



Article

Efektifitas dan Pengembangan Produk Media Praktikum Virtual Berbasis *Android* Materi Sistem Sirkulasi Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Kelas XI Tingkat Sma

Nukhbatul Bidayati Haka¹, Cintia Puspa Arum², Supriyadi³, Akbar
Handoko⁴, Hardiyansyah Masya⁵.

Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Intan Lampung, Indonesia

*Email: nukhbatulbidayatihaka@radenintan.ac.id

Article Info

Article History:

Received: 2023-08-15

Revised: 2023-12-03

Accepted: 2024-02-22

Keywords:

Virtual Lab
Android
Science Literacy
circulation system

ABSTRACT (10 PT)

This research is a research on the development of Android-based virtual practicum media that increases students' scientific literacy in the circulation system. This type of research is research and development (R&D) with a maximum of 9 steps according to Borg & Gall's theory. The instruments used in this study were expert validation surveys (media, language and materials), student response surveys, interviews, assessment of scientific literacy questions and documentation. The results of research on android-based virtual practicum media to increase scientific literacy in circulation system material for class XI students, it can be concluded that this development method according to Borg and Gall consists of 9 steps, namely field studies and information gathering, product preparation, initial form of product development, testing initial field tests, major product revisions, key field tests, operational product revisions, operational field tests and final product revisions. After testing the Android-based virtual practicum media to increase students' scientific literacy in circulation system material, they received an assessment with very decent criteria.

Informasi Artikel


Kata Kunci:

Praktikum Virtual
Android
Literasi Sains
Sistem sirkulasi

ABSTRAK (10 PT)

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media praktikum virtual berbasis Android yang meningkatkan literasi sains siswa dalam sistem sirkulasi. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan maksimal 9 langkah sesuai teori Borg & Gall. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei validasi ahli (media, bahasa dan materi), survei respon siswa, wawancara, penilaian soal literasi sains dan dokumentasi. Hasil dari penelitian media praktikum virtual berbasis android untuk meningkatkan literasi sains pada materi sistem sirkulasi peserta didik kelas XI, dapat disimpulkan bahwa metode pengembangan ini menurut Borg and Gall sebanyak 9 langkah yaitu studi lapangan dan pengumpulan informasi, penyusunan produk, bentuk awal pengembangan produk, uji lapangan awal, revisi produk utama, uji lapangan utama, revisi produk operasional, uji lapangan operasional dan revisi produk akhir. Setelah melakukan uji terhadap media praktikum virtual berbasis *android* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik pada materi sistem sirkulasi mendapat penilaian dengan kriteria sangat layak.

Publishing Info

Copyright © 2023 Nukhbatul Bidayati Haka (s). Published by Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia.  This is an open access article licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

✉ **Corresponding Author:** (1) Nukhbatul Bidayati Haka, (2) Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, (3) UIN Raden Intan Lampung, (4) Provinsi Lampung - Indonesia, (5) Email: nukhbatulbidayatihaka@radenintan.ac.id

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi semakin kompleks dan pesat, salah satu kemajuan teknologi saat ini adalah penggunaan telepon genggam berbasis android. Di bidang pendidikan pada era yang sangat modern ini khususnya di kalangan siswa sekolah menengah atas sangat dibutuhkannya teknologi informasi dan komunikasi berbasis android. Dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi berbasis android, peneliti telah mengembangkan aplikasi ini dapat membantu mahasiswa untuk memahami serta mempelajari keilmuan termasuk materi biologi sehingga lebih menarik dan mudah digunakan (Yeni dan Gaffar, 2020).

Saat ini penggunaan media berbasis android termasuk pelajar SMA masih sangat rendah dikarenakan pemanfaatan kurang tepat. dalam kegiatan pembelajaran yang menjadi ciri transformasi Industri 4.0, penggunaan media teknis berbasis android merupakan salah satu penggunaan teknologi yang sebenarnya. alah satu upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan adalah dengan memperbaharui media pembelajaran yang bertujuan untuk menggeser penggunaan media tradisional menjadi media pembelajaran saat ini mengikuti perkembangan teknologi dan informasi. Seiring kemajuan teknologi pendidikan Indonesia harus mampu memanfaatkan teknologi digital di *era revolusi* saat ini (Elvi Rahmi, 2018). Guru memegang peranan penting dalam mendidik peserta didik untuk mencapai tujuan pendidikan, oleh karena itu media pembelajaran merupakan salah satu unsur yang paling dasar dan perlu diperhatikan. Perkembangan informasi dan komunikasi merupakan kondisi yang diperlukan masyarakat, karena merupakan sarana transmisi informasi yang cepat dibidang pendidikan (Fidiawan, 2020)

