Jurnal Genesis Indonesia (JGI)
Vol. 4, No. 01, pp. 23-32
journal.iistr.org/index.php/JGI
DOI: 10.56741/jgi.v4i01.860

Lembar Kerja Berbasis Model Pembelajaran *Curious Note Program* untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Saintifik

[1]Heru Matavani, [1]Dwi Sulisworo, [1]Moh. Toifur*
Corresponding Author: * toifur@mpfis.uad.ac.id
[1] Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history
Received XX July 2022
Revised XX August 2022
Accepted XX August 2022

Keywords
Curious Note Program
LKPD
Berpikir saintifik
Pembelajaran fisika

ABSTRACT

Di era digitalisasi, inovasi dan penyesuaian dalam proses pembelajaran terus dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk menstimulasi kemampuan berpikir saintifik siswa melalui penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model pembelajaran *Curious Note Program* (CNP). Secara khusus, penelitian ini menganalisis kelayakan, keefektifan, dan kepraktisan LKPD berbasis CNP dalam pembelajaran fisika. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model 4D (*Define, Design, Develop,* dan *Disseminate*). Produk yang dikembangkan diuji coba pada siswa kelas XII MAS UNIVA Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai belajar siswa mencapai 81,51, dengan 52 dari 60 siswa mencapai ketuntasan belajar. Hal ini mengindikasikan bahwa LKPD berbasis CNP efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, analisis respons siswa menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 85,73% dengan kriteria "sangat praktis." Dengan demikian, LKPD berbasis CNP layak, efektif, dan praktis dalam memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir saintifik. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di era digital.

This is an open-access article under the CC–BY-SA license.

Pendahuluan

Di era yang serba otomatisasi, efisiensi, dan digitalisasi, tuntutan untuk meningkatkan kualitas pendidikan semakin tinggi, termasuk di Indonesia. Berbagai metode dikembangkan agar dapat beradaptasi dengan perkembangan pendidikan saat ini. Dalam proses pembelajaran yang berkesinambungan, adaptasi ini bertumpu pada beberapa prinsip utama: pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, pengembangan kreativitas peserta didik, penciptaan kondisi pembelajaran yang menyenangkan, integrasi nilai, etika, estetika, logika, dan kinestetika, serta penerapan berbagai strategi dan metode pembelajaran [1]-[3].

Namun, hasil tes PISA 2018 menunjukkan bahwa siswa Indonesia sering kali absen atau tidak hadir di kelas [4]. Beberapa alasan di balik hal ini antara lain kurangnya minat siswa terhadap pelajaran di kelas, yang mungkin disebabkan oleh metode pengajaran yang kurang kreatif dan variatif, atau masalah di luar sekolah yang memengaruhi kondisi psikologis siswa [5]-[7]. Fenomena ini menjadi pertimbangan penting bagi para pemangku kebijakan pendidikan, terutama guru bidang studi fisika, yang materinya dikenal memiliki tingkat kesulitan numerik yang tinggi.

Bahan ajar merupakan komponen penting dalam menunjang proses pembelajaran dan membangun pemahaman siswa. Bahan ajar adalah sumber belajar yang berisi pesan pembelajaran, baik bersifat umum maupun khusus, yang sangat berguna untuk kepentingan pembelajaran [8]. Bahan ajar ini biasanya disusun secara sistematis oleh guru sebagai fasilitator kelas dan dapat digunakan baik dengan maupun tanpa kehadiran guru. Namun, dalam praktiknya, banyak guru yang lebih memilih menggunakan PowerPoint sebagai media pembelajaran, sehingga siswa cenderung pasif—hanya mendengarkan dan mencatat [9]. Ketika guru mengajukan pertanyaan, siswa sering kali diam. Hal ini menyebabkan banyak siswa masih menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit.

