

Petunjuk Praktikum Berbantuan QR-Code untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar

Ni Putu Siska Yulia Agustini^{1*}, Nyoman Laba Jayanta² 

^{1,2}Jurusan Pendidikan Dasar, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received January 26, 2024

Accepted February 9, 2024

Available online July 25, 2024

Kata Kunci:

Petunjuk Praktikum, QR-Code, dan Sains.

Keywords:

Practicum Instructions, QR-Code, and Science.



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh pembelajaran kurang interaktif dan menarik karena jarang melaksanakan kegiatan praktikum karena guru lebih banyak memberikan teori serta tidak adanya petunjuk praktikum khusus. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan petunjuk praktikum berbasis QR-Code untuk SD pada materi perubahan zat. Jenis penelitian ini adalah Research and Development dengan model 4D. Adapun subjek dari penelitian ini yaitu 4 orang ahli materi dan orang ahli media untuk menilai validitas. Untuk menilai uji kepraktisan digunakan 25 orang siswa. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu observasi kualitatif dan observasi kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang disajikan dalam bentuk kata-kata yang diperoleh dari *review* uji ahli berupa masukan dan saran. Sedangkan data kuantitatif diperoleh berdasarkan instrument validasi yang berupa skor penilaian. Hasil uji validitas menunjukkan rata-rata skor ahli materi 0,95 dan ahli media 0,92 dengan kualifikasi validitas tinggi. Hasil uji kepraktisan sebesar 98,2% dengan kriteria sangat baik. Hasil uji efektivitasnya menunjukkan nilai signifikansi (*2-tailed*) adalah sebesar 0,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 (taraf signifikansi 5%) atau $p < 0,05$ yang artinya penggunaan petunjuk praktikum berbantuan QR-Code efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Disimpulkan petunjuk praktikum berbasis QR-Code yang dikembangkan sangat valid dan praktis dikembangkan dan efektif dalam pembelajaran. Implikasi dari penelitian pengembangan ini yaitu terciptanya Petunjuk Praktikum Berbantuan Qr-Code untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar dan mempermudah kegiatan siswa dalam melaksanakan praktikum.

ABSTRACT

This research is motivated by learning that is less interactive and interesting because practical activities are rarely carried out because teachers mostly provide theory and there are no special practical instructions. This study aims to produce QR-Code-based practicum instructions for elementary school on substance change material. This research used Research and Development with the 4D model. The subjects were 4 material experts and media experts to assess validity. To assess the practicality test, 25 students were used. Both qualitative and quantitative observation were used as data collection techniques in this development study. Qualitative data presented in the form of words obtained from expert test reviews in the form of input and suggestions. While quantitative data is obtained based on validation instruments in the form of assessment scores. The validity test results showed an average score of 0.95 material experts and 0.92 media experts with high validity qualifications. Practicality test results amounted to 98.2% with very good criteria. The effectiveness test results show the significance value (*2-tailed*) is 0.000. These results show the significance value is smaller than 0.05 (5% significance level) or $p < 0.05$, which means that the use of QR-Code-assisted practicum instructions is effective for improving the science literacy of the students. So that the QR-Code-based practicum instructions developed are very valid and practical to develop and effective in learning. The implication of this development research is the creation of Qr-Code-assisted Practical Instructions for Raising Science Literacy of Elementary School Students and facilitating student activities in practicum.

*Corresponding author

E-mail addresses: siska.yulia.agustini@undiksha.ac.id (Ni Putu Siska Yulia Agustini)

1. PENDAHULUAN

Literasi sains (*scientific literacy*) merupakan bangunan yang sangat penting dalam meningkatkan kemampuan sumber daya manusia khususnya dalam dunia pendidikan, meningkatkan kemampuan dan keterampilan literasi sains siswa telah menjadi keharusan agar siswa dapat bersaing di era globalisasi dan zaman yang saat ini mulai berkembang sangat pesat (Endah Wahyu et al., 2012; Kristiyowati & Purwanto, 2019). Mengingat pentingnya literasi sains maka dihimbau agar masyarakat khususnya siswa memiliki literasi sains merupakan tujuan utama dalam setiap reformasi pendidikan sains. Literasi sains penting bagi siswa untuk memahami lingkungan, kesehatan, ekonomi, sosial modern, dan teknologi. Oleh karena itu, pengukuran literasi sains penting untuk mengetahui tingkat literasi sains siswa agar dapat mencapai literasi sains yang baik (Pratiwi et al., 2019; N. Wulandari & Sholihin, 2016). Siswa yang memiliki literasi sains adalah siswa yang mampu menerapkan pengetahuannya untuk memecahkan setiap masalah yang dihadapi sesuai dengan konteksnya (Stone & Conrad, 2017). Literasi sains membuat orang akan lebih bijak dalam merespons dan membuat keputusan mengenai masalah yang belum terbukti benar (Herlanti et al., 2019; Ristina et al., 2019). Pembelajaran terpadu yang diterapkan bisa membangun literasi sains siswa karena tujuan pembelajaran terpadu sudah melingkupi dimensi yang ada dalam literasi sains yaitu proses sains, konten sains, konteks aplikasi sains dan sikap (Latif et al., 2022; Wicaksana & Rachman, 2018).

Rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor. Lingkungan dan gaya belajar siswa sangat mempengaruhi rendahnya kemampuan literasi sains siswa. Sejauh ini masih banyak pembelajaran yang dilakukan dikelas lebih berpusat pada guru (*teacher center*) sehingga pemahaman konsep dan kemampuan inkuiri siswa jarang dilatihkan, guru hanya berorientasi pada target penguasaan materi dan tidak mampu mengelola pembelajaran yang berbasis penemuan dan pembelajaran berbasis masalah (Ardianto & Rubini, 2016; Dwisetiarezi & Fitria, 2021). Pengetahuan guru tentang literasi sains masih sangat terbatas sehingga penerapan dalam pembelajaran tidak maksimal. Cara pembelajaran yang monoton seringkali digunakan dalam pembelajaran materi ini adalah diskusi, ceramah, dan tes sehingga semua aspek pengetahuan siswa dapat terukur (Astuti et al., 2014; Chasanah et al., 2022). Pengembangan literasi sains siswa dapat menggunakan metode praktikum (Dwiyanti et al., 2004; Matsna et al., 2023). Pada kegiatan praktikum, siswa dapat melakukan kegiatan mengamati, mencari data, menggunakan alat dan bahan, mengkomunikasikan hasil praktikum dan mengajukan pertanyaan. Kegiatan praktikum adalah sarana terbaik untuk mengembangkan literasi sains siswa, karena dalam praktikum siswa dilatih untuk mengembangkan semua inderanya (Juliana et al., 2023; Sudargo & Soesy, 2009).

Literasi sains memiliki peranan yang sangat penting bagi siswa, maka literasi sains harus diberikan atau dilatih sejak dini. Namun sayangnya, masih terdapat kendala yang berhubungan dengan pengembangan literasi sains siswa. Salah satunya yakni permasalahan yang ada di SD Negeri 3 Penarukan. Setelah melakukan wawancara dan observasi menemukan hasil bahwa literasi sains siswa cenderung rendah. Hasil wawancara dengan wali kelas IV SD Negeri 3 Penarukan menyatakan bahwa siswa jarang melakukan kegiatan praktikum. Pada saat melakukan praktikum siswa dan guru hanya berpatokan pada buku pelajaran dan menyampaikan secara lisan sesuai materi. Jadi tidak ada panduan khusus praktikum. Siswa juga kurang tertarik untuk membaca buku pelajaran sehingga susah untuk memahami yang dimaksud dari bacaan yang ada di buku, namun lebih tertarik dengan sebuah tayangan video untuk mereka amati sehingga lebih cepat memahami. Padahal kegiatan praktikum sangat penting dilakukan karena dalam kegiatan praktikum siswa dapat bereksperimen yang dapat meningkatkan literasi sains siswa serta memberikan kesempatan siswa untuk berinteraksi langsung untuk memperoleh pengetahuan baru, mengidentifikasi, mengamati, menerapkan, serta memecahkan masalah. Kegiatan praktikum dapat membangkitkan motivasi belajar siswa karena siswa akan tertarik untuk mencoba sesuatu hal yang baru (Marpaung et al., 2021; Nurkaenah et al., 2019).

Mengingat sangat penting dilakukannya praktikum dalam meningkatkan literasi sains siswa, maka sudah sepatutnya diterapkan dan dikembangkan literasi sains. Namun masih saja ada kendala di sekolah yaitu sekolah tidak memiliki buku petunjuk praktikum. Maka diperlukan media untuk membantu guru dan siswa agar pembelajaran berjalan lebih interaktif dan komunikatif sesuai dengan metode yang digunakan. Kegiatan praktikum dapat memberikan pengetahuan langsung kepada siswa melalui pengamatan yang mereka lakukan selama kegiatan berlangsung. Selama ini kegiatan praktikum cenderung bersifat membuktikan konsep. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan pengembangan petunjuk praktikum yang inovatif supaya peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir, membuat keputusan, memecahkan masalah, menganalisis masalah, mengorganisasikan dan menginterpretasikan (Masithah et al., 2022; Seftia R.W. et al., 2018).

Suatu kegiatan pembelajaran akan tercapai kualitasnya dengan baik apabila terdapat perangkat atau media pembelajaran yang mendukung. Ketersediaan perangkat pembelajar salah satunya berupa petunjuk praktikum untuk mendukung kegiatan pembelajaran (Harsiwi & Arini, 2020; Sahidu et al., 2015). Pentingnya buku petunjuk praktikum bahwa buku panduan petunjuk praktikum praktis karena mengikuti

langkah-langkah pembelajaran yang dikembangkan dapat menjadikan kegiatan praktikum berjalan lebih lancar dan terarah. Salah satu cara alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan cara mengembangkan petunjuk praktikum yang efektif sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan teknologi dalam pelaksanaan pembelajaran (Fajariningtyas & Hidayat, 2020).