Biologi salah satu pelajaran yang sulit untuk dipahami. Pembelajaran yang melibatkan pemikiran melalui metode dan keterampilan ilmiah dalam proses pembelajaran, Oleh karena itu, tugas pendidik tidak hanya menyampaikan ilmu yang dipelajari di dalam kelas, tetapi juga membimbing peserta didik untuk mengembangkan keterampilannya (Yeni dkk, 2020).

Praktikum merupakan salah satu metode yang dilakukan untuk mnumbuhkan pengetahuan peserta didik. Melalui praktikum, mahasiswa dapat langsung membuktikan teori yang dipelajari, memungkinkan mahasiswa memperoleh pelajaran yang lebih bermakna dan pengalaman yang menyenangkan dan otentik. Terdapat kendala penerapan metode praktis yang meningkatkan keterampilan pembelajaran proses ilmiah, diantaranya metode yang berkaitan dengan keterbatasan bahan-bahan dan alat-alat laboratorium, waktu dan biaya. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut, peneliti melakukan inovasi melalui aplikasi berbasis *Android* berbasis *virtual practice* yang merupakan solusi praktis dan mudah digunakan. Kemajuan teknologi menjadi solusi alternatif untuk mengatasi kendala kegiatan laboratorium virtual (Yeni dkk, 2020)

Kelebihan menggunakan praktikum virtual berbasis *android* antara lain desainnya sangat bagus, materinya sederhana dan mudah dipahami, dan sangat mudah dalam pengoperasiannya. Ada indikator latihan dan berpikir kreatif yang memenuhi KD dan KI sangat mudah dan bisa dioperasikan dimana saja tanpa ketergantungan, bisa dimainkan secara *offline*. Maka dari itu,

pengkaji membuat media pembelajaran sangat mudah dipahami dan inovatif dengan melakukan penelitian dan pengembangan praktik virtual berbasis *android* sehingga menggunakan teknologi *android* untuk meningkatkan daya pikir kreatif siswa (Suryaningsih dkk,2020).

Penggunaan media berbasis Android dalam pembelajaran hampir tidak diterapkan. Sementara itu, penggunaan media tersebut sesuai dengan karakteristik revolusi industri 4.0 yang merupakan salah satu cara praktis pemanfaatan teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, dalam rangka meningkatkan sumber daya manusia di era Revolusi Industri 4.0, tenaga pendidik harus lebih terampil dalam memanfaatkan teknologi, khususnya media digital. (Jimmy dkk,2018).

Kemajuan teknologi dan sains sejalan dengan kehidupan masyarakat sekarang ini yang terus menerus meningkat. Di dunia banyak terdapat produk-produk teknologi dan sains yang berkembang salah satunya yaitu pemanfaatan media praktikum virtual berbasis android. Hal ini harus dikembangkan dan dimiliki setiap orang (Anita dkk,2018). Literasi sangat penting karena berkaitan dengan bagaimana peserta didik memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan kemajuan serta perkembangan ilmu pengetahuan (Harlina dkk,2020)

Sains atau literasi sains merupakan salah satu studi yang memegang tempat yang sangat penting karena sains dapat mempersiapkan siswa untuk kemajuan sains dan teknologi di abad ke-21. Oleh karena itu, pembelajaran IPA atau sains di sekolah diharapkan dapat menerapkan literasi sains dalam pembelajaran. Ilmu pengetahuan pada hakikatnya adalah produk, proses, sikap dan teknologi. Oleh karena itu, dalam pembelajaran IPA tidak mungkin peserta didik hanya memperoleh pengetahuan (produk) saja, tetapi peserta didik harus berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, seperti menemukan beberapa pengetahuan, membuktikan pengetahuan melalui praktik atau eksperimen dan menarik kesimpulan, dan akhirnya mampu membuat alat atau teknologi. Hal ini akan mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi masyarakat saat ini. Ada empat aspek yang menjadi ciri literasi sains. (a) Konteks adalah dimensi literasi sains yang meliputi pemahaman tentang situasi yang berkaitan dengan penerapan IPA dalam kehidupan sehari-hari, digunakan sebagai bahan penerapan kehendak proses, dan pemahaman konsep-konsep ilmiah. Kesehatan, sumber daya alam, kualitas lingkungan, bahaya, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini, dll. (b) Isi atau pengetahuan mengacu pada konsep-konsep ilmiah penting yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia. (c) Kemampuan, juga dikenal sebagai proses ilmiah, adalah aspek literasi sains yang memahami proses menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah (Harlina dkk,2020).

Setelah melakukan observasi di SMA YP Unila Bandar Lampung, dengan mewawancarai guru mata pelajaran Biologi kelas XI MIPA mengatakan bahwa metode yang gunakan selama pandemic adalah diskusi dan ceramah, guru juga menggunakan *discovery learning* melalui *App LMS* dan untuk media yang digunakan juga pertemuan lewat *Zoom meeting* atau *Google Classroom* dan Aplikasi *Learning Management System (LMS)* untuk memberikan siswa tugas, materi pelajaran maupun kuis.

Berdasarkan hasil wawancara guru bidang studi biologi mengatakan kegiatan praktikum sangat jarang dilakukan, peserta didik hanya melihat video dari *youtube* yang digunakan sebagai bahan praktikum. Guru biologi juga menjelaskan bahwa sekolah belum pernah melakukan kegiatan praktikum/laboratorium secara virtual dengan memanfaatkan *smartphone* dikarenakan minimnya jadwal praktikum dan kurangnya laboran. Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengefektifkan media praktik virtual berbasis *android* buat peningkatan literasi sains peserta didik.

METODE

Pada penelitian ini merupakan penelitian *R&D* dengan menggunakan teori dari Borg and Gall dari 10 tahapan kemudian disederhanakan menjadi sembilan tahapan, dikarenakan peneliti mau melihat keefektifan dari produk yang dikembangkan, waktu dan biaya pengembangan antara lain:

Research and information collecting (studi lapangan dan pengumpulan informasi), *planning* (penyusunan produk), *Develop Preliminary form of product* (pengembangan produk awal), *Preliminary field testing* (uji coba lapangan awal), *Main product revision* (revisi produk uji coba awal), *Main field testing* (uji coba produk), *Operational product revision* (revisi hasil uji coba produk), *Operational field testing* (uji efektivitas), dan *Final product revision* (revisi produk).

Penelitian dilakukan di kelas XI MIPA yang diambil beberapa sample menggunakan teknik *Random Sampling* yaitu pada 2 kelas sebagai fasilitas yang menunjang media praktikum virtual berbasis *android* yang dikembangkan. Adapun sampel yang digunakan pada uji coba skala kecil sejumlah 10 orang, sedangkan pada uji coba skala luas sejumlah 30 orang.

Ada 6 instrumen penelitian yang digunakan, yaitu (1) angket validasi ahli media memberikan masukan dan evaluasi terhadap rancangan aplikasi dan kelayakan aplikasi yang akan diterapkan. (2) Kuesioner dari validator ahli Materi diperlukan sebagai saran, evaluasi pada sistem sirkulasi. (3) Kuesioner Validasi Bahasa, diperlukan untuk mendapatkan saran dan penilaian tentang kata atau kalimat yang melanggar aturan PUEBI (Pedoman Umum ejaan Bahasa Indonesia). (4) Tanggapan yang diperlukan untuk survei akses media ke guru. (5) Jawaban survei siswa, perlu mencari saran dan evaluasi dari media. (6) Soal literasi sains diperlukan untuk mengukur literasi sains siswa.

Tingkat pengukuran dalam penelitian ini menggunakan interval. Data interval dianalisis dengan menghitung persentase respon survei pada setiap titik dengan cara membandingkan jumlah respon dengan nilai ideal yang kemudian dikalikan persentase total (100%). Walaupun rata-rata skor persentase kuesioner ditentukan dengan membandingkan persentase dengan jumlah kuesioner yang digunakan. Rumus dan kriteria penilaian yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimum ideal}} \times 100\%$$

Tabel 2. Kriteria Penilaian

Interval	Kriteria
(81-100)	Sangat layak
(61-80)	layak
(41-60)	Cukup layak
(21-40)	Kurang layak
(0-20)	Tidak layak

(sumber, subagiyono,2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian efektivitas dan pengembangan media praktikum virtual berbasis *android* ini menggunakan model R&D 10 tahap yang dibuat oleh Borg dan Gall diadopsi dan disederhanakan menjadi sembilan tahap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat keefektifan media yang dibuat, yang meliputi sembilan langkah yaitu: *Research and information collecting* (penelitian dan pengumpulan data), *planning* (penyusunan produk), *Develop Preliminary form of product* (pengembangan produk), *Preliminary field testing* (uji coba lapangan pendahuluan), *Main product revision* (revisi produk awal),

Gambar 1. Tampilan halaman awal



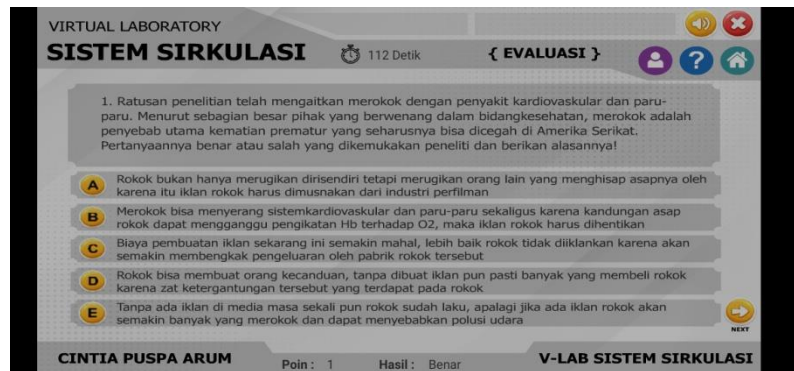
Gambar 2. Tampilan menu utama



Gambar 3. Tampilan menu materi



Gambar 4. Tampilan praktikum virtual

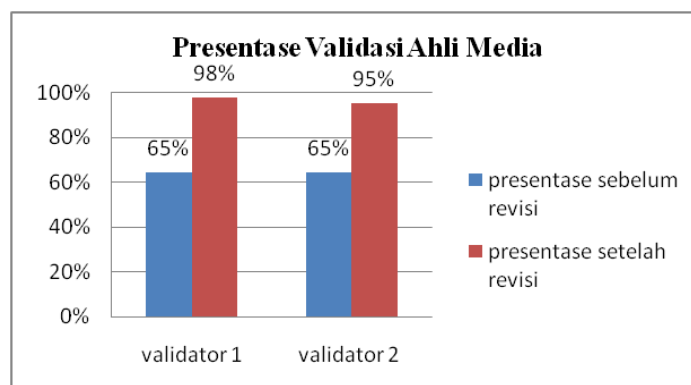


Gambar 5. Tampilan menu evaluasi soal

Setelah melakukan desain produk awal, langkah yang dilakukan yaitu melakukan validasi produk yang akan dikembangkan. Validasi dilakukan untuk menguji kelayakan produk berdasarkan masukan dan penilaian dari validator. Validasi dilaksanakan oleh beberapa dosen ahli untuk menilai produk yang akan dikembangkan peneliti. Peneliti juga meminta penilaian dari 2 dosen ahli media, 2 dosen ahli materi dan 2 dosen ahli bahasa. Adapun hasil validasi akan dijelaskan sebagai berikut.

Ahli media perlu menilai pada bagian yaitu aspek kelayakan isi, aspek grafis, dan aspek efektifitas. Hasil yang didapatkan dari validasi ahli media dapat dilihat

melalui

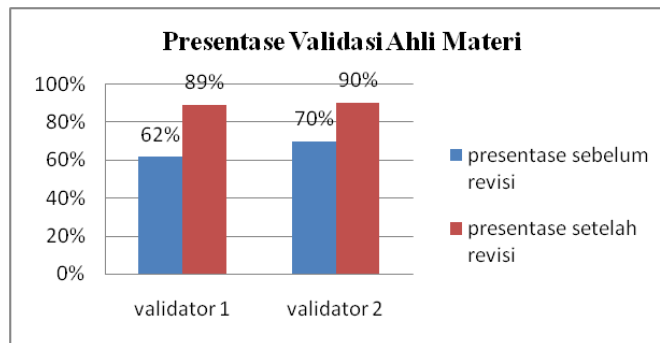


grafik perbandingan sebagai berikut :

Grafik 1. Tampilan hasil validator media

Berdasarkan grafik 1 diatas , hasil pada pernyataan positif dan negative didapatkan presentase tiