458–464.
- Satria, E. (2017). Nht Model To Enhancing Students' scientific Skills And Learning Outcome. *Prosiding International Conference On Global Education (Icge) V*, 2086–2100. <https://icge.unespadang.ac.id/publikasi-detail-8>
- Satria, E. (2016b). Strategies For Developing Pre Service Teachers' Scientific Skills Towards A Resourceful Teaching Of Primary Science In Facing Aec. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan (Semdik)*, 126–134. <https://doi.org/10.31219/OSF.IO/GZDAQ>
- Satria, E., & Sari, S. G. (2018). Penggunaan Alat Peraga Dan Kit Ipa Oleh Guru Dalam Pembelajaran Di Beberapa Sekolah Dasar Di Kecamatan Padang Utara Dan Nanggalo Kota Padang. *Ikraith-Humaniora*, 2(2), 1–8. https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2c5&q=Erwinsyah+Satria&oq=Erwinsyah
- Satria, E., & Sopandi, W. (2019). Applying Radece Model In Science Learning To Promoting Students' Critical Thinking In Elementary School. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1321(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032102>
- Satria, E., & Widodo, A. (2020). View Of Teachers And Students Understanding' Of The Nature Of Science At Elementary Schools In Padang City Indonesia. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1567(3), 032066. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032066>
- Satria, Erwinsyah. (2021). Problem Based Learning Model With Science Props To Enhancing Students' Science Process Skills And Cognitive Learning Outcome. *International Conference On Mathematics And Science Education (Icmsee) 2016*, 91–100. <https://doi.org/10.31219/OSF.IO/W62GS>
- Satria, Erwinsyah, Efendi, G., Makmur, Z., Sofarina, S., & Daswarman, D. (2023). Pengembangan Media Interaktif Pemograman Berpikir Komputasional. *Journal On Teacher Education*, 4(3), 660–671. <https://doi.org/10.31004/Jote.V4i3.12554>
- Satria, Erwinsyah, Hendrizal, H., Daswarman, D., & Jusar, I. R. (2023). Pelatihan Keterampilan Computational Thinking Bagi Guru Sd Di Nagari Kapau Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Jurnal Ikrath-Abdimas*, 6(2), 45–52. <https://doi.org/10.37817/Ikra-Ithabdimas.V6i2.2405>
- Satria, Erwinsyah, Musthan, Z., Cakranegara, P., Arifin, A., & Trinova, Z. (2022). Development Of Based

2405 *Pengembangan Media Interaktif Perpindahan Panas (Minterinas) dengan Game Menggunakan Pemrograman Berbasis Blok Scratch untuk Mahasiswa – Erwinsyah Satria, Doni Suseno, I Putu Hikariantara, Atiek Ike Wijayanti, Akhmad Fauzi Pane*
DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.5200>

Learning Media With App Inventor. *Sinkron : Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 7(4), 2400–2407. <https://doi.org/10.33395/Sinkron.V7i4.11611>

Satria, Erwinsyah, Sa'ud, U. S., Sopandi, W., Tursinawati, Rahayu, A. H., & Anggraeni, P. (2022). Pengembangan Media Animasi Interaktif Dengan Pemrograman Scratch Untuk Mengenalkan Keterampilan Berpikir Komputasional. *Jurnal Cerdas Proklamator*, 10(2), 116–127. <https://doi.org/10.37301/Cerdas.V10i2.169>

Satria, Erwinsyah, & Sopandi, W. (2022). Creating Science Online Learning Media Using Scratch App Block Programming. *Kne Social Sciences*, 2022, 372–384. <https://doi.org/10.18502/Kss.V7i6.10639>

Sudarmo, S., Rasmita, R., & Satria, E. (2021). Investigation Of Best Digital Technological Practices In Millennial Classroom Innovation: Critical Review Study. *International Journal Of Social Sciences*, 4(1), 98–105. <https://doi.org/10.31295/Ijss.V4n1.1371>

Sudarsana, I. K., Anam, F., Triyana, I. G., Dharmawan, I. M., Wikansari, R., Gs, A., Indahingwati, A., Satria, E., & Nora, Y. (2020). *Education In Community Views In The Globalization Era*. <https://doi.org/10.4108/Eai.20-6-2020.2300610>

Sudarsana, I. K., Armaeni, K. W. A., Sudrajat, D., Abdullah, D., Satria, E., Saddhono, K., Samsiarni, Setyawasih, R., Meldra, D., & Ekalestari, S. (2019). The Implementation Of The E-Learning Concept In Education. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1363(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1363/1/012063>

Sudarsana, I. K., Mulyaningsih, I., Kurniasih, N., Haimah, Wulandari, Y. O., Ramon, H., Satria, E., Saddhono, K., Nasution, F., & Abdullah, D. (2019). Integrating Technology And Media In Learning Process. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1363(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1363/1/012060>

Sudarsana, I. K., Nakayanti, A. R., Sapta, A., Haimah, Satria, E., Saddhono, K., Achmad Daengs, G. S., Putut, E., Helda, T., & Mursalin, M. (2019). Technology Application In Education And Learning Process. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1363(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1363/1/012061>

Suharyat, Y., Ichsan, I., Satria, E., & Santosa, T. A. (2022). Meta-Analysis : The Effectiveness Of Learning The Effectiveness Of Problem Solving-Based Stem Learning On 21 St Century Skills Of High School Students In Indonesia. *International Journal Of Education And Literature (Ijel)*, 1(3), 6–14.

Suwiantini, L. A., Jampel, I. N., & Astawan, I. G. (2021). Learn Energy Sources With Interactive Learning Multimedia. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(1), 119. <https://doi.org/10.23887/Jisd.V5i1.35000>

Thena, M. B. D., Yuwana, S., & Subrata, H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Program Xaverius Learning Center Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(1), 27–40. <https://doi.org/10.31004/Edukatif.V5i1.4427>

Wahyuningtyas, D. P., Mayasari, N., Rohmah, S., Satria, E., & Rinovian, R. (2022). Adaptation Of Ict Learning In The 2013 Curriculum In Improving Understanding Student's Of Digital Literacy. *Jurnal Scientia*, 11(2), 211–218. <http://infor.seaninstitute.org/index.php/pendidikan/article/view/828>

Wing, J. (2011). Research Notebook: Computational Thinking—What And Why? *The Link Magazine*, June 23, 2015. <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>

Wulandari, R., Susilo, H., & Kuswandi, D. (2017). Penggunaan Multimedia Interaktif Bermuatan Game Edukasi Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori , Penelitian Dan Pengembangan*, 2(8), 1024–1029. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/9759/4611>

Zulkifli, Z., Satria, E., Supriyadi, A., & Santosa, T. A. (2022). Meta-Analysis: The Effectiveness Of The Integrated Stem Technology Pedagogical Content Knowledge Learning Model On The 21st Century Skills Of High School Students In The Science Department. *Psychology, Evaluation, And Technology In Educational Research*, 5(1), 32–42. <https://doi.org/10.33292/Petier.V5i1.144>