Sebagai solusi, model pembelajaran *Curious Note Program* (CNP) yang dikembangkan oleh Jongsoek Park, Yohan Hwang, Eunju Park, dan Jaeheon Park dapat menjadi alternatif [10]. Model ini telah diujicobakan di sekolah KNU SEIGY (*Science Education Institute for Gifted Youth*) di Korea dan terdiri dari enam tahapan: *Introduction, Finding Out Question, Discussion and Determination, Study Related Theory, Inquiry Activity*, dan *Conclusion*. Keberhasilan pembelajaran tidak hanya bergantung pada guru dan model yang digunakan, tetapi juga pada perangkat pembelajaran yang mendukung. Di negara maju seperti Amerika Serikat, guru mengembangkan enam perangkat pembelajaran untuk setiap topik, yang disebut *science pack* [11]. Keenam perangkat tersebut meliputi: silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), bahan ajar, LKPD, media, dan lembar penilaian.

LKPD menjadi komponen penting dalam mendukung tahapan model pembelajaran CNP. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah mengembangkan

LKPD berbasis model pembelajaran CNP yang memuat soal-soal berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk meningkatkan kemampuan berpikir saintifik siswa dalam pembelajaran fisika.

Kajian Literatur

Pada dasarnya, model pembelajaran CNP merupakan sebuah model pembelajaran yang mengedepankan pendekatan inkuiri mandiri. Model ini dirancang untuk menstimulasi siswa dalam melakukan serangkaian fase pembelajaran yang sistematis. Siswa diajak untuk merancang dan melaksanakan eksperimen berdasarkan masalah yang telah dirumuskan dalam *Curious Note* (CN) pada tahap *Problem Finding* (PF) [11]. Proses ini mendorong siswa untuk mengembangkan rasa ingin tahu dan kegelisahan intelektual mereka hingga akhirnya mampu menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan. Model CNP menggabungkan tiga elemen utama, yaitu inkuiri mandiri (*autonomic inquiry*), Kemampuan Proses Terintegrasi (*Integrated Process Skill*), dan Kemampuan Menulis Heuristik (*Science Writing Heuristic*) [12]. Kombinasi ini bertujuan untuk memelihara kreativitas dan kemampuan berpikir saintifik siswa, sehingga mereka tidak hanya memahami konsep secara teoritis tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks nyata.

Selain itu, LKPD memegang peranan penting dalam mendukung proses pembelajaran. LKPD adalah lembaran-lembaran yang berisi petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang harus dikerjakan oleh siswa di kelas [13]. LKPD juga dapat didefinisikan sebagai bahan ajar cetak berupa lembaran kertas yang memuat materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas [14]. Tugas-tugas tersebut dirancang untuk mengacu pada kompetensi dasar yang ingin dicapai. Dengan kata lain, LKPD tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai panduan yang memudahkan siswa dalam memahami materi dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

Dalam penelitian ini, akan dikembangkan LKPD berbasis model pembelajaran CNP pada materi Radiasi Elektromagnetik. LKPD yang dikembangkan akan mencakup beberapa komponen utama, yaitu *Finding Out Question, Discussion and Determination, Study Related Theory*, dan *Inquiry Activity*. Lihat Fig. 1.

Komponen-komponen ini dirancang untuk memandu siswa dalam mengeksplorasi konsep radiasi elektromagnetik secara mandiri dan sistematis. Melalui *Finding Out Question*, siswa diajak untuk mengidentifikasi masalah atau pertanyaan yang ingin dipecahkan. Selanjutnya, pada tahap *Discussion and Determination*, siswa berdiskusi untuk menentukan langkah-langkah yang akan diambil dalam menyelesaikan masalah tersebut. Tahap *Study Related Theory* memungkinkan siswa untuk mempelajari teori-teori yang relevan, sedangkan

Inquiry Activity memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksperimen atau investigasi secara langsung.

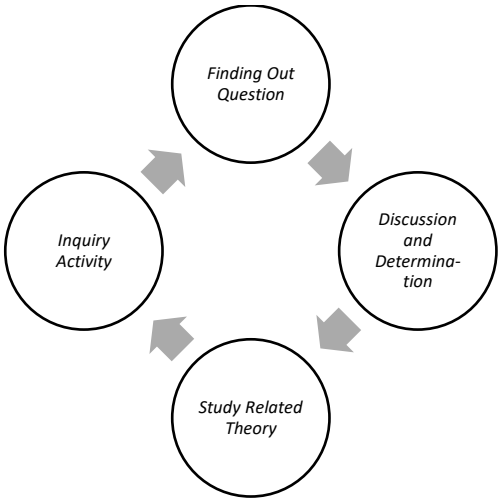


Fig. 1. Siklus Penerapan CNP

Pengembangan LKPD berbasis CNP ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir saintifik siswa, khususnya dalam mempelajari materi radiasi elektromagnetik. Dengan pendekatan yang lebih mandiri dan terstruktur, siswa tidak hanya menjadi penerima informasi pasif, tetapi juga aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan tuntutan pendidikan abad 21 yang menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan kemampuan memecahkan masalah. Selain itu, penggunaan LKPD berbasis CNP juga diharapkan dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan, sehingga minat dan motivasi siswa terhadap pelajaran fisika dapat meningkat secara signifikan.

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D). Metode R&D adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu sekaligus menguji keefektifan produk tersebut. Dalam penelitian ini digunakan model 4-D yang dapat dijadikan sebagai sumber ide dan prosedur pengembangan untuk menciptakan perangkat pembelajaran serta menyebarluaskannya ke bidang-bidang lain. Empat tahap utama dalam pengembangan model 4-D, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran) (Tanjung, Henra Saputra, & Nababan, 2018). Model pengembangan 4-D terdiri dari empat tahap utama seperti pada Fig. 2.

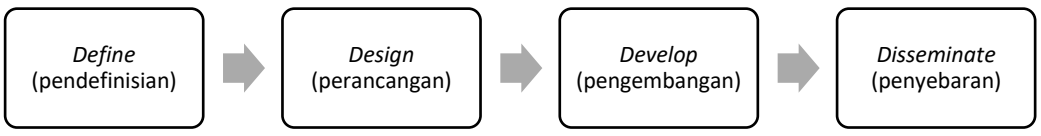


Fig. 2. Tahapan R&D dengan 4-D

1. *Define* (Pendefinisian): Tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan serta syarat-syarat dalam kegiatan pembelajaran. Pada tahap awal, peneliti memetakan kondisi, fakta, dan permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di kelas, sehingga dapat mengidentifikasi kebutuhan pengembangan media pembelajaran. Tahap ini bertujuan untuk menentukan media pembelajaran yang dibutuhkan siswa agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik, efektif, dan efisien. Dalam konteks pengembangan media pembelajaran, tahap pendefinisian dilakukan melalui tiga langkah utama, yaitu analisis peserta didik, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.
2. *Design* (Perancangan): Tahap ini bertujuan untuk menyusun instrumen penelitian serta merancang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan LKPD berbasis model pembelajaran CNP beserta perangkat pembelajarannya. Sebelum rancangan awal produk dilanjutkan ke tahap pengembangan, rancangan tersebut perlu divalidasi terlebih dahulu. Hasil validasi ini dapat memberikan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan rancangan produk sesuai dengan saran dan komentar dari para validator.
3. *Develop* (Pengembangan): Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen LKPD berbasis model pembelajaran CNP beserta perangkat pembelajarannya yang telah divalidasi dan direvisi berdasarkan hasil uji coba pada kelompok terbatas. Pada tahap ini, produk yang dikembangkan diuji coba secara terbatas untuk memastikan keefektifan dan kepraktisannya sebelum digunakan dalam skala yang lebih luas.
4. *Disseminate* (Penyebaran): Tahap ini bertujuan untuk menyebarluaskan produk hasil pengembangan yang telah dianggap layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Produk yang telah selesai dikembangkan akan disebarkan ke sekolah-sekolah sebagai bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru dan siswa.

Penelitian ini dilaksanakan di MAS Proyek UNIVA Medan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023, tepatnya pada bulan Mei hingga Juli 2023. Subjek penelitian terdiri dari siswa yang berasal dari tiga kelas yang berbeda. Kelas pertama sebanyak 20 siswa, kelas kedua sebanyak 30 siswa, dan kelas ketiga sebanyak 30 siswa. Kelas pertama digunakan sebagai kelas uji coba terbatas, sedangkan kelas kedua dan ketiga digunakan sebagai kelas uji coba lapangan.

Instrumen penelitian perlu dipastikan kevalidannya karena akan digunakan pada tahap-tahap penelitian selanjutnya. Instrumen dikatakan valid jika mampu mengukur secara tepat apa yang hendak diukur [15]. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar efektivitas LKPD, yang bertujuan untuk mengetahui apakah LKPD yang dikembangkan sudah efektif atau belum. Selain itu, penentuan kriteria praktikalitas diambil dari persentase validitas instrumen.

Untuk menganalisis efektivitas LKPD, peneliti menggunakan dua pendekatan, yaitu penilaian efektivitas berdasarkan respon siswa dan nilai hasil belajar siswa [16]. Analisis ini dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana LKPD berbasis model pembelajaran CNP dapat mendorong kemampuan berpikir saintifik siswa. Pendekatan ini penting untuk memastikan bahwa LKPD yang dikembangkan tidak hanya efektif dalam menyampaikan materi, tetapi juga mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika. Pemberian skor rata-rata aktivitas siswa dengan Persamaan 1.

$$\overline{AP_1} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \bar{A}P_1}{n} \quad \text{.....(1)}$$

Keterangan :
$\overline{AP_1}$: rata-rata skor aktivitas pendidik ke-i
AP_1 : skor aktivitas pendidik pertemuan ke-i
n : banyak pertemuan

Rata-rata skor aktivitas peserta didik keseluruhan dihitung dengan Persamaan 2

$$\overline{AP} = \frac{\sum \overline{AP_1}}{\sum penilai} \quad \text{.....(2)}$$

Selanjutnya untuk menentukan kriteria praktikalitas, dilakukan dari analisis respon pendidik dan respon siswa dilakukan dengan cara seperti tabel berikut. Pemberian nilai validitas LKPD fisika dilakukan dengan Persamaan 3.

$$persentase\ validitas = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ tertinggi} \text{ x } 100\% \quad \text{.....(3)}$$

Ketetapan sebagai indikator keberhasilan validitas ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media digunakan untuk memberi makna dan pengambilan keputusan. Menentukan kriteria praktikalitas dari analisis respon guru dan respon siswa dilakukan dengan cara seperti Tabel 1.

Tabel 1. Interval Persentase Kepraktisan LKPD

No.	Tingkat pencapaian	Kriteria
1	80% < P ≤ 100%	Sangat Praktis
2	60% < P ≤ 80%	Praktis
3	40% < P ≤ 60%	Cukup Praktis
4	20% < P ≤ 40%	Kurang Praktis
5	0% ≤ P ≤ 20%	Tidak Praktis

Hasil dan Pembahasan

Data hasil belajar siswa diambil dari 70% nilai THB dan 30% nilai pengerjaan LKPD. Siswa dinyatakan tuntas jika memperoleh nilai minimal 75 (nilai KKM). Rata-rata keseluruhan hasil belajar siswa yaitu 81.5125 dengan rata-rata untuk nilai LKPD yaitu 81.575 dan rata-rata untuk nilai THB yaitu 81.45. Nilai maksimum untuk nilai rata-rata LKPD yaitu 93 sedangkan untuk nilai maksimum rata-rata THB yaitu 92,7. Data hasil belajar siswa menunjukkan bahwa sebanyak 52 siswa tuntas belajar dengan ketuntasan klasikal yaitu 86,6%. Persentase ini

menunjukkan bahwa siswa telah memenuhi kategori ketuntasan klasiskal dengan persentase minimal 80%. Sehingga dapat dinyatakan bahwa LKPD dengan kemampuan berfikir saintifik pada materi Radiasi elektromagnetik dikategorikan efektif berdasarkan nilai hasil belajar mereka.

Tabel 2. Angket Kepraktisan LKPD

No.	Pernyataan	Kepraktisan	Kategori
1	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan mempermudah saya dalam membaca LKPD elektromagnetik.	93%	Sangat Praktis
2	LKPD elektromagnetik menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda	88%	Sangat Praktis
3	Petunjuk kegiatan dalam LKPD radiasi gelombang ini jelas, sehingga mempermudah saya dalam melakukan semua kegiatan	88%	Sangat Praktis
4	Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan mempermudah saya dalam membaca LKPD	91%	Sangat Praktis
5	Pada awal pembelajaran menggunakan LKPD Radiasi elektromagnetiik ini, ada sesuatu yang menarik bagi saya.	91%	Sangat Praktis
6	Pada setiap halaman tidak terdapat kata atau kalimat yang tidak saya pahami	93%	Sangat Praktis
7	Cakupan materi yang berkaitan dengan subtema yang dibahas cukup mudah difahami secara saintifik	88%	Sangat Praktis
8	Variasi kegiatan, tugas, soal latihan, ilustrasi danlain-lain membantu saya untuk mengembangkan kemampuan saintifik saya	92%	Sangat Praktis
9	Ketika belajar saya selalu memeriksa kembali hasil, membuat kesimpulan, sesuai dengan materi Radiasi Gelombang	94%	Sangat Praktis
10	Dari setiap kegiatan yang ada dalam LKPD radiasi gelombang ini saya dapat menyimpulkan dan mengambil ide-ide penting mengenai materi radiasi dan gelombang	92%	Sangat Praktis
11	Saya menghubungk an isi LKPD radiasi gelombang ini dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau saya pikirkan dalam kehidupan sehari-hari	91%	Sangat Praktis
12	Saya dapat memperoleh pengetahuan dalam mengikuti serangkaian kegiatan LKPD ini	91%	Sangat Praktis
13	Urutan materi baik dari observasi, materi, pengamatan, contoh dan kesimpulan, cukup berurutan	90%	Sangat Praktis
14	Setelah mempelajari radiasi gelombang menggunakan LKPD ini, saya yakin akan bermanfaat untuk mengidentifikasi macam-macam radiasi lingkungan sekitar saya	90%	Sangat Praktis
15	Tidak ada materi dalam LKPD radiasi gelombang ini yang tidak saya fahami secara runut berfikir saintifik	92%	Sangat Praktis

Pada Tabel 2 ditunjukkan respon siswa terhadap pengembangan LKPD berbasis curious note program pada materi Radiasi elektromagnetik. Berdasarkan hasil analisis respon siswa diperoleh nilai kepraktisan 85,73% dengan kriteria sangat praktis, maka LKPD yang digunakan dalam proses pembelajaran sudah sangat praktis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan LKPD berbasis CNP mampu meningkatkan hasil belajar siswa, dengan rata-rata keseluruhan hasil belajar mencapai 81,5125. Tingginya nilai rata-rata ini mengindikasikan bahwa penggunaan LKPD berbasis CNP efektif dalam membantu siswa memahami materi Radiasi Elektromagnetik.

CNP merupakan model pembelajaran yang mendorong rasa ingin tahu dan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran. Model ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikembangkan oleh Piaget, yang menyatakan bahwa siswa membangun pemahaman mereka sendiri melalui pengalaman belajar yang aktif. Dengan menggunakan LKPD berbasis CNP, siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan, mengeksplorasi konsep, dan menemukan hubungan antar variabel dalam fenomena fisika yang dipelajari. Teori Konstruktivisme oleh Jean Piaget dan Lev Vygotsky menekankan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa secara aktif membangun pengetahuan mereka sendiri. LKPD berbasis CNP memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi dan mengkonstruksi konsep sendiri melalui tugas-tugas yang diberikan, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir saintifik mereka. Sedangkan Teori Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-Based Learning*/PBL) dapat digunakan untuk menjelaskan bahwa LKPD yang digunakan dalam penelitian ini juga mengandung unsur pembelajaran berbasis masalah, di mana siswa ditantang untuk menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan radiasi elektromagnetik. Menurut teori PBL, pembelajaran yang berbasis pada pemecahan masalah mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan saintifik siswa. Menurut teori pemrosesan informasi [17], pembelajaran yang melibatkan pemecahan masalah dan eksplorasi aktif meningkatkan kapasitas memori jangka panjang siswa. Dalam konteks ini, penggunaan CNP membantu siswa dalam mengorganisir dan menyimpan informasi dengan lebih baik, sehingga meningkatkan pemahaman dan hasil belajar mereka [10],[12]. Data menunjukkan bahwa sebanyak 52 siswa mencapai ketuntasan belajar dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 86,6%, yang melampaui batas minimal ketuntasan klasikal (80%). Ini menunjukkan bahwa penerapan LKPD berbasis CNP dapat dianggap efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Radiasi Elektromagnetik. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan LKPD yang interaktif dan berbasis pemecahan masalah dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam bidang sains. Model CNP mendorong interaksi aktif, eksplorasi mandiri, dan penguatan konsep yang lebih dalam dibandingkan dengan metode konvensional [18].

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis model pembelajaran CNP efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, dengan rata-rata keseluruhan hasil belajar mencapai 81.5125. Rata-rata nilai untuk LKPD dan THB (nilai hasil belajar) juga cukup tinggi, yaitu 81.575 dan 81.45, yang menunjukkan efektivitas LKPD dalam meningkatkan kemampuan berpikir saintifik siswa. Selain itu, penelitian juga mengindikasikan bahwa LKPD berbasis model pembelajaran CNP sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini didukung oleh nilai kepraktisan sebesar 85,73%, dengan kriteria sangat praktis berdasarkan

respon siswa. Dengan demikian, kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa LKPD berbasis model pembelajaran CNP adalah suatu alat yang layak dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir saintifik siswa. Penggunaan LKPD ini juga dinilai sangat praktis dalam konteks pembelajaran di sekolah.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan.

Referensi

[1] Darman, R. A. (2020). *Belajar dan pembelajaran*. Guepedia.

[2] Saputra, A. M. A., Tawil, M. R., Hartutik, H., Nazmi, R., La Abute, E., Husnita, L., ... & Haluti, F. (2023). *Pendidikan Karakter Di Era Milenial: Membangun Generasai Unggul Dengan Nilai-Nilai Positif*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

[3] Purwowidodo, A., & Zaini, M. (2023). Teori dan praktik model pembelajaran berdiferensiasi implementasi kurikulum merdeka belajar. *Yogyakarta: Penebar Media Pustaka*, *65*.

[4] Esti, I., Hersulastuti, H., Indiyah, P. A., & Kun, A. A. (2023). Portrait of education in Indonesia: Learning from PISA results 2015 to present. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *22*(1), 321-340.

[5] Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis rendahnya literasi sains peserta didik indonesia: Hasil PISA dan faktor penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, *13*(1), 11-19.

[6] Ulkhaq, M. M. (2021). Efficiency analysis of Indonesian schools: A stochastic frontier analysis using OECD PISA 2018 data. In *2nd International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Asia Pacific Conference, Surakarta, Indonesia*.

[7] Fenanlampir, A., Batlolona, J. R., & Imelda, I. (2019). The struggle of Indonesian students in the context of TIMSS and PISA has not ended. *International journal of civil engineering and technology*, *10*(2), 393-406.

[8] Satriawan, M., & Rosmiati, R. (2016). Pengembangan bahan ajar fisika berbasis kontekstual dengan mengintegrasikan kearifan lokal untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika pada mahasiswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, *6*(1), 1212-1217.

[9] Haryadi, R., & Nurmala, R. (2021). Pengembangan bahan ajar fisika kontekstual dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, *7*(1), 32-39.

[10] Farumananda, F. P., Wiyanto, W., Putra, N. M. D., & Hidayah, N. (2019). Improvement of Creative Thinking Ability of Students with LKPD Based on Curious Note Program Learning Model. *Journal of Innovative Science Education*, *8*(1), 37-42.

[11] Reinhart, M., Bloomquist, D., Strickler-Eppard, L., Czerniak, C. M., Gilbert, A., Kaderavek, J., & Molitor, S. C. (2016). Taking science home: connecting schools and families through science activity packs for young children. *School Science and Mathematics*, *116*(1), 3-16.

[12] Putranta, H., & Wiyatmo, Y. (2018). Development of student worksheet based curious note program (CNP) learning model to improve science process skills of senior high school students grade XI in chapter equilibrium and rotational dynamics. *International Journal of Current Research*, *3*(3), 67000-67005.

[13] Fannie, R. D., & Rohati, R. (2014). Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) berbasis POE (predict, observe, explain) pada materi program linear kelas XII SMA. *Sainmatika: Jurnal Sains dan Matematika Universitas Jambi*, *8*(1), 221053.

[14] Septian, R., Irianto, S., & Andriani, A. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) matematika berbasis model realistic mathematics education. *Jurnal Educatio Fkip Unma*, *5*(1), 59-67.

[15] Matondang, Z. (2009). Validitas dan reliabilitas suatu instrumen penelitian. *Jurnal tabularasa*, *6*(1), 87-97.

[16] Rosdiana, R., Boleng, D. T., & Susilo, S. (2017). Pengaruh penggunaan model discovery learning terhadap efektivitas dan hasil belajar siswa (Doctoral dissertation, State University of Malang).

[17] Kusaeri, K., Lailiyah, S., Arrifadah, Y., & Hidayat, N. M. (2018). Proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori pemrosesan informasi. *Suska Journal of Mathematics Education*, *4*(2), 125-141.

[18] Zulkarnaen, S., & Jatmiko, B. (2017). Feasibility of creative exploration, creative elaboration, creative modeling, practice scientific creativity, discussion, reflection (C3PDR) teaching model to improve students' scientific creativity of junior high school. *Journal of Baltic Science Education*, *16*(6), 1020.

Penulis



Heru Matavani, S.Pd adalah pendidik dengan latar belakang pendidikan fisika. Beliau memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika dari Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah (2017) dan saat ini sedang menempuh pendidikan magister Pendidikan Fisika di Universitas Ahmad Dahlan. Heru telah aktif terlibat dalam berbagai peran kepemimpinan, termasuk menjabat sebagai Wakil Ketua Palang Merah Pemuda dan Ketua OSIS di SMA N 3 Tanjungbalai. Beliau juga pernah menjabat sebagai pimpinan dalam Himpunan Mahasiswa Pendidikan Fisika UMN Al Washliyah dan saat ini menjabat sebagai Ketua Ikatan Alumni Pendidikan Fisika di universitas yang sama. (email: 2108041011@webmail.uad.ac.id).



Prof. Dr. Dwi Sulisworo adalah dosen di Program Doktor Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia. Ia tertarik untuk mempelajari strategi dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Ia memiliki banyak publikasi di berbagai jurnal bereputasi. (email: dwi.sulisworo@uad.ac.id).



Dr. Moh. Toifur adalah dosen di Program Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia. Dia tertarik pada Sifat Magnetik, Deposisi Film Tipis, Film Tipis, Nanoteknologi, Karakterisasi Material, Bahan Magnetik, dan Magnetisme. Ia memiliki banyak publikasi di berbagai jurnal bereputasi. (email: toifur@mpfis.uad.ac.id).