Solusi yang ditawarkan adalah dengan mengembangkan suatu petunjuk praktikum yang dilengkapi QR-Code (Febrianti et al., 2020; Khair et al., 2021). Petunjuk praktikum ini dikembangkan dengan harapan mampu memberikan kemudahan bagi guru dan peserta didik dalam melakukan praktikum. Petunjuk praktikum yang dilengkapi dengan QR-Code merupakan petunjuk praktikum yang memuat sebuah video dilengkapi dengan langkah-langkah kerja praktikum, deskripsi serta, audio sesuai dengan materi pembelajaran dan fungsi dari QR-Code adalah sebagai jembatan untuk mengakses petunjuk praktikum. Siswa akan tertarik dengan adanya media yang lebih praktis dan mudah dimengerti. Pengembangan petunjuk praktikum memiliki banyak manfaat selain membangkitkan ketertarikan motivasi belajar siswa, petunjuk praktikum dapat mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen. Tetapi sayangnya, hasil penelitian pengembangan petunjuk praktikum masih banyak mengarah ke langkah-langkah kerja saja tanpa memuat video ataupun digital. Untuk itu pada penelitian pengembangan ini diarahkan pada pengembangan petunjuk praktikum berbantuan QR-Code untuk meningkatkan literasi sains siswa. Berdasarkan pemaparan tersebut diperlukannya pengembangan petunjuk praktikum yang dilengkapi dengan QR-Code untuk meningkatkan literasi sains Siswa Sekolah Dasar. Sehingga penelitian ini difokuskan pada kajian tersebut dengan tujuan menghasilkan petunjuk praktikum sains berbantuan QR-Code untuk Siswa Sekolah Dasar yang baik digunakan dalam pembelajaran dengan menguji validitas, kepraktisannya, dan efektivitasnya.

2. METODE

Penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*research & development*). Penelitian Pengembangan sering diartikan sebagai suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Produk dalam konteks ini adalah tidak selalu berbentuk *hardware* (buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas dan laboratorium). Tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*) seperti program untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model- model pendidikan, pembelajaran pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen dan lainnya (Yaldi & Ermawita, 2020). Produk juga berupa pembelajaran *online* yang dibuat. Model yang digunakan pada penelitian pengembangan ini mengacu pada model pengembangan 4D. Model 4D dipilih karena memiliki kelebihan yaitu sangat cocok untuk pengembangan perangkat pembelajaran, adanya validasi ahli, dan tahap-tahap pelaksanaan dibagi secara detail dan sistematis (Rosyidah et al., 2019). Model 4D merupakan salah satu metode penelitian dan pengembangan. Model 4D digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran. Model ini dipilih bertujuan untuk mengembangkan suatu produk yaitu petunjuk praktikum. Model pengembangan 4D terdiri dari empat tahapan. Tahap pertama *Define* atau sering disebut sebagai tahap analisis kebutuhan, tahap kedua adalah *Design* yaitu menyiapkan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran, lalu tahap ketiga *Develop*, yaitu tahap pengembangan melibatkan uji validasi atau menilai kelayakan media, dan terakhir adalah tahap *Disseminate*, yaitu implementasi pada sasaran sesungguhnya yaitu subjek penelitian (Lawhon, 1976).

Adapun subjek dari penelitian ini yaitu 4 orang ahli materi dan orang ahli media untuk menilai validitas. Untuk menilai uji kepraktisan digunakan 25 orang siswa di SDN 3 Penarukan. Objek dalam penelitian pengembangan ini adalah validitas dan efektifitas petunjuk praktikum yang ditujukan untuk siswa kelas IV sekolah dasar sebanyak 25 siswa di SDN 3 Penarukan. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu observasi kualitatif dan observasi kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang disajikan dalam bentuk kata-kata yang diperoleh dari *review* uji ahli berupa masukan dan saran. Sedangkan data kuantitatif diperoleh berdasarkan instrument validasi yang berupa skor penilaian. Adapun kisi-kisi dari instrument penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Materi	Petunjuk praktikum memuat tentang materi sesuai indikator	1	1
		Kesesuaian kegiatan dengan materi pembelajaran	2	1
		Kesesuaian langkah-langkah praktikum kegiatan dengan materi pembelajaran	3	1

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
2	Relevansi	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan karakteristik peserta didik	4	1
		Petunjuk praktikum mudah dipahami	5, 6	2
		Kesesuaian isi materi dengan tujuan praktikum	7, 8	2
3	Bahasa	Materi petunjuk praktikum yang disajikan akurat dan kontekstual	9	1
		Penggunaan bahasa yang efektif, efisien, dan mudah dipahami	10	1
Jumlah Butir				10

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Desain sampul	Kemenarikan sampul	1, 2	2
		Tata letak dan ukuran tulisan	3	1
		Kesesuaian warna sampul	4	1
2	Desain isi	Kesesuaian penempatan setiap komponen.	5, 6	2
		Kualitas gambar dan penggunaan visual yang tepat	7	1
3	Konten	Ketepatan huruf, spasi, dan tata letak tulisan.	8,9,10	3
		Pemaparan jelas dan terperinci mudah dipahami.	11, 12	2
		QR-Code terdeteksi dan mudah di scan	13	1
		Video penjelasan langkah-langkah kerja jelas dan mudah dipahami	14	1
		Audio terdengar jelas	15	1
Jumlah Butir				15

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Kepraktisan untuk Siswa

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Penggunaan produk	Kemudahan penggunaan produk petunjuk praktikum	1	1
		Penjelasan video dan deskriptif mudah dimengerti	2,3	2
2	Isi petunjuk praktikum	Kesesuaian isi petunjuk praktikum dengan materi pembelajaran	4,5,6	3
3	Komunikasi Visual	Kesesuaian ukuran huruf mudah dibaca dan dimengerti	7	1
		Kesesuaian warna dan kejelasan video	8,9,10	3
Jumlah				10

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Literasi Sains

No	Dimensi	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Mengidentifikasi masalah	Peserta didik mampu mengemukakan masalah yang akan di pecahkan melalui percobaan.	1	1
2	Merumuskan Hipotesis	Peserta didik mampu mengemukakan apa yang terjadi sebelum dan sesudah melakukan percobaan	2	1
3	Melakukan eksperimen	Peserta didik mampu mengetahui langkah kerja dari percobaan yang dilakukan dan bisa menggunakan alat serta bahan yang sesuai dengan kegiatan praktikum	3	1
4	Memecahkan Masalah	Peserta didik mampu memecahkan masalah dan menuliskan hasil percobaan yang dilakukan	4	1

No	Dimensi	Indikator	Nomor Butir	Jumah Butir
5	Menyimpulkan	Peserta didik mampu menuliskan kesimpulan sesuai dengan hasil percobaan yang dilakukan serta mempresentasikan	5	1
Jumlah				5

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Petunjuk praktikum dirancang sesuai materi IPAS kelas IV yaitu perubahan wujud zat. Petunjuk praktikum yang dirancang dan direalisasikan yaitu berupa produk media cetak. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4D yaitu, pertama *define* (pendefinisian), kedua *design* (perancangan), ketiga *develop* (pengembangan), dan keempat *disseminate* (penyebaran).

Tahap pertama yaitu *define* (pendefinisian). Pada tahap pendefinisian (*define*) syarat pengembangan menganalisa dan menumpulkan informasi terkait apa yang dibutuhkan dan dikembangkan. Maka dengan adanya hal tersebut dibutuhkan analisis. Ada tiga jenis analisis, yaitu: (1) analisis permasalahan, (2) analisis kompetensi, (3) analisis materi/topik praktikum. Dalam penelitian ini dilakukan analisis terhadap permasalahan siswa terkait kegiatan praktikum dan kompetensi dasar siswa agar sesuai dengan kurikulumnya. Berdasarkan hasil analisis maka petunjuk praktikum ini memang perlu dikembangkan dan cocok dikembangkan sesuai dengan permasalahan dan kompetensi dasar siswa. Selain itu materi yang dibahas berfokus pada praktikum yang akan dibuatkan petunjuk praktikum dengan materi perubahan zat.

Tahap kedua yaitu *design* (pendefinisian). Tahap perancangan (*design*) yaitu merancang suatu produk petunjuk praktikum yang dibuat mulai dari menentukan materi, memiliki KD, indikator, dan rancangan desain. Selanjutnya membuat desain yang menarik, dan jika desain sudah jadi akan dikonsultasikan kepada pembimbing untuk direvisi. Selanjutnya jika sudah di setujui oleh pembimbing maka dilanjutkan untuk pembuatan media/produk sembari melakukan penyusunan instrument-instrumen. Petunjuk praktikum yang dirancang adalah petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Rancang bangun petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* dirancang menggunakan aplikasi *canva* dan direalisasikan berupa media cetak dalam bentuk buku. Petunjuk praktikum yang dikembangkan memuat tampilan awal, pendahuluan, pengantar, dan kegiatan inti praktikum. Produk petunjuk praktikum yang dikembangkan terdiri dari 22 Halaman (termasuk cover depan dan belakang). Ukuran kertas yang digunakan adalah A5 kertas *art paper glossy*. Petunjuk praktikum memuat langkah-langkah kegiatan praktikum dengan bantuan *QR-Code*. Peran *QR-Code* dalam petunjuk praktikum yaitu sebagai jembatan untuk bisa menampilkan video praktikum. Pengguna harus *scan QR-Code* agar dapat menampilkan video. Di dalam video praktikum memuat satu materi pembelajaran IPA yaitu perubahan zat. Adapun tampilan petunjuk praktikum berbasis *QR-Code* yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Petunjuk Praktikum Berbantuan *QR-Code*

Tahap ketiga yaitu *development* (pengembangan). Pada tahap pengembangan (*development*) tahap ini terdiri dari dua langkah yaitu *expert appraisal* (penilaian ahli) yang disertai revisi dan

developmental testing (uji coba pengembangan) yaitu melakukan pengujian untuk mengetahui tingkat validasi media dan untuk mengetahui instrument validitas oleh ahli. Kegiatan uji ahli dilakukan oleh empat orang ahli. Hasil uji dari ahli akan direvisi. Media yang sudah diuji akan dicoba kepada tiga praktisi dan 25 orang siswa. Adapun hasil ringkasan hasil analisis validitas petunjuk praktikum dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Petunjuk Praktikum Berbantuan QR-Code

Ahli	Butir	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Ahli 4	s1	s2	s3	s4	Σs	V	Kualifikasi Validitas
Materi	1-10	40	36	38	40	30	26	28	30	114	0,95	Tinggi
Media	1-15	60	55	59	52	45	40	44	37	166	0,92	Tinggi

Berdasarkan hal tersebut, setelah dinyatakan valid petunjuk praktikum selanjutnya diujikan kepraktisannya dalam proses pembelajaran. Hasil uji kepraktisan petunjuk praktikum selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kepraktisan media yang akan dikembangkan menggunakan data hasil penilaian dianalisis menggunakan rumus persentase untuk mengetahui tingkat pencapaian respon siswa dan kualifikasi respon mereka untuk media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code*. Hasil respon siswa yakni sebesar sebesar 98,2% dengan kualifikasi sangat baik.

Selanjutnya melakukan Uji efektivitas media yang dilakukan melalui pre-eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest*. Subjek penelitian yaitu siswa kelas IV di SD Negeri 3 Penarukan dan objek penelitian yaitu literasi sains. Perbandingan hasil nilai literasi sains pada saat sebelum dan sesudah diimplementasikan media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code*. Sebelum dilakukan analisis uji-t berkorelasi, terdapat uji prasyarat yang harus dilakukan yaitu uji normalitas sebaran data, dan uji homogenitas varians. Berdasarkan tabel uji-t, didapatkan bahwa nilai signifikansi (*2-tailed*) adalah sebesar 0,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 (taraf signifikansi 5%) atau $p < 0,05$. Artinya, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Oleh karena itu terdapat perbedaan yang signifikan kreativitas siswa kelas IV sebelum menggunakan dan setelah menggunakan media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code*.

Tahapan keempat adalah *disseminate* (penyebarluasan). Tahap penyebarluasan dilakukan untuk mempromosikan produk hasil pengembangan adar diterima pengguna oleh individu, kelompok, atau sistem. Pengemasan materi harus selektif agar menghasilkan bentuk yang tepat. Terdapat tiga tahap utama dalam tahap *disseminate* yakni *validation testing*, *packaging*, *diffusion* dan *adoption*. Pada tahap *disseminate* media atau produk petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* untuk siswa kelas IV sekolah dasar yang sudah diberikan masukan dan di revisi selanjutnya akan diterapkan oleh guru sebagai alat atau media dalam melakukan kegiatan praktikum. Sembari melakukan praktikum akan dilakukan pengukuran ketercapaian untuk mengetahui efektivitas produk. Jika ketercapaian belum memenuhi maka akan dicarikan solusi untuk mengatasi hal tersebut. Pada saat pengemasan produk dilakukan dengan mencetak panduan penerapan atau petunjuk praktikum yang selanjutnya disebarluaskan agar dapat diserap (*difusi*) atau dipahami orang lain dan dapat digunakan (*diadopsi*) pada kelas yang disasarkan. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada saat diseminasi/penyebarluasan adalah analisa pengguna, strategi dan tema, pemilihan waktu penyebaran, dan pemilihan media penyebaran. Adapun hasil revisi produk dapat dilihat pada **Gambar 2**. berikut



Gambar 2. Tampilan Revisi Produk Petunjuk Praktikum Berbantuan QR-Code

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas IV Sekolah Dasar. Media petunjuk praktikum ini berbeda dengan media pembelajaran lainnya, dan petunjuk praktikum ini dirancang dengan hasil kebutuhan dilapangan. Media petunjuk praktikum ini dapat memudahkan siswa dalam menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi siswa. Media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* ini sangat cocok untuk siswa kelas IV karena dilengkapi dengan elemen pendukung untuk meningkatkan literasi sains siswa.

Penggunaan Media petunjuk praktikum berdampak positif dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan literasi sains siswa. Hal ini didukung dengan beberapa penelitian serupa yang menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam upaya peningkatan literasi sains siswa di Sekolah Dasar memiliki dampak atau hasil yang positif (Atiaturrahmaniah et al., 2022; Lestari, 2020; M. P. Wulandari, 2019). Pemanfaatan teknologi juga bisa menjadi sumber referensi penyedia perangkat pembelajaran bagi guru dalam meningkatkan literasi sains siswa (Handayani, 2021). Penelitian serupa yang juga memanfaatkan teknologi dalam meningkatkan literasi sains siswa di sekolah dasar mengatakan bahwa pemanfaatan teknologi dalam meningkatkan literasi sains siswa di sekolah dasar sangat efektif (Muflikatun et al., 2021).

Petunjuk praktikum yang telah dikembangkan kemudian diuji kelayakan, kepraktisan, dan efektivitasnya dengan menggunakan instrumen berupa kuesioner yang telah diuji kelayakannya. Pada uji kelayakan instrument penelitian menggunakan dua rumus uji kelayakan yaitu rumus Greogory menggunakan dua ahli untuk menilai instrument ahli materi, media, dan kepraktisan, sedangkan instrument efektivitas menggunakan rumus CVR/CVI yakni empat ahli. Hasil validitas instrumen ahli materi, media dan kepraktisan dihitung menggunakan rumus Gregory dengan hasil validitas sebesar 1.00 yang berada pada kategori sangat tinggi. Kemudian validitas instrument efektivitas dihitung menggunakan rumus CVR/CVI menggunakan empat *judges* yang menyatakan bahwa instrument telah memenuhi validitas dan layak digunakan. Hasil perhitungan CVR menunjukkan bahwa instrumen efektivitas petunjuk praktikum telah memenuhi validitas dan sesuai untuk semua item. Setelah memperoleh hasil perhitungan CVR, selanjutnya perhitungan CVI dilakukan, dan diperoleh hasil instrument efektivitas literasi sains adalah 1 (sangat sesuai). Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa berdasarkan hasil penilaian *judges* maka instrumen petunjuk praktikum dapat dinyatakan memiliki indeks validitas isi yang sangat sesuai atau Istimewa. Hal tersebut dikarenakan setiap butir pernyataan sudah sesuai dengan kisi-kisi yang ada. Berdasarkan hasil validitas instrumen tersebut, maka instrumen layak digunakan untuk menguji efektivitas dari petunjuk praktikum yang dikembangkan.

Validasi kelayakan materi dan media dari petunjuk praktikum dilakukan oleh validator yang memiliki keahlian pada bidangnya. Berdasarkan hasil penilaian yang telah dianalisis oleh ahli menunjukkan bahwa, media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* yang dikembangkan memperoleh analisis kelayakan ahli materi yaitu indeks validitas sebesar 0.95 dengan kriteria validitas tinggi. Berdasarkan hal tersebut pembelajaran sudah sesuai dengan karakteristik siswa. Pendidik sebagai salah satu komponen penting proses pembelajaran harus memahami, menguasai, dan mengimplementasikan indikator karakteristik dalam proses pembelajaran siswa sehingga tercapai pembelajaran yang sesuai (Janawi, 2019). Berdasarkan hasil analisis materi pada petunjuk praktikum yang dikembangkan sudah sesuai. Pada tahap analisis kelayakan ahli media memperoleh indeks validitas sebesar 0,92 dengan predikat/kualifikasi validitas tinggi. Hal ini dikarenakan isi media secara keseluruhan sudah lengkap mulai dari desain yang menarik, jenis penggunaan *font*, dan tata letak sudah sesuai, sehingga menarik minat siswa untuk menggunakan media dan memahami isi dari petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code*. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa desain petunjuk praktikum layak untuk digunakan.

Setelah dilaksanakan validasi petunjuk praktikum, selanjutnya petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* diuji kepraktisannya. Pada uji kepraktisan dilakukan oleh 25 siswa sebagai reponden yang merupakan pengguna dari media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* yaitu pada sis kelas IV SD Negeri 3 Penarukan. Hasil penilaian dari 25 siswa selaku pengguna media memperoleh penilaian kepraktisan sebesar 98,2% dengan kriteria sangat baik. Hal tersebut dikarenakan media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* mudah digunakan, isi dan langkah-langkah kegiatan praktikum sudah sesuai dengan karakteristik siswa kelas IV Sekolah Dasar. Media petunjuk praktikum yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam kegiatan praktikum. Siswa lebih memahami langkah-langkah kegiatan praktikum dengan menonton sebuah video yang sudah tersedia. Pengguna media petunjuk praktikum dapat diakses disemua jenis *smartphone*. Siswa diperbolehkan membawa *smartphone* untuk kegiatan pembelajaran pada waktu tertentu. Berdasarkan hasil analisis, maka dinyatakan bahwa petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* yang dikembangkan praktis untuk digunakan dalam kegiatan praktikum, khususnya pada siswa kelas IV Sekolah Dasar.

Setelah uji validitas dan kepraktisan serta dilakukan perbaikan terhadap media petunjuk praktikum sesuai dengan masukan dan saran para ahli, selanjutnya dilakukan uji efektivitas dengan menggunakan lembar observasi. Peneliti menilai siswa dalam melakukan dan menggunakan media praktikum. Peneliti akan memberikan nilai siswa pada lembar observasi yang telah disediakan. Hasil observasi siswa dihitung berdasarkan tabel uji-t, didapatkan bahwa nilai signifikansi (*2-tailed*) adalah sebesar 0,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 (taraf signifikansi 5%) atau $p < 0,05$. Artinya, H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Hal tersebut dikarenakan dengan adanya petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* dapat membantu siswa dalam memahami dan menerapkan kegiatan praktikum dengan baik.

Implikasi dari penelitian pengembangan ini yaitu terciptanya Petunjuk Praktikum Berbantuan *QR-Code* Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *QR-Code* tidak hanya diperuntukkan dalam kebutuhan komersial, tetapi juga dapat diterapkan dalam berbagai bidang khususnya bidang pendidikan (Hartawan et al., 2024). Petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* ini dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran di sekolah khususnya pada muata pembelajaran IPA pada materi perubahan wujud zat. Penggunaan petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* juga memudahkan guru dalam memandu kegiatan pembelajaran karena siswa akan mencermati isi dari sebuah media yang memuat video praktikum disertai teks. Media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* ini juga dapat menghasilkan kegiatan praktikum yang mudah bagi siswa, selain itu siswa juga lebih cepat memahami langkah-langkah kegiatan praktikum. Petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* ini juga mendukung gaya belajar siswa, karena siswa tidak akan bosan jika ada gambar-gambar maupun video. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan yaitu media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* dapat dinyatakan memiliki kualifikasi baik dan dapat digunakan secara berkelanjutan dalam pelaksanaan pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains siswa khususnya pada siswa kelas IV, sehingga media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* dapat disebarluaskan pada kelas-kelas lainnya di SD Negeri 3 Penarukan.

Berdasarkan hasil penelitian tentang kegiatan praktikum yang dibantu dengan petunjuk praktikum sangat layak digunakan untuk membantu proses pembelajaran. Namun dari penelitian sebelumnya belum terdapat penelitian tentang pengembangan petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Oleh karena itu, penelitian pengembangan ini memiliki unsur kebaharuan dengan menghadirkan petunjuk praktikum menggunakan *QR-Code* yang berisi penjelasan langkah-langkah kerja kegiatan praktikum berupa video untuk meningkatkan literasi sains siswa.

4. SIMPULAN

Petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* pada materi perubahan wujud zat Tingkat SD yang dikembangkan memiliki kategori sangat baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang melibatkan ahli, dosen dan mahasiswa yang memberikan tanggapan yang baik serta beberapa saran dan revisi untuk peningkatan kualitas petunjuk praktikum berbasis *QR-Code* ini. Implikasi dari penelitian pengembangan ini yaitu terciptanya Petunjuk Praktikum Berbantuan *QR-Code* untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. Petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* ini dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran di sekolah khususnya pada muata pembelajaran IPA pada materi perubahan wujud zat. Penggunaan petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* juga memudahkan guru dalam memandu kegiatan pembelajaran karena siswa akan mencermati isi dari sebuah media yang memuat video praktikum disertai teks. Media petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* ini juga dapat menghasilkan kegiatan praktikum yang mudah bagi siswa, selain itu siswa juga lebih cepat memahami langkah-langkah kegiatan praktikum. Petunjuk praktikum berbantuan *QR-Code* ini juga mendukung gaya belajar siswa, karena siswa tidak akan bosan jika ada gambar-gambar maupun video.

5. DAFTAR RUJUKAN

- Ardianto, D., & Rubini, B. (2016). Literasi Sains Dan Aktivitas Siswa Pada Pembelajaran Ipa Terpadu Tipe Shared. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 5(1), 1167-1174. <https://doi.org/10.15294/usej.v5i1.9650>.
- Astuti, W. P., Prasetyo, A. P. B., & Rahayu, E. S. (2014). Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains Pada Materi Sistem Ekskresi. *Journal UNNES*, 43(2), 94-102. <https://doi.org/10.15294/lik.v41i1.2228>.
- Atiaturrahmaniah, A., Bagus, I., Aryana, P., & Suastra, I. W. (2022). Peran Model Science, Technology,

- Engineering, Arts, and Math (STEAM) dalam Meningkatkan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 7(2), 368–375.
- Chasanah, N., Widodo, W., & Suprpto, N. (2022). Pengembangan Instrumen Asesmen Literasi Sains Untuk Mendeskripsikan Profil Peserta Didik. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 474–483. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.474-483>.
- Dwisetiarezi, D., & Fitria, Y. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Pembelajaran IPA Terintegrasi di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1958–1967. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1136>.
- Dwiyanti, G., Siswaningsih, W., Jurusan, M., Kimia, P., Universitas, F., Indonesia, P., Negeri, S. M. U., Kompetensi, K. B., & Sains, K. P. (2004). *Keterampilan Proses Sains Siswa Smu Kelas II Pada Metode Praktikum*. http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._KIMIA/195612061983032-GEBI_DWIYANTI/makalah_HISPIPAI.pdf.
- Endah Wahyu, apit fathurohman, & Sardianto Markos. (2012). Analisis Buku Siswa Mata Pelajaran IPA Kelas VIII SMP/MTs Berdasarkan Kategori Literasi Sains. . . *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 1–10. <https://www.academia.edu/download/92190965/1987.pdf>.
- Fajariningtyas, D. A., & Hidayat, J. N. (2020). Pengembangan Petunjuk Praktikum Berorientasi Pemecahan Masalah sebagai Sarana Berlatih Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Mahasiswa IPA Universitas Wiraraja. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 152–163. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.15515>.
- Febrianti, D., Nuraini, L., Supriadi, B., & L.R, S. A. (2020). Implementasi Model Pbi Disertai Media Virtual Laboratory Pada Pokok Bahasan Gerak Lurus Sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(3), 132. <https://doi.org/10.19184/jpf.v9i1.17976>.
- Handayani, T. (2021). Pengembangan Media Komik Digital Berbasis STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(3), 737–756. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i3.343>.
- Harsiwi, U. B., & Arini, L. D. D. (2020). Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif terhadap Hasil Belajar siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1104–1113. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.505>.
- Hartawan, I. N. B., Dirgayusari, A. M., Ni Wayan Suardiati Putri, & Lopez, F. T. M. D. (2024). Implementasi Teknologi QR-Code Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa Sekolah Dasar. *ASPIRASI : Publikasi Hasil Pengabdian Dan Kegiatan Masyarakat*, 2(1), 262–271. <https://doi.org/10.61132/aspirasi.v2i1.352>.
- Herlanti, Y., Mardiaty, Y., Rahmawati, R., Putri, A. M. K., Jamil, N., Miftahuzzakiyah, M., Sofyan, A., Zulfiani, Z., & Sugiarti, S. (2019). Finding Learning Strategy in Improving Science Literacy. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 5(1), 59. <https://doi.org/10.30870/jppi.v5i1.4902>.
- Janawi. (2019). Memahami Karakteristik Peserta Didik dalam Proses Pembelajaran. *Tarbawy: Jurnal Pendidikan Islam*, 6(2), 68–79. <https://doi.org/doi.org/10.32923/tarbawy.v6i2.1236>.
- Juliana, R., Witorsa, R., & Masrul, M. (2023). Penerapan Gerakan Literasi terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Literasi Membaca di Sekolah Dasar. *Journal of Education Research*, 4(3), 951–956. <https://doi.org/10.37985/jer.v4i3.265>.
- Khair, J. M., Dasmo, D., & Fatahillah, F. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Fisika SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Pokok Bahasan Fluida Dinamis. *SINASIS (Prosiding Seminar Nasional Sains)*, 2(1), 423–429. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/5378/1172>.
- Kristyowati, R., & Purwanto, A. (2019). Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 9(2), 183–191. <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i2.p183-191>.
- Latif, A., Pahru, S., & Muzakkar, A. (2022). Studi Kritis Tentang Literasi Sains dan Problematikanya di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9878–9886. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4023>.
- Lawhon, D. (1976). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2).
- Lestari, H. (2020). Literasi Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Blended Learning Dengan Blog. *NATURALISTIC: Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2b), 597–604. <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v4i2b.769>.
- Marpaung, R. R. T., Yolida, B., & Putri, F. R. (2021). Student's scientific literacy on environmental pollution material based on SETS learning approach combined with Vee Diagram. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 7(2), 117–125. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i2.15718>.
- Masithah, I., Jufri, A. W., & Ramdani, A. (2022). Bahan Ajar IPA Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Journal of Classroom Action ...*, 4(2). <https://doi.org/10.29303/jcar.v4i1.1758>.
- Matsna, F. U., Rokhimawan, M. A., & Rahmawan, S. (2023). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa

- Melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Materi Titrasi Asam-Basa Kelas Xi Sma/Ma. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(1), 21. <https://doi.org/10.31602/dl.v6i1.9187>.
- Muflikatun, M., Santoso, S., & Ismaya, E. A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Microsoft Sway untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 6(2), 84–92. <https://doi.org/10.24905/psej.v6i2.109>.
- Nurkaenah, Isnaeni, W., & Subali, B. (2019). Influence of SETS Science Learning Program Towards Scientific Literacy Improvement. *Journal of Primary Education*, 8(1), 59–66. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe/article/view/25230>.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 9, 34–42. <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/31612>.
- Ristina, H., Linuwih, S., & Nuswowati, M. (2019). SETS Learning Efficacy to Improve Students Science Literacy Skills. *Journal of Innovative Science Education*, 8(2), 183–189. <https://journal.unnes.ac.id/sju/jise/article/view/27905>.
- Rosyidah, N., Hidayat, J. N., & Azizah, L. F. (2019). Uji Kelayakan Media Uriscrap (Uri Scrapbook) Menggunakan Model Pengembangan 4D. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.24929/lensa.v1i1.43>.
- Sahidu, H., Studi, P., Fisika, P., & Mataram, U. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(1), 46. <https://doi.org/10.29303/jpft.v1i1.233>.
- Seftia R.W., I., Winata, A., & Cacik, S. (2018). Kelayakan Putik Berisi (Petunjuk Praktikum Ipa Berbasis Literasi Sains) Untuk Peserta Didik Sekolah Dasar Kelas V. *Education and Human Development Journal*, 3(2), 111–120. <https://doi.org/10.33086/ehdj.v3i2.49>.
- Stone, C., & Conrad, D. (2017). Preparing Today to Empower Future Learners: Preservice Teachers' Experiences Selecting & Evaluating Children's Literature for Quality and Use in PreK-6th Grade Integrated Literacy/Science Instruction. *The Language and Literacy Spectrum*, 27(1), 3. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1172560.pdf>.
- Sudargo, F., & Soesy, A. (2009). Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum, Kemampuan Berpikir Kritis, Keterampilan Proses Sains 1. *FPMIPA UPI: Laporan Penelitian*, 74, 1–19. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jpmipa/article/view/35983>.
- Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dengan Metode Praktikum Dan Demonstrasi Multimedia Interaktif (MMI) Dalam Pembelajaran IPA Terpadu Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 10–27. <https://www.academia.edu/download/97764657/648cc191ba9505cf332d1bb87e0a9dfc976c.pdf>.
- Wulandari, M. P. (2019). Keefektifan Penggunaan Media Video Animasi IPA SD Berbasis Literasi Sains Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV. *Pancar*, 3(2), 264–274. <https://ejournal.unugha.ac.id/index.php/pancar/article/view/307/250>.
- Wulandari, N., & Sholihin, H. (2016). Analisis kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan dan Kompetensi Sains Siswa SMP Pada Materi Kalor. *Edusains*, 8(1), 66–73. <https://www.academia.edu/download/107381737/pdf.pdf>.
- Yaldi, N., & Ermawita, E. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 133–139. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.568>.