

PENGEMBANGAN MEDIA *FLASHCARD* BERBARCODE MATERI PENGARUH KALOR TERHADAP PERUBAHAN SUHU DAN WUJUD BENDA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Aristiya Nuraini

PGSD, FIP, Unesa (aristiya.18019@mhs.unesa.ac.id)

Suryanti

PGSD, FIP, Unesa (suryanti@unesa.ac.id)

Abstrak

Penelitian pengembangan ini dilakukan berdasarkan permasalahan yang ditemukan di SDN Sumberteguh. Permasalahan tersebut berupa rendahnya kemampuan literasi sains dan penggunaan media pembelajaran yang belum maksimal. Penelitian ini akan mengembangkan media pembelajaran yang bernama *flashcard* berbarcode. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan efektivitas media *flashcard* berbarcode untuk meningkatkan literasi sains siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*) dengan model adaptasi dari Borg and Gall. Penelitian ini terdiri dari 7 langkah yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk dan revisi produk. Dalam mengumpulkan data, peneliti menggunakan instrumen penelitian yang terdiri dari lembar validasi untuk mengukur validitas materi, media, dan perangkat pembelajaran. Lembar angket untuk mengukur kepraktisan media. *Pretest-posttest* untuk mengukur efektivitas media. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif persentase. Sampel penelitian ini merupakan 38 siswa kelas V SDN Sumberteguh dengan *desain one group pretest-posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *flashcard* berbarcode sangat valid digunakan dengan persentase 86% validasi materi, 92% validasi media dan 86% validasi perangkat pembelajaran. Nilai kepraktisan media *flashcard* berbarcode masuk dalam kategori sangat praktis dengan persentase 95% dari angket siswa dan 100% dari angket guru. Perhitungan nilai N-Gain menunjukkan skor 0,75, skor tersebut masuk dalam kriteria tinggi dalam peningkatan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Dalam perhitungan uji t yang dilakukan, nilai t_{hitung} sebesar 18,88 dan t_{tabel} sebesar 2,02 yang artinya $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga terdapat perbedaan yang signifikan terhadap rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Kesimpulan penelitian ini adalah media *flashcard* berbarcode materi pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda layak digunakan untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas V sekolah dasar.

Kata Kunci: media pembelajaran, *flashcard* berbarcode, literasi sains

Abstract

This development research was conducted based on problems found at SDN Sumberteguh. These problems are in the form of low scientific literacy skills and the use of learning media that have not been maximized. This research will develop a learning media called barcode flashcards. The purpose of this study was to determine the validity, practicality and effectiveness of barcoded flashcard media to improve students' scientific literacy. This type of research is research and development with an adaptation model from Borg and Gall. This research consists of 7 steps, namely potential and problems, data collection, product design, design validation, design revision, product testing and product revision. In collecting data, researchers used research instruments consisting of validation sheets to measure the validity of materials, media, and learning tools. Questionnaire sheet to measure the practicality of the media. Pretest-posttest to measure the effectiveness of the media. The data analysis technique was carried out by descriptive percentage. The sample for this study was 38 students of class V SDN Sumberteguh with a one-group pretest-posttest design. The results showed that the flashcard media with barcodes was very valid with a percentage of 86% material validation, 92% media validation and 86% learning device validation. The practicality value of barcoded flashcard media is in the very practical category with a percentage of 95% from student questionnaires and 100% from teacher questionnaires. The calculation of the N-Gain value shows a score of 0.75. The score is included in the high criteria in increasing the average pretest and posttest scores. In the calculation of the t-test, the t_{count} is 18.88 and t_{table} is 2.02, which means $t_{count} > t_{table}$, so there is a significant difference between the average pretest and posttest scores. The conclusion of this study is that flashcard media with barcodes on the effect of heat on changes in temperature and object shape is appropriate to be used to improve science literacy for fifth grade elementary school students.

Keywords: learning media, flashcards, barcodes, scientific literacy

PENDAHULUAN

Pada tahun 2030 hingga 2040, Indonesia berada dalam era bonus demografi, dengan jumlah penduduk usia 15-64 tahun (usia kerja) lebih besar daripada penduduk usia di bawah 15 tahun dan ke atas 64 tahun (usia tidak bekerja). Pada rentang tahun tersebut, diprediksi jumlah penduduk Indonesia menyentuh angka 297 juta jiwa atau 64 persen merupakan usia produktif (Jati, 2015). Peluang tersebut harusnya dimanfaatkan untuk mencapai Indonesia yang lebih sejahtera dan madani. Namun, terdapat 2 tantangan yang saat ini dihadapi yakni rendahnya produktivitas dan daya saing serta pendidikan dan keterampilan tidak sesuai dengan kebutuhan industri. Kondisi tersebut apabila terjadi pada sebagian besar masyarakat Indonesia pada saat kondisi bonus demografi maka akan menyebabkan bencana berupa ledakan jumlah pengangguran karena ketidakmampuan bersaing di dunia kerja (Afandi, 2017). Melihat tantangan dalam menghadapi bonus demografi di Indonesia, pendidikan memiliki peran penting guna menyiapkan SDM yang unggul dan berkualitas. Mengingat begitu pentingnya pendidikan dalam menghadapi bonus demografi, maka sudah seharusnya dalam memberikan pendidikan harus dilakukan dengan benar karena bahaya laten dari pendidikan yang salah dan sembarangan sangat besar (Roesminingsih & Susarno, 2018).

Pendidikan menjadi kunci kemajuan bangsa dan peradaban dunia. Namun permasalahan pendidikan tidak pernah usai. Terlebih lagi pandemi Covid-19 yang sejak tahun 2019 mengganggu aktivitas manusia hampir di semua sektor, mulai dari kesehatan, ekonomi, sosial dan pendidikan. Pandemi Covid-19 sangat mengubah sistem pendidikan terutama di negara Indonesia. Banyak sekali permasalahan yang muncul di sektor pendidikan di masa pandemi. Permasalahan tersebut diantaranya adalah adaptasi yang masih kurang, teknologi yang belum dikuasai sepenuhnya oleh guru dan siswa, fasilitas pendidikan yang kurang mendukung, dan internet yang masih sulit dijangkau (Amalia & Sa'adah, 2020).

Permasalahan pendidikan yang muncul ketika masa pandemi juga dialami SDN Sumberteguh. Pernyataan tersebut didasari oleh hasil pengamatan dan wawancara oleh peneliti bersama guru kelas V. Peneliti melakukan kegiatan pengamatan dan wawancara bersama guru kelas V di SDN Sumberteguh pada tanggal 4 September 2021 dan mendapatkan hasil berupa terdapat beberapa permasalahan pendidikan yang ditemukan, diantaranya ialah kemampuan literasi siswa yang rendah, penggunaan media pembelajaran yang belum maksimal, sering timbul miskonsepsi dalam menerima pelajaran, kuota internet yang terbatas dan terjadinya kekerasan orang tua kepada anaknya ketika belajar dari rumah. Peneliti juga melakukan komunikasi dan tanya jawab

bersama guru kelas V SDN Sumberteguh secara online agar informasi yang diterima lebih mendalam. Hasil dari menggali informasi yang sudah dilakukan, peneliti menemukan permasalahan yang lebih spesifik yakni siswa kelas V SDN Sumberteguh memiliki kemampuan literasi sains yang rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan beberapa kondisi yang dialami oleh guru kelas V selama pembelajaran berlangsung diantaranya ialah 1) Kemampuan nalar ilmiah siswa yang masih tergolong rendah. 2) Melihat dari jawaban siswa ketika diberi soal tentang sains, menunjukkan bahwa masih lemahnya pemahamannya tentang konsep dasar sains. Hal tersebut menyebabkan mereka tidak mampu mengaplikasikan ilmu sains untuk pemecahan masalah. 3) Penguasaan siswa yang lemah tentang konsep-konsep dasar sains menyebabkan mereka belum mampu mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari. Dari beberapa kondisi tersebut, siswa mengalami kesulitan dalam memahami fenomena alam yang terjadi di sekitar sehingga apa yang dipahami siswa tidak sesuai dengan fakta ilmiah. Selain itu, akibat dari rendahnya kemampuan literasi sains, siswa kelas V SDN Sumberteguh tidak dapat berpikir secara kritis terhadap suatu hal. Kondisi tersebut harus diperhatikan karena akan merugikan siswa dalam hal ketidakmampuan siswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah yang dialami dalam kehidupannya serta siswa akan sulit mengambil keputusan yang tepat (Anisa, A. A. Ipungarti, & K. N. Saffanah., 2021).

Proses belajar yang menerapkan literasi sains masih belum diterapkan di kelas V SDN Sumberteguh. Pembelajaran masih menggunakan cara konvensional yaitu ceramah dan memberikan tugas melalui buku tema. Proses belajar mengajar tersebut belum sesuai dengan tujuan pembelajaran sains yang seharusnya mampu mengembangkan literasi sains. Proses belajar sains harus menghasilkan perubahan pada siswa diantaranya ialah siswa memiliki pengetahuan dasar tentang sains, mampu berpikir secara kritis, menerapkan ilmu yang telah dipelajari serta memiliki pemahaman dalam hal sifat sains benda (Sutrisna, 2021). Selain itu proses belajar sains yang terjadi di kelas V SDN Sumberteguh belum mengedepankan praktik sains dan *student centered* sehingga ekosistem belajar tersebut perlu dibenahi agar siswa memiliki pemahaman sains yang benar dan menjadi siswa yang terpelajar.

Berdasarkan hasil survei PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2018, Indonesia berada dalam urutan ke-74 dari 79 negara pada kategori kemampuan membaca, matematika dan sains (OECD, 2018). Artinya Indonesia menduduki urutan 6 terbawah dari 79 negara. PISA merupakan survei yang dilakukan oleh OECD (*The Organization for Economic Co-operation and Development*), survei tersebut

mengukur dan memonitor hasil belajar siswa pada pendidikan menengah (Narut & Supradi, 2019). Hasil survei PISA pada tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia memiliki nilai literasi sebesar 371, matematika sebesar 379 dan sains sebesar 396 (OECD, 2018). Angka tersebut tidak lebih baik dari hasil survei PISA tahun 2015 yang menempatkan Indonesia di urutan ke-64. Hasil survei yang kurang baik tersebut sudah seharusnya menjadi bahan evaluasi dalam memperbaiki sekaligus meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia terutama dalam hal literasi. Berdasarkan hasil PISA yang kurang memuaskan tersebut pula, mengindikasikan bahwa masih lemahnya penguatan literasi sains di pendidikan Indonesia.

Literasi sains adalah bagian dari keterampilan yang harus dimiliki di era abad 21 dengan mendukung kemampuan berpikir secara kritis, menyelesaikan suatu permasalahan, berkreasi dan inovatif, serta berkomunikasi dan berkolaborasi dengan orang lain dengan baik. Semua aspek ini harus dimiliki oleh semua warga negara sejak usia dini. Oleh karena itu, pendidikan sains dasar tidak terbatas pada pemahaman pengetahuan ilmiah, tetapi juga pada pengetahuan yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Seseorang yang mempunyai kecakapan literasi sains akan menggunakan konsep sains untuk berproses, dan membuat pertimbangan dalam membuat keputusan dalam kehidupannya yang berhubungan dengan lingkungan, sosial dan ekonomi (Zuriyani, 2017).

Dalam mengukur kemampuan literasi sains, terdapat 3 aspek penilaian yang harus dilakukan (OECD, 2019). Aspek penilaian literasi sains meliputi aspek konteks, aspek kompetensi, dan aspek pengetahuan. Aspek konteks dikategorikan menjadi 5 yaitu kesehatan dan penyakit, SDA, kualitas lingkungan, bahaya, dan perbatasan sains dan teknologi. Konteks tersebut berkaitan dengan kehidupan personal (ruang lingkup diri sendiri, keluarga dan kelompok sebaya), lokal/nasional (komunitas), dan global (seluruh dunia). Aspek kompetensi dibutuhkan seseorang agar melek terhadap sains, aspek tersebut meliputi kemampuan menganalisis fenomena secara ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta menjelaskan data dan bukti secara ilmiah. Aspek pengetahuan berfungsi untuk menilai kemampuan siswa dalam memahami suatu materi, aspek tersebut terdiri dari pengetahuan konten, pengetahuan prosedural dan empirik.

Dalam beberapa bahasa, literasi dapat diartikan sebagai melek huruf, dan sains adalah pengetahuan sistematis yang terbentuk dari keterkaitan fenomena alam atau material dan berdasarkan hasil observasi dan induksi. Literasi juga dapat diartikan sebagai kemampuan mengelola informasi, sehingga siswa dengan pengetahuan dasar sains dapat menerima, mengelola, dan bertindak

berdasarkan informasi secara ilmiah dan berdasarkan padanya. Dalam pendidikan IPA, siswa diajak pada 2 hal yaitu penemuan dan melakukan. Proses pembelajaran ilmiah di sekolah dasar berfokus pada pengembangan sifat keingintahuan dan daya berpikir kritis. Sehingga dalam kegiatan pembelajaran IPA di SD perlu ditekankan dalam memberikan pengalaman belajar secara langsung, hal tersebut berguna untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap fenomena ilmiah di sekitar (Kusumawati, 2015).

Terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab tingkat literasi sains Indonesia rendah, mulai dari sumber daya manusia hingga kebijakan pemerintah. Faktor yang menyebabkan tingkat literasi sains di Indonesia yang rendah menurut Firman (2007) adalah kurikulum yang berlaku, kegiatan belajar mengajar, dan penilaian sains yang masih fokus pada dimensi konten sehingga mengabaikan dimensi konteks dan proses. Berdasarkan analisis hasil PISA Indonesia yang dilakukan oleh para ahli, juga ditemukan beberapa penyebab rendahnya kemampuan literasi sains diantaranya ialah 1) Kurang tepatnya dalam memilih buku sebagai bahan ajar, 2) Miskonsepsi, 3) Pembelajaran di kelas tidak menerapkan sifat kontekstual, 4) Kemampuan membaca siswa yang rendah, dan 5) Lingkungan dan ekosistem belajar yang tidak kondusif (Fuadi, Robbia, Jamaluddin, & Jufri, 2020).

Sarana dan prasarana juga menjadi faktor yang menyebabkan literasi sains di Indonesia masuk dalam kategori rendah. Salah satu komponen atau kunci pembelajaran adalah media atau infrastruktur pembelajaran. Sarana prasana di sekolah sangat diperlukan dalam menunjang proses pembelajaran terutama kegiatan praktikum atau percobaan. Berdasarkan pengamatan peneliti, SDN Sumberteguh memiliki beberapa media pembelajaran KIT IPA namun hanya tersimpan di gudang dan jarang sekali dipakai. Kurang maksimalnya penggunaan media pembelajaran untuk melakukan kegiatan proses belajar menyebabkan siswa belajar tidak maksimal sehingga kemampuan berpikir sains siswa juga ikut rendah. Selain itu, guru kelas V juga jarang menerapkan metode pembelajaran yang menggunakan praktik dan eksperimen dimana siswa terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran.

Media pembelajaran ialah komponen pembelajaran yang penting dan dibutuhkan oleh guru dan siswa ketika kegiatan pembelajaran berlangsung, terutama pada saat materi disampaikan. (Pane & Darwis Dasopang, 2017). Selain berfungsi sebagai media untuk mentransfer pesan atau materi, media pembelajaran juga dapat merangsang daya pikir, rasa dan antusias siswa ketika kegiatan pembelajaran berlangsung sehingga tujuan pembelajaran tersampaikan (Nurdyansyah, 2019). Materi yang rumit dan terlalu banyak dapat disederhanakan

menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran juga berfungsi untuk merangsang perhatian dan minat bahkan motivasi belajar. Oleh sebab itu, media yang hendak digunakan oleh guru harus menarik dan mudah dipahami siswa. Karakteristik yang dimiliki siswa juga sangat berpengaruh dalam pemilihan jenis media pembelajaran.

Untuk kegiatan belajar mengajar, terutama di tingkat sekolah dasar, guru harus benar-benar mempertimbangkan dan berhati-hati dalam memilih jenis media pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan kondisi siswa di usia sekolah dasar masih berada di tingkat kemampuan berpikir operasional konkret. Tahap tersebut dialami oleh anak yang berusia 8-11 tahun, di usia tersebut anak akan mulai berpikir secara nyata dan logis tentang kejadian yang konkret (Kumala, 2016).

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti berasumsi mengenai alternatif penyelesaian masalah rendahnya literasi sains yang terjadi di kelas V SDN Sumberteguh dengan menggunakan media pembelajaran yang efektif dan tepat sasaran. Peneliti akan mengembangkan media pembelajaran yang bernama *flashcard* berbarcode. *Flashcard* adalah media visual dua dimensi berupa kartu-kartu kecil yang di dalamnya terdapat gambar simbol tertentu, dan teks yang memerintahkan siswa untuk memperhatikan hal-hal yang berhubungan dengan gambar tersebut. (Arsyad, 2011). Media *flashcard* berbarcode merupakan kombinasi kartu *flashcard* dengan kode barcode. Barcode merupakan simbol-simbol yang terdiri dari garis atau kode tertentu yang berfungsi menyimpan data (Meliawati, 2020). Jenis barcode yang akan digunakan dalam media *flashcard* adalah *QR-Code*. Alat yang digunakan untuk membaca kode barcode di dalam kartu *flashcard* barcode bernama *barcode scanner*.

Media pembelajaran *flashcard* berbarcode merupakan inovasi media pembelajaran yang menggabungkan antara media grafis dua dimensi dengan video. Media grafis berasal dari kartu *flashcard* dan video berasal dari barcode yang apabila di *scan* menggunakan aplikasi *barcode scanner* akan menampilkan video pembelajaran. Video pembelajaran tersebut menampilkan penjelasan materi sesuai judul kartu *flashcard*. Media pembelajaran *flashcard* ini dapat digunakan dalam dua kondisi belajar yaitu belajar di kelas bersama guru dan belajar mandiri di rumah. Hal tersebut menyesuaikan sistem belajar di SDN Sumberteguh masih dalam tahap pertemuan terbatas yaitu sistem *shift* pagi dan *shift* siang.

Penggunaan *flashcard* sebagai media pembelajaran juga dilakukan oleh penelitian sebelumnya yaitu oleh Evi Meliawati pada tahun 2020 yang mengembangkan media kartu kronologi sejarah Indonesia yang dilengkapi *QR Code* dan terbukti dengan hasil

belajar siswa yang meningkat. Penelitian yang menggunakan media *flashcard* selanjutnya dilakukan oleh Siti Chodiyah (2017) dengan hasil berupa, media tersebut efektif digunakan untuk materi pembelajaran IPA karakteristik dan kebutuhan makhluk hidup. Selain itu, di tahun 2021 dalam penelitian yang dilakukan oleh I Dewa Ayu Nyoman Putri Wangi dan Anak Agung Gede Agung menunjukkan hasil media *e-flashcard* yang dikembangkan berdampak pada peningkatan hasil belajar. mendorong semangat siswa untuk belajar, mempermudah pemahaman materi di masa pandemi Covid 19, dan guru menjadi lebih mudah dalam memberikan konten ilmiah kepada siswa kelas V.

Materi yang ada di media *flashcard* berbarcode terdapat pada tema 7 Peristiwa dalam Kehidupan dengan kompetensi dasar 3.7 Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari dan 4.7 Melaporkan hasil percobaan pengaruh kalor pada benda. Spesifikasi produk media *flashcard* berbarcode adalah kartu dua dimensi yang memiliki bentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 12 cm dan lebar 8 cm. Kartu *flashcard* berbarcode dicetak menggunakan kertas *artpaper* 310 dengan laminasi di masing-masing sisinya. Kartu *flashcard* berbarcode ini terdiri dari depan dan belakang. Bagian depan berisi gambar dan judul kartu, sedangkan bagian belakang berisi kode barcode/kode batang. Jumlah kartu *flashcard* berbarcode yaitu 19 kartu lengkap dengan kemasan yang terbuat dari kertas duplex dengan desain yang menarik.

Penelitian ini memiliki rumusan masalah berupa bagaimana kevalidan, kepraktisan dan efektivitas media *flashcard* berbarcode guna meningkatkan literasi sains siswa kelas V. Sehingga tujuan penelitian ini akan membuktikan mengenai validitas, kepraktisan dan efektivitas media *flashcard* berbarcode pada materi pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas V.

Pengembangan media berbasis teknologi ini sudah dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru kelas karena berkaitan dengan ketersediaan fasilitas belajar yang dimiliki siswa yakni gawai atau *smartphone*. Guru kelas V SDN Sumberteguh menjelaskan bahwa hampir semua siswa mempunyai *smartphone* yang bisa dipakai untuk belajar menggunakan *flashcard* berbarcode. Sebelum menggunakan media ini untuk proses belajar, peneliti juga memberikan tata cara dalam mengakses kode barcode melalui aplikasi *barcode scanner*. Aplikasi *barcode scanner* mudah ditemukan di *playstore* dan tidak membutuhkan penyimpanan yang besar.

Kartu ini dikembangkan dengan memperhatikan assesmen literasi sains berupa konten, konteks dan kompetensi. Konten yang ada di kartu *flashcard*

berbarcode berupa pengetahuan sains atau konsep dasar fisika pada materi pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda. Konten atau materi tersebut disesuaikan dengan relevansi dengan kehidupan sehari-hari dan sesuai dengan daya berpikir siswa. Konteks atau ruang lingkup pengukuran literasi sains apabila menggunakan media *flashcard* berbarcode cukup sampai pada tahap pribadi yang meliputi kehidupan pribadi, keluarga teman sebaya dan lingkungan sekitar. Kompetensi di dalam media *flashcard* berbarcode akan mengajak siswa melakukan percobaan sederhana secara ilmiah sehingga nantinya siswa akan mengidentifikasi pertanyaan, analisis dan interpretasi data serta mampu menyimpulkan pengetahuan sains dengan benar.

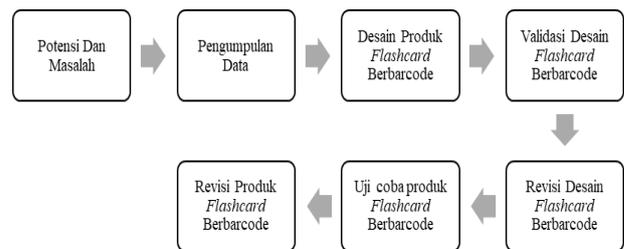
Karakteristik media *flashcard* berbarcode sudah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran IPA yang mengedepankan proses belajar. Kegiatan proses belajar didapatkan dari penjelasan materi tentang konsep sains perubahan wujud benda dilanjutkan dengan mengajak siswa melakukan percobaan sederhana secara langsung dengan. Percobaan sederhana tersebut dibantu dengan pedoman yang sudah dibuat oleh peneliti pada video eksperimen yang ada di kartu *flashcard* berbarcode. Peneliti berharap media *flashcard* berbarcode ini dapat bermanfaat dalam kemudahan kegiatan proses belajar maupun penerimaan materi pelajaran sehingga mampu meningkatkan literasi sains.

METODE

Jenis penelitian ini adalah R&D (Research and Development). R & D adalah proses mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Setyosari, 2010). Penelitian ini menggunakan versi Borg & Gall sebagai model pengembangan. Model pengembangan versi Borg & Gall adalah model penelitian deskriptif tentang langkah-langkah umum yang perlu dipakai untuk membuat desain, material, atau suatu produk. Hal tersebut yang mendasari peneliti memilih model pengembangan versi Borg & Gall karena memiliki tahapan penelitian yang spesifik dan sistematis.

Tahapan penelitian pengembangan Borg & Gall ada 10 langkah namun tahapan tersebut dapat dimodifikasikan ke dalam beberapa tahap yang disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan yang peneliti lakukan (Meliawati, 2020). Pada penelitian dan pengembangan media *flashcard* berbarcode, peneliti menggunakan model Borg & Gall hanya sampai 7 tahapan karena disesuaikan dengan kebutuhan dan waktu penelitian. Tahapan penelitian tersebut dapat dilihat pada bagan 1.

Bagan 1. Tahapan Penelitian Pengembangan Media *Flashcard* Berbarcode Modifikasi Borg and Gall



(Sugiyono, 2019)

Untuk melakukan penelitian pengembangan model Borg and Gall, diperlukan instrumen penelitian untuk proses pengambilan data. Instrumen penelitian ini terdiri dari beberapa jenis diantaranya ialah 1) Lembar validasi materi, media dan perangkat pembelajaran yang ditujukan kepada validator untuk mengetahui validitas media, 2) Lembar angket yang ditujukan kepada siswa dan guru untuk mengukur kepraktisan media, dan 3) Instrumen berupa soal *pretest-posttest* yang akan digunakan untuk mengukur efektivitas media pembelajaran *flashcard* berbarcode. *Pretest* dan *posttest* tersebut dilengkapi dengan kisi-kisi dan rubrik penilaian *pretest* dan *posttest*. Untuk melakukan kegiatan uji coba produk, peneliti menyiapkan seperangkat pedoman pembelajaran yang meliputi silabus, RPP, serta LKPD.

Jenis data pada penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif terbagi menjadi 3 yaitu 1) Data potensi dan masalah yang didapatkan dari kegiatan observasi dan wawancara. 2) Studi literatur tentang proses pengembangan media *flashcard* berbarcode menggunakan model pengembangan versi Borg & Gall dan telaah materi yang akan dijadikan konten pengembangan media. 3) Masukan dan tanggapan deskriptif dari dosen pembimbing, validator, guru dan siswa. Data kuantitatif didapatkan dari beberapa aspek diantaranya ialah 1) Kevalidan media pembelajaran *flashcard* berbarcode yang didapatkan dari hasil validasi tim ahli materi dan media melalui lembar validasi. 2) Kepraktisan media pembelajaran *flashcard* berbarcode menggunakan lembar angket yang diberikan kepada guru dan siswa. 3) Efektivitas media pembelajaran *flashcard* berbarcode dalam meningkatkan literasi sains melalui *pretest* dan *posttest*.

Proses pengumpulan data penelitian pengembangan media *flashcard* berbarcode dilakukan secara online dan offline melalui tes dan nontes. Teknik tes dilakukan dengan memberikan sejumlah pertanyaan-pertanyaan berupa soal *pretest* dan *posttest* kepada siswa. Sedangkan pengumpulan data non-tes adalah interview, observasi, memberikan angket/kuesioner dan dokumentasi. Untuk memberikan validasi media, peneliti menentukan validator yang ahli di bidang sains dan teknologi. Sedangkan untuk sampel penelitian atau subjek uji coba produk media *flashcard* berbarcode adalah 38 siswa kelas V SDN Sumberteguh.

Data yang sudah diperoleh setelah melakukan penelitian kemudian dianalisis sehingga mendapatkan data yang akurat dan sebenar-benarnya. Data tersebut diolah menggunakan rumus dan dijabarkan secara deskriptif persentase. Teknik analisis data menggunakan metode deskriptif persentase dengan skala likert.

Tabel 1. Pengukuran Skala Likert

Skor	Kategori
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Sedang
2	Buruk
1	Sangat Buruk

(Riduwan, 2015)

Adapun data yang diperoleh setelah mengisi lembar validasi kemudian dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{Skor validasi yang diperoleh}}{\sum \text{Skor validasi maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan dari validasi materi, media dan perangkat pembelajaran selanjutnya dipadukan dengan tabel kriteria persentase kevalidan media. Media yang dinyatakan valid apabila persentase validitas $\geq 61\%$.

Tabel 2. Kriteria kevalidan media

Skor	Kategori
0,00% - 20,99%	Tidak Valid
21,00% - 40,99%	Kurang Valid
41,00% - 60,99%	Cukup Valid
61,00% - 80,99%	Valid
81,00% - 100,99%	Sangat Valid

(Riduwan, 2015)

Nilai kepraktisan media yang dikembangkan, peneliti diukur menggunakan lembar angket/kuesioner. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kepraktisan media adalah lembar angket/kuesioner yang akan ditujukan untuk guru dan siswa. Penilaian untuk guru dan siswa berbeda, hal tersebut memperhatikan kemampuan responden dalam mengisi. Angket untuk guru terdiri dari 5 skala dan angket siswa terdiri dari 2 skala. Perhitungan skor dari angket guru menggunakan skala likert.

Data angket yang sudah diisi oleh guru akan diolah dan dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{Skor jawaban yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Angket untuk siswa lebih sederhana yakni menggunakan skala *Guttman*. Hal tersebut agar memudahkan siswa dalam mengisi angket/kuesioner.

Tabel 3. Pengukuran Skala *Guttman*

Skor	Kategori
1	Ya
0	Tidak

(Riduwan, 2015)

Data yang sudah diperoleh kemudian diolah dan ditentukan persentase rata-rata.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{Skor jawaban "ya" yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang didapatkan dari angket guru dan siswa kemudian dipadukan dengan kategori atau kriteria kepraktisan media. Media yang dinyatakan praktis apabila persentase kepraktisan $\geq 61\%$. Berikut ini merupakan tabel kriteria persentase kepraktisan media.

Tabel 4. Kriteria kepraktisan media

Skor	Kategori
0,00% - 20,99%	Tidak Praktis
21,00% - 40,99%	Kurang Praktis
41,00% - 60,99%	Cukup Praktis
61,00% - 80,99%	Praktis
81,00% - 100,99%	Sangat Praktis

(Riduwan, 2015)

Uji coba produk perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas media *flashcard* berbarcode. Dalam melakukan uji coba produk kepada 38 siswa kelas V, peneliti menggunakan RPP dan LKPD sebagai panduan dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Efektivitas media *flashcard* dalam meningkatkan literasi sains siswa diukur melalui instrumen soal *pretest* dan *posttest*. Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

X = Mean

$\sum X$ = jumlah nilai dalam distribusi

N = jumlah data

Apabila sudah diketahui hasil rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*, maka dilanjutkan dengan menghitung seberapa besar peningkatan hasil rata-ratanya melalui rumus N-Gain.

$$N - \text{Gain} = \frac{(\text{skor posttest} - \text{skor pretest})}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Setelah mengetahui nilai N-Gain, maka hasil yang didapat diklasifikasikan sesuaikan kriteria pada tabel interpretasi indeks N-Gain.

Tabel 5. Interpretasi indeks N-Gain

Interval Koefisien	Kategori
N-Gain < 0,3	Rendah
$0,3 \leq \text{N-Gain} \leq 0,7$	Sedang
N-Gain $\geq 0,7$	Tinggi

(Richard R., 1999)

Selanjutnya untuk mengetahui skor perbedaan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* dihitung menggunakan rumus uji-t model *one group pretest and posttest design* atau uji-t berpasangan melalui rumus berikut.

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

- t = harga t
- md = mean dari deviasi antara *pretest* dan *posttest*
- xd = perbedaan deviasi dengan mean deviasi
- N = banyaknya subjek
- df = atau db adalah N-1

(Arikunto, 2013)

Apabila nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Sedangkan apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil perhitungan tersebut juga akan mengetahui apakah ada pengaruh dalam hal peningkatan literasi sains siswa setelah menggunakan media *flashcard* berbarcode.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) versi Borg & Gall. Model R&D versi Borg & Gall adalah model penelitian deskriptif yang memberikan langkah-langkah umum yang digunakan untuk membuat suatu produk. Peneliti melakukan modifikasi terhadap tahapan penelitian pengembangan media *flashcard* berbarcode hanya sampai 7 langkah saja. Penelitian dan pengembangan media *flashcard* berbarcode dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penyelesaian. Tahap persiapan dilakukan ketika kegiatan pra penelitian yaitu mencari potensi masalah serta mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk penelitian. Kegiatan penggalan potensi masalah dan pengumpulan data dilakukan oleh peneliti bersama guru kelas V SDN Sumberteguh. Pada tanggal 4 September 2021 peneliti melakukan observasi dan wawancara bersama guru kelas V SDN Sumberteguh. Hasil pengumpulan data terkait potensi masalah adalah sebagai berikut. 1) Kemampuan literasi sains siswa kelas V masih tergolong rendah. 2)

Pembelajaran sains belum menerapkan prinsip *inquiry* dan *student centered*, 3) Penggunaan media pembelajaran yang belum maksimal, 4) Sering timbul miskonsepsi dalam menerima pelajaran, 5) Kuota internet yang terbatas dan 6) Terjadinya kekerasan orang tua kepada anak ketika belajar dari rumah.

Peneliti juga mengumpulkan data terkait teori-teori yang berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran *flashcard* berbarcode sebagai upaya meningkatkan literasi sains. Data tersebut berupa hasil telaah kompetensi dasar dan aspek penilaian literasi sains. Materi atau konten yang digunakan di media *flashcard* berbarcode adalah materi IPA kelas V tema 7 Peristiwa Dalam Kehidupan. Adapun kompetensi dasarnya adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Kompetensi Dasar

3.7	Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari.
4.7	Melaporkan hasil percobaan pengaruh kalor pada benda.

Kompetensi dasar tersebut menjadi dasar pengembangan konten atau materi yang ada di media *flashcard* berbarcode. Materi tersebut juga menyesuaikan aspek penilaian literasi sains pada bagian konten yakni pengetahuan dasar fisika yang berkaitan dengan perubahan wujud benda. Kompetensi dasar tersebut juga menjadi acuan dalam pembuatan perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP dan LKP. Perangkat pembelajaran tersebut digunakan sebagai pedoman pembelajaran dalam melakukan uji coba produk. Dikarenakan penelitian pengembangan media *flashcard* berbarcode bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa maka peneliti juga menelaah tentang aspek penilaian atau asesmen literasi sains yang akan digunakan dalam penelitian ini. Adapun tabel penilaian literasi sains siswa yang digunakan peneliti dalam pengembangan media *flashcard* berbarcode adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Aspek penilaian literasi sains menggunakan media *flashcard* berbarcode

Konteks	Kompetensi	Pengetahuan
Pribadi (diri sendiri, keluarga, teman sebaya dan lingkungan sekitar)	1. Menjelaskan suatu kejadian alam atau fenomena secara ilmiah. 2. Mengidentifikasi pertanyaan dengan benar. 3. Merancang dan melakukan percobaan ilmiah sederhana. 4. Analisis dan interpretasi data dengan tepat. 5. Menyimpulkan hasil percobaan dengan benar.	Konten (pengetahuan dasar fisika tentang perubahan wujud benda)

Karakteristik media *flashcard* berbarcode yang akan dikembangkan oleh peneliti disesuaikan dengan aspek assesmen literasi sains sesuai standar PISA. Aspek tersebut terdiri dari konteks pribadi dimana materi yang dipelajari berkaitan dengan ruang lingkup diri sendiri, teman sebaya, keluarga dan lingkungan sekitar. Konteks pribadi dipilih karena pemahaman literasi sains di jenjang sekolah dasar menyesuaikan dengan kondisi berpikir siswa yang masih berada pada tahap operasional kongkrit. Pengetahuan yang diajarkan pada media *flashcard* berbarcode adalah konten sains dengan cakupan materi pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda. Konten yang ada di kartu *flashcard* berbarcode merupakan pengetahuan sains dasar atau konsep dasar fisika. Konten atau materi tersebut disesuaikan dengan relevansi dengan kehidupan sehari-hari dan sesuai dengan daya berpikir siswa. Pada aspek kompetensi dimana siswa nantinya akan mampu menjelaskan suatu kejadian alam atau fenomena secara ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dengan benar, merancang dan melakukan percobaan ilmiah sederhana, analisis dan interpretasi data dengan tepat serta menyimpulkan hasil percobaan dengan benar. Ketiga aspek penilaian literasi sains tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan kognitif siswa dan kemudahan peneliti dalam mengukur peningkatan literasi sains setelah menggunakan media *flashcard* berbarcode.

Pada tanggal 27 Oktober 2021, peneliti bersama guru kelas V SDN Sumberteguh melakukan koordinasi terkait rancangan penelitian dan instrumen yang akan digunakan dalam mengembangkan media *flashcard* berbarcode. Kegiatan tersebut dilakukan secara offline dan menghasilkan rancangan desain media dan instrumen yang akan digunakan untuk proses pengambilan data. Kegiatan desain produk *flashcard* berbarcode merupakan tahap utama dan paling lama yang dilakukan oleh peneliti, hal tersebut karena terdapat serangkaian proses yang harus dilakukan seperti membuat *storyboard*, melakukan desain media kartu *flashcard* berbarcode, membuat video pembelajaran berupa animasi dan eksperimen, membuat kode barcode serta memastikan desain kartu *flashcard* memiliki barcode yang berisi video pembelajaran yang sesuai dengan judul kartu.

Dalam membuat *storyboard*, peneliti menggunakan *software* Microsoft Office Word untuk membuat rencana desain yang selaras dengan konten materi. *Storyboard* merupakan rangkaian sketsa yang menggambarkan alur suatu cerita. *Storyboard* sangat membantu peneliti dalam menentukan desain gambar dan tata letak dalam membuat kartu *flashcard* berbarcode. *Storyboard* juga mampu menjadi batasan bagi peneliti agar tidak keluar dari materi yang sudah ditentukan. Selain membuat *storyboard* kartu *flashcard* berbarcode, peneliti juga membuat *storyboard* mengenai materi apa saja yang akan termuat di dalam video pembelajaran *flashcard* berbarcode.

Storyboard kartu *flashcard* berbarcode yang sudah dibuat kemudian didesain menggunakan aplikasi *canva*. Aplikasi *canva* dipilih karena mudah digunakan dalam mengedit, tidak mengeluarkan biaya dan sudah

tersedia *template* sekaligus gambar pendukung yang menarik. Media *flashcard* berbarcode yang dibuat berjumlah 19 kartu, desain antar kartu sama namun yang membedakan adalah judul kartu, gambar dan barcode. Kartu tersebut masing-masing memiliki judul yang berbeda, yakni 1) Kartu Pengantar, 2) Petunjuk Penggunaan, 3) Perubahan Suhu Benda, 4) Perubahan Wujud Benda, 5) Mencair, 6) Membeku, 7) Menguap, 8) Mengembun, 9) Menyublim, 10) Mengkristal, 11) Yuk Berekspreimen Perubahan Suhu Benda, 12) Yuk Berekspreimen Proses Mencair, 13) Yuk Berekspreimen Proses Membeku, 14) Yuk Berekspreimen Proses Menguap, 15) Yuk Berekspreimen Proses Mengembun, 16) Yuk Berekspreimen Proses Menyublim, 17) Yuk Berekspreimen Proses Mengkristal, 18) Ringkasan Materi, 19) Latihan Soal.

Selanjutnya, selaras dengan desain kartu *flashcard* berbarcode, peneliti membuat video pembelajaran yang akan menjadi sumber materi dari kartu *flashcard* berbarcode. Video pembelajaran dibuat dibagi menjadi 2 yaitu animasi dan video petunjuk eksperimen. Video animasi merupakan video penjelasan materi. Dalam membuat video animasi peneliti menggunakan aplikasi yang bernama *powtoon*, aplikasi tersebut dipilih karena kemudahan dalam melakukan edit video, tersedia *template*, gambar dan video pendukung yang menarik serta kualitas video yang dihasilkan jernih. Penjelasan materi dalam bentuk video animasi terdiri dari 8 kartu diantaranya ialah perubahan suhu benda, perubahan wujud benda, mencair, membeku, menguap, mengembun, menyublim, mengkristal perubahan suhu benda. Sedangkan untuk kartu pengantar, petunjuk penggunaan dan kesimpulan materi juga dijelaskan dalam bentuk video animasi.

Gambar 1. Contoh tampilan video animasi *flashcard* berbarcode



Untuk video petunjuk eksperimen, peneliti melakukan pengambilan video secara langsung. Peneliti melakukan eksperimen menggunakan alat dan bahan sederhana kemudian merekam video tersebut. Kegiatan ini dilakukan untuk membantu siswa dalam memahami dan melakukan percobaan sederhana dengan mudah. Video petunjuk eksperimen yang dibuat oleh peneliti berjumlah 7 video yang terdiri dari petunjuk eksperimen pengaruh kalor terhadap perubahan suhu, mencair, membeku, menguap, mengembun, menyublim dan mengkristal. Pada bagian kartu latihan soal, peneliti menggunakan *website wordwall*. Latihan soal tersebut berupa pertanyaan yang dikemas dalam bentuk permainan.

Gambar 2. Contoh eksperimen yang ada di video percobaan sederhana *flashcard* berbarcode

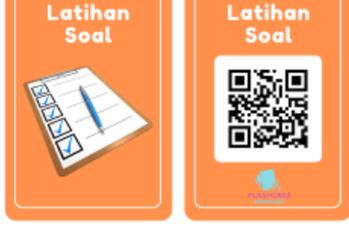


Video pembelajaran yang sudah dibuat baik dalam bentuk animasi maupun eksperimen diberi isi suara (*dubbing*) sesuai dengan penjelasan yang ada di tampilan video pembelajaran. Dalam proses *editing* akhir sekaligus penambahan *dubbing*, peneliti menggunakan aplikasi *wondershare filmora*. Video yang sudah selesai dibuat kemudian diupload di akun *youtube* peneliti dengan pengaturan hanya bisa diakses apabila mengakses kode barcode. *Link* video yang berisi video pembelajaran kemudian diubah menjadi kode barcode menggunakan aplikasi *QR Code Scanner*. Kode barcode yang sudah ada kemudian dimasukkan dan disesuaikan kedalam desain kartu *flashcard* berbarcode di aplikasi *canva*. Kartu *flashcard* berbarcode terdiri dari depan dan belakang, bagian depan kartu berisi judul dan gambar dan bagian belakang berisi kode barcode. Berikut merupakan hasil desain kartu *flashcard* berbarcode.

Tabel 8. Desain kartu *flashcard* berbarcode

Desain Kartu	Keterangan
	Kartu ini berisi video pengantar kartu <i>flashcard</i> , cakupan materi, jumlah kartu dan identitas singkat peneliti.
	Kartu ini berisi video petunjuk penggunaan cara mengakses kode barcode dan cara menggunakan kartu <i>flashcard</i> berbarcode

	Kartu ini berisi video penjelasan materi pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda
	Kartu ini berisi video penjelasan materi pengaruh kalor terhadap macam-macam perubahan wujud benda
	Kartu ini berisi video penjelasan materi perubahan wujud benda mencair
	Kartu ini berisi video penjelasan materi perubahan wujud benda membeku
	Kartu ini berisi video penjelasan materi perubahan wujud benda menguap
	Kartu ini berisi video penjelasan materi perubahan wujud benda mengembun

	<p>Kartu ini berisi video penjelasan materi perubahan wujud benda menyublim</p>		<p>Kartu ini berisi video petunjuk eksperimen perubahan wujud benda mengembun</p>
	<p>Kartu ini berisi video penjelasan materi perubahan wujud benda mengkrystal</p>		<p>Kartu ini berisi video petunjuk eksperimen perubahan wujud benda menyublim</p>
	<p>Kartu ini berisi video petunjuk eksperimen pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda</p>		<p>Kartu ini berisi video petunjuk eksperimen perubahan wujud benda mengkrystal</p>
	<p>Kartu ini berisi video petunjuk eksperimen perubahan wujud benda mencair</p>		<p>Kartu ini berisi video ringkasan keseluruhan materi yang ada di media <i>flashcard</i> berbarcode</p>
	<p>Kartu ini berisi video petunjuk eksperimen perubahan wujud benda membeku</p>		<p>Kartu ini berisi link web latihan soal materi <i>flashcard</i> berbarcode</p>
	<p>Kartu ini berisi video petunjuk eksperimen perubahan wujud benda menguap</p>		

Agar mudah dalam penyimpanan dan penggunaannya, peneliti membuat desain kemasan yang menarik dan aman. Desain kartu tersebut menggunakan aplikasi photoshop dan dicetak pada kertas duplex.

Gambar 3. Desain kemasan kartu *flashcard* berbarcode



Desain kartu *flashcard* berbarcode dan video pembelajaran yang sudah dibuat kemudian divalidasi oleh validator. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kevalidan media sebelum diujicobakan kepada siswa. Validator yang ditentukan pemateri memiliki kriteria berupa pendidikan terakhir S-2 dan memiliki kemampuan di bidang sains dan teknologi. Validator media *flashcard* berbarcode kali ini merupakan dosen PGSD Unesa. Validasi dilaksanakan secara *online* dengan mengirimkan instrumen lembar validasi yang sudah dibuat peneliti. Hasil validasi yang sudah diperoleh kemudian dianalisis dan diolah menggunakan rumus yang sudah ditentukan. Hasil validasi yang didapat akan menjawab rumusan masalah mengenai validitas media *flashcard* berbarcode. Adapun hasil validasi materi, media dan perangkat pembelajaran yang akan dijadikan pedoman melakukan uji coba produk ada di tabel 9.

Tabel 9. Hasil validasi materi *flashcard* berbarcode

No	Aspek	Skor Maksimal	Skor Validasi
1	Materi	45	39
2	Kesesuaian bahasa	20	17
Jumlah		65	56
Persentase skor validasi			86%
Kriteria validasi materi			Sangat Valid

Pada tabel 9 menunjukkan materi pada media *flashcard* berbarcode masuk dalam kriteria sangat valid dengan persentase 86% sehingga materi atau konten yang ada di media *flashcard* berbarcode sesuai dengan aspek penilaian literasi sains dan kompetensi dasar.

Tabel 10. Hasil validasi media *flashcard* berbarcode

No	Aspek	Skor Maksimal	Skor Validasi
1	Media	40	35
2	Tampilan	50	49
3	Pemakaian	20	17
Jumlah		110	101
Persentase skor validasi			92%
Kriteria validasi media			Sangat Valid

Hasil validasi media menunjukkan nilai 92% dengan kriteria sangat valid dan layak digunakan untuk diujicobakan kepada subjek penelitian.

Tabel 11. Hasil validasi perangkat pembelajaran

No	Aspek	Skor Maksimal	Skor Validasi
1	Isi	40	34
2	Bahasa	10	9
3	Penyusunan	20	18
Jumlah		70	60
Persentase skor validasi			86%
Kriteria validasi perangkat pembelajaran			Sangat Valid

Selain melakukan validasi materi dan media, peneliti melakukan validasi perangkat pembelajaran agar diketahui kesesuaian serta mendapatkan masukan terkait

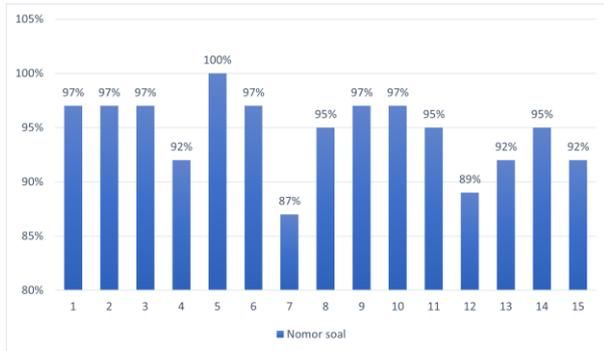
desain pembelajaran yang akan dilakukan untuk uji coba media *flashcard* berbarcode. Dan berdasarkan hasil validasi perangkat pembelajaran menunjukkan persentase sebesar 86% dengan kriteria sangat valid.

Hasil validasi yang sudah dianalisis dan ditelaah oleh peneliti kemudian disimpulkan apakah perlu dilakukan revisi atau tidak. Peneliti mendapatkan kesimpulan berupa media layak dan valid digunakan tanpa revisi. Hasil validasi materi, validasi media dan validasi perangkat pembelajaran tidak hanya skor nilai saja, namun terdapat catatan dan kesimpulan dari validator. Catatan yang diberikan oleh validator kemudian ditindaklanjuti oleh peneliti untuk dilakukan perbaikan. Ditemukan catatan pada lembar validasi perangkat pembelajaran berupa saran untuk menjabarkan indikator "menulis laporan" pada kompetensi dasar 4.7. Melaporkan hasil percobaan pengaruh kalor pada benda. Peneliti kemudian menambahkan indikator sesuai saran validator di silabus dan RPP. Untuk media *flashcard* berbarcode tidak ada saran revisi sehingga media sudah valid untuk diujicobakan kepada subjek penelitian. Validator juga memberikan saran untuk menggunakan aplikasi *QR-Code* tanpa berbayar agar dapat digunakan dalam jangka panjang.

Uji coba produk dilaksanakan secara offline di SDN Sumberteguh dengan jumlah 38 siswa. Uji coba produk dilakukan selama 4 hari yakni pada tanggal 2, 5, 7 dan 8 Februari 2022 dengan sistem pembelajaran di kelas *shift* pagi dan *shift* siang. Pada hari pertama sebelum kegiatan uji coba produk dilakukan, sebanyak 38 siswa mengerjakan soal *pretest* dilanjutkan pembelajaran menggunakan *flashcard* berbarcode. Pada hari pertama, kartu *flashcard* berbarcode digunakan menggunakan laptop yang disambungkan di LCD dan proyektor. Setelah menyimak materi dari guru menggunakan media *flashcard* berbarcode, siswa diberikan LKPD dan melakukan percobaan sederhana secara langsung di kelas. Percobaan sederhana dilakukan dalam bentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa. Untuk hari kedua dan ketiga pengambilan data, siswa mengakses sendiri materi yang ada di kode barcode menggunakan *smartphone*. Setelah menyimak materi, siswa melakukan eksperimen sederhana di rumah masing-masing secara berkelompok. Hasil eksperimen/percobaan yang sudah dilakukan dikumpulkan dalam bentuk video melalui *whatsapp group* kelas. Untuk hari terakhir pengambilan data, guru menjelaskan materi di kelas menggunakan media *flashcard* berbarcode dilanjutkan melakukan percobaan di kelas secara berkelompok. Setelah serangkaian pembelajaran dilakukan siswa diminta untuk mengerjakan soal *posttest* dan angket. Guru kelas juga mengisi lembar angket guru untuk mengetahui kepraktisan media *flashcard* berbarcode selama uji coba dilakukan.

Soal angket siswa terdiri dari 15 soal dan skor maksimal adalah 15. Siswa mengisi angket dengan mandiri dan sesuai kondisi yang dirasakan. Hasil rekapitulasi soal angket kemudian dihitung rata-rata dan persentasenya. Adapun hasil rekapitulasi hasil rata-rata angket siswa ada di grafik 1.

Grafik 1. Hasil rata-rata angket siswa



Pada grafik tersebut menunjukkan rata-rata persentase jawaban siswa dalam mengisi angket siswa. Angket tersebut berisi 15 pernyataan yang masing-masing memiliki aspek tersendiri diantaranya ialah: 1) Desain media 2) Motivasi belajar 3) Kesesuaian materi 4) Daya serap 5) Umpan balik 6) Bahasa yang digunakan 7) Pemahaman materi 8) Prosedur eksperimen 9) Pemilihan warna 10) Bentuk dan ukuran *flashcard* 11) Kualitas video 12) Kualitas audio 13) Petunjuk penggunaan 14) Kemudahan mengakses barcode 15) Fleksibilitas media. Aspek yang ada di 15 pernyataan tersebut dibuat secara komprehensif mulai dari aspek media, materi dan proses belajar. Pada grafik tersebut menunjukkan respon siswa yang baik tentang media *flashcard* berbarcode. Berdasarkan grafik tersebut diperoleh persentase dari rata-rata angket siswa sebesar 95%. Angka tersebut menunjukkan bahwa media *flashcard* berbarcode masuk dalam kategori sangat praktis.

Lembar angket guru yang sudah diisi oleh guru kelas juga dihitung dan dianalisis untuk mengetahui kepraktisan media. Selama kegiatan uji coba berlangsung, peneliti bersama guru kelas berkolaborasi dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa menggunakan media *flashcard* berbarcode. Dari kegiatan tersebut guru kelas dapat menilai kepraktisan media *flashcard* berbarcode ketika digunakan mengajar di depan kelas maupun digunakan siswa secara mandiri di rumah. Hasil persentase yang diperoleh dari angket guru yaitu 100%. Angka tersebut menunjukkan bahwa media *flashcard* sangat praktis digunakan.

Berikut merupakan hasil rekapitulasi kepraktisan media *flashcard* berbarcode yang berasal dari instrumen lembar angket guru dan angket siswa.

Tabel 12. Hasil rekapitulasi angket siswa dan guru

	Angket siswa	Angket guru
Jumlah soal	15	16
Skor maksimal	15	80
Rata-rata skor yang didapat	14,21	80
Persentase	95%	100%
Kriteria	Sangat praktis	Sangat praktis

Untuk soal *pretest* dan *posttest* yang sudah dikerjakan oleh 38 siswa kemudian diolah dan dihitung menggunakan rumus N-Gain dan uji-t untuk mengetahui

efektivitas media *flashcard* berbarcode. Sebelum itu, diketahui rata-rata nilai *pretest* siswa adalah 51,34 dan rata-rata nilai *posttest* adalah 86,74. Adapun nilai N-Gain yang didapat terdapat pada tabel 13.

Tabel 13. Nilai interpretasi N-Gain

Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
51,34	86,74	0,75	Tinggi

Hasil N-Gain menunjukkan skor 0,75 yang artinya nilai tersebut masuk dalam kategori tinggi yaitu N-Gain $\geq 0,7$. Setelah mengetahui nilai N-Gain, peneliti menghitung nilai t menggunakan rumus uji-t. Berikut adalah hasil hitung menggunakan rumus uji-t model *one group desain pretest* atau uji-t berpasangan.

Tabel 14. Hasil uji t

	Posttest	Pretest
Mean	86,74	51,34
Variance	172,42	150,45
Observations	38	38
Pearson Correlation	0,59	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	37	
t Stat	18,88	
P(T<=t) one-tail	0,00	
t Critical one-tail	1,69	
P(T<=t) two-tail	0,00	
t Critical two-tail	2,03	

Pada tabel tersebut menunjukkan hasil t_{hitung} dengan nilai 18,88 dan t_{tabel} 2,02. Apabila hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil kegiatan validasi dan uji coba produk, didapatkan hasil berupa media *flashcard* berbarcode layak digunakan tanpa adanya revisi. Media *flashcard* berbarcode juga terbukti mampu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas V sekolah dasar. Dengan demikian, dihasilkan produk final media *flashcard* berbarcode pada materi pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda.

Pembahasan

Pendidikan sains merupakan pendidikan yang mengarahkan untuk mempersiapkan SDM yang unggul dan mampu beradaptasi di abad 21. Literasi sains penting untuk diajarkan sejak anak berada di sekolah dasar agar manfaat literasi sains berupa peka terhadap lingkungan serta *problem solving* dapat dimiliki sejak dini. Seseorang yang memiliki kemampuan literasi sains akan berdampak pada kehidupan pribadi bahkan negara. Penelitian ini menghasilkan produk berupa media *flashcard* berbarcode yang mampu membantu guru dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas V di sekolah dasar.

Penelitian ini menggunakan model penelitian Borg and Gall dan setiap tahapan dilaksanakan secara sistematis dan jelas. Hasil validasi materi, validasi media

dan validasi perangkat pembelajaran mendapatkan persentase secara berurutan yakni 86%, 92%, dan 86%. Persentase tersebut masuk dalam kategori sangat valid. Validasi dilakukan oleh tim ahli yang berkompeten di bidang sains dan teknologi. Hasil tersebut membuktikan bahwa media *flashcard* berbarcode mampu menjadi alternatif dan inovasi media pembelajaran ketika proses belajar mengajar yang bertujuan untuk meningkatkan literasi sains.

Dalam ruang lingkup pendidikan, literasi sains diterapkan dengan 2 cara yakni 1) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya, menemukan hal baru serta mampu mengambil keputusan yang berkaitan dengan kebutuhan hidupnya. 2) Mengikutsertakan siswa dalam proses belajar inquiri melalui kegiatan eksperimen dan observasi (Zuriyani, 2017). Ruang lingkup tersebut sudah diterapkan dalam pembelajaran bersama 38 siswa kelas V SDN Sumberteguh dengan menggunakan media *flashcard* berbarcode. Dalam kegiatan uji coba bersama 38 siswa kelas V SDN Sumberteguh selama 4 hari sudah menerapkan pembelajaran berbasis *student centered* yakni siswa banyak melakukan kegiatan bertanya dan praktikum secara langsung menggunakan alat dan bahan sederhana dengan bantuan petunjuk eksperimen yang ada di kartu *flashcard* berbarcode.

Pembelajaran yang menerapkan literasi sains bertujuan dalam membentuk siswa yang paham akan konsep, keterampilan, proses dan nilai sains untuk menentukan keputusan yang berkaitan dengan lingkungan dan sesama makhluk hidup (Firman, 2007). Selain itu, tujuan literasi sains tidak lebih dari usaha dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia agar dapat berkembang di era pesatnya abad 21. Media pembelajaran *flashcard* berbarcode mampu menjadi solusi permasalahan rendahnya literasi sains yang terjadi di kelas V SDN Sumberteguh. Media pembelajaran penting bagi seorang guru karena menjadi alat pengantar materi kepada siswa. Salah satu ciri dari media pembelajaran adalah bersifat manipulatif yaitu meringkas atau menyajikan beberapa kejadian dalam waktu yang panjang menjadi singkat sehingga mempermudah pemahaman siswa contohnya seperti peristiwa terjadinya salju, terbentuknya awan dan proses pembuatan garam disajikan dalam bentuk video pembelajaran (Chodiyah, 2017).

Untuk mengikuti perkembangan zaman, guru dapat memanfaatkan teknologi sebagai media yang mempermudah dalam kegiatan pembelajaran di kelas maupun di luar kelas. Media pembelajaran *flashcard* berbarcode juga mampu menjadi alternatif media pembelajaran bagi guru guna meningkatkan semangat belajar siswa sehingga siswa dapat belajar sains dengan menyenangkan dan tidak membosankan (Nasution, 2013). Media *flashcard* berbarcode dibuat dan didesain menggunakan beberapa aplikasi yang mendukung dan mudah dalam proses pembuatannya. Aplikasi pendukung tersebut membuktikan bahwa banyak cara yang dapat dilakukan oleh guru dalam membuat media pembelajaran yang inovatif dan mendukung keberhasilan proses pembelajaran. Media ini dapat digunakan dalam dua

kondisi belajar yaitu belajar mandiri di rumah maupun di sekolah. Hal tersebut menyesuaikan proses pembelajaran di sekolah yang terbatas akibat pandemi Covid-19. Peneliti juga memilih gambar dan video pendukung agar menarik perhatian siswa, dalam proses membuat media peneliti juga menyesuaikan kemudahan siswa dalam memahami materi (Ramli, 2012).

Selama melakukan uji coba produk, peneliti mendapatkan hasil berupa siswa menjadi antusias dalam menerima materi dan belajar secara aktif. Uji coba dilakukan dengan menerapkan model *one group pretest-posttest* kepada 38 siswa SDN Sumberteguh. Kegiatan uji coba dilakukan selama 4 hari secara offline dengan sistem masuk *shift* pagi dan *shift* siang. Dalam pelaksanaan uji coba produk, peneliti menggunakan desain pembelajaran yang sudah divalidasi oleh validator untuk menjadi pegangan melakukan proses belajar yang menggunakan media *flashcard* berbarcode. Hasil uji coba produk menunjukkan bahwa media *flashcard* berbarcode sangat praktis digunakan dengan persentase 95% respon siswa dan 100% respon guru, hasil tersebut didapatkan dari angket yang sudah diisi oleh siswa setelah menggunakan media *flashcard* berbarcode. Kepraktisan media pembelajaran menjadi pertimbangan yang penting dalam pemilihan media pembelajaran yang akan digunakan, hal tersebut agar fungsi media sebagai alat pengantar materi dapat dirasakan.

Selain praktis digunakan sebagai media pembelajaran, media *flashcard* berbarcode juga mampu memberikan pengalaman belajar dan meningkatkan hasil belajar (Arsyad, 2011). Hasil rata-rata nilai *pretest* siswa adalah 51,34 dan nilai *posttest* siswa adalah 86,74. Hasil rata-rata tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus N-Gain untuk mengetahui kriteria peningkatan nilai rata-rata *pretest-posttest*. Nilai N-Gain menunjukkan skor 0,75 yang artinya $N-Gain \geq 0,7$ dengan kriteria tinggi. Kemudian untuk mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus uji t. Nilai t_{hitung} menunjukkan skor 18,88 dan t_{tabel} 2,02. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} sehingga dapat disimpulkan bahwa media *flashcard* berbarcode efektif digunakan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Media *flashcard* berbarcode merupakan inovasi media pembelajaran yang menggunakan teknologi barcode dan layak digunakan seiring dengan perkembangan zaman. Penggunaan barcode di era abad 21 sudah banyak digunakan dan mulai diterapkan di dunia pendidikan salah satunya sebagai media atau alat pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran berbarcode juga dilakukan oleh Evi Meliawati pada tahun 2020 yang menunjukkan hasil berupa media pembelajaran kanorado berbasis QR-Code berpengaruh pada peningkatan hasil belajar IPS. Penelitian yang menggunakan media *flashcard* selanjutnya dilakukan oleh Siti Chodiyah pada tahun 2017 dengan hasil berupa, media tersebut efektif digunakan untuk materi pembelajaran IPA karakteristik dan kebutuhan makhluk hidup. Inovasi media *flashcard* juga dilakukan oleh I

Dewa Ayu Nyoman Putri Wangi dan Anak Agung Gede Agung pada tahun 2021 yang mengembangkan *media E-Flashcard* Pada Muatan Pelajaran IPA Kelas V, hasil *media e-flashcard* yang dikembangkan berdampak pada peningkatan motivasi belajar siswa, kemudahan memahami materi di masa pandemi Covid-19 dan mempermudah guru dalam menyampaikan materi muatan pelajaran IPA kelas V

Setelah menggunakan *media flashcard* berbarcode, kemampuan literasi sains siswa kelas V SDN Sumberteguh mulai terlihat dan terbentuk akibat dari kegiatan belajar dan mencoba secara langsung. Kemampuan literasi sains didapatkan setelah siswa memahami video pembelajaran yang ada di dalam kode barcode dan melakukan percobaan sederhana. Kode barcode tersebut berisi uraian materi pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda lengkap dengan contoh fenomena ilmiah yang ada di sekitar. Tidak hanya itu saja, terdapat 7 kartu *flashcard* yang berisi petunjuk penggunaan yang mampu membantu siswa melakukan percobaan sederhana secara mandiri. Uraian materi, contoh fenomena ilmiah dan petunjuk percobaan merupakan serangkaian proses pembelajaran yang menerapkan prosedur IPA yang mampu meningkatkan kemampuan literasi sains. Siswa yang terbiasa berpikir dengan logika sains akan memiliki pengetahuan ilmiah yang luas sehingga dapat digunakan untuk menerjemahkan pertanyaan tentang sains dengan mudah, mendapatkan wawasan baru, mampu menjelaskan peristiwa secara ilmiah, dan menyimpulkan segala sesuatu berdasarkan fakta. (OECD, 2006).

Peningkatan literasi sains juga tercermin dari respon belajar siswa yang memiliki pemahaman ilmiah dan mampu menjawab pertanyaan tentang fenomena ilmiah pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan bentuk benda dalam kehidupan sehari-hari. Siswa juga mampu mengumpulkan data ilmiah setelah melakukan percobaan sederhana dan mampu memberikan kesimpulan dari hasil percobaan IPA yang telah dilakukan. Respon belajar siswa selama menggunakan *media flashcard* berbarcode sangat baik, terdapat catatan pada lembar angket yang senang belajar dan mudah memahami materi ketika menggunakan *media flashcard* berbarcode.

Dari uraian di atas menunjukkan bahwa penggunaan *media flashcard* berbarcode mampu meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari asesmen penilaian literasi sains menurut PISA maupun hasil uji coba produk yang sudah dilakukan. Asesmen literasi sains pada aspek konten, konteks dan kompetensi sudah terpenuhi serta hasil hitung *pretest* dan *posttest* mendapatkan hasil yang sangat baik. Dengan demikian, *media flashcard* berbarcode mampu menjadi alternatif *media pembelajaran* yang layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran sebagai upaya meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas V sekolah dasar.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan kajian teori yang sudah dilakukan oleh peneliti dapat ditarik kesimpulan bahwa *media pembelajaran flashcard* berbarcode layak digunakan berdasarkan perhitungan validitas, kepraktisan dan efektivitas penggunaan *media*. 1) Validitas *media* mendapatkan kategori sangat valid atau layak dengan rincian persentase 86% validasi materi, 92% validasi *media*, dan 86% validasi perangkat pembelajaran. 2) Kepraktisan *media* mendapatkan persentase 95% dari respon siswa dan 100% dari respon guru sehingga masuk dalam kategori sangat praktis. 3) Efektivitas *media* dilihat dari hasil rata-rata *pretest* dan *posttest*, hasil perhitungan N-Gain adalah 0,75 dan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai rata-rata yang tinggi antara *pretest* dan *posttest*. Serta hasil perhitungan uji-t mendapatkan skor t_{hitung} sebesar 18,88 dan t_{tabel} 2,02 yang artinya $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga secara keseluruhan membuktikan bahwa *media flashcard* berbarcode efektif digunakan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Saran

Berdasarkan serangkaian tahapan penelitian dan pengembangan *media flashcard* berbarcode yang sudah dilakukan oleh peneliti terdapat beberapa saran dari peneliti diantaranya ialah 1) Perlu dilakukan uji coba produk untuk skala yang lebih luas agar mengetahui efektivitas dari penggunaan *media flashcard* berbarcode 2) Materi yang ada di *media flashcard* berbarcode merupakan cakupan materi untuk satu tema, sehingga perlu dilakukan uji coba dengan manajemen waktu yang lebih lama dan langkah-langkah yang tepat agar implementasi penggunaan *media flashcard* dilakukan secara maksimal, 3) Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan mengembangkan *media flashcard* berbarcode pada cakupan materi lain, 4) Peneliti yang akan mengembangkan *media flashcard* berbarcode hendaknya menggunakan kemasan yang lebih tebal serta *dubbing* yang lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, T. (2017). *Bonus Demografi 2030-2040: Strategi Indonesia Terkait Ketenagakerjaan dan Pendidikan*. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Amalia, A., & Sa'adah, N. (2020). *Dampak Wabah Covid-19 Terhadap Kegiatan Belajar Mengajar Di Indonesia*. *Jurnal Psikologi*, 13(2) : 214-225.
- Anisa, A. R., A. A. Ipungkartti, D., & K. N. Saffanah. (2021). *Pengaruh Kurangnya Literasi Serta Kemampuan Dalam Berpikir Kritis Yang Masih Rendah Dalam Pendidikan Di Indonesia*. 1st National Conference on Education, System and Technology Information, 01(01) : 1-12.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Chodiyah, S. (2017). *Pengembangan Media Flashcard Pada Pelajaran IPA Materi Ciri-Ciri Dan Kebutuhan Makhluk Hidup Kelas III SDN Pandean Lamper 02 Semarang*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Firman, H. (2007). *Laporan Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Jakarta: Pusat Penilaian Balitbang Depdiknas
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). *Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik*. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116.
- Jati, W. R. (2015). *Bonus Demografi Sebagai Mesin Pertumbuhan Ekonomi: Jendela Peluang Atau Jendela Bencana Di Indonesia?*. *Jurnal Populasi*, 23(1), 1-19
- Julianto, dkk. (2010). *Kajian Teori dan Implementasi Model Pembelajaran Terpadu Dalam Pembelajaran Di Kelas*. Surabaya: Unesa Unipress.
- Julianto, dkk. (2010). *Konsep Dasar IPA 3*. Surabaya: Unesa Unipress.
- Julianto, dkk. (2011). *Teori dan Implementasi Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Surabaya: Unesa Unipress.
- Julianto, dkk. (2016). *Teori Konsep Dasar IPA*. Sidoarjo: Zifatama Jawaara.
- Julianto, dkk. (2017). *Model pembelajaran terintegrasi menggunakan pendekatan kurikulum 2013*. Sidoarjo: Zifatama Jawaara.
- Julianto, dkk. (2018). *Metode Penelitian Praktis*. Sidoarjo: Zifatama Jawaara.
- Julianto, dkk. (2019). *Konsep IPA Lanjut*. Sidoarjo: Zifatama Jawaara.
- Kumala, F. N. (2016). *Pembelajaran IPA*. Malang: Ediide Infografika.
- Kusumawati, S. (2015). *Pemanfaatan Media Flash Card Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Pada Siswa Di Sekolah Dasar*. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(2), 1649–1659.
- Meliawati, E. (2020). *Pengembangan Media Kanorado (Kartu Kronologi Sejarah Indonesia) Berbasis QR-Code Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Kelas V SDN Mangkang Kulon 02*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Narut, Y. F., & Supradi, K. (2019). *Literasi sains peserta didik dalam pembelajaran IPA di indonesia*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(1), 61–69.
- Nasution. (2013). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Nurdyansyah. (2019). *Media Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- OECD. (2006). *PISA 2006* (Vol. 1). Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/data/42025182.pdf>
- OECD. (2018). *PISA 2018 Results*. Retrieved from https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf
- OECD. (2019). *CHAPTER 4 . PISA 2018 Science Framework*. *PISA 2018 Assesment and Analytical Framework*.
- Pane, A., & Darwis Dasopang, M. (2017). *Belajar Dan Pembelajaran*. *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333.
- Ramli, M. (2012). *Media Teknologi Pembelajaran*. Banjarmasin: IAIN Antasari Press.
- Richard R., H. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. *Dept. of Physics*, Indiana University, 1–4.
- Riduwan. (2015). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Roesminingsih, & Susarno, L. H. (2018). *Teori dan Praktek Pendidikan*. Surabaya: Bintang Surabaya.
- Setyosari, P. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryanti, dkk. (2020). *Pendidikan IPA SD*. Bandung: CV. AA. Rizky
- Sutrisna, N. (2021). *Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh*. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683.
- Zuriyani, E. (2017). *Literasi Sains Dan Pendidikan*. *Jurnal Sains Dan Pendidikan*, 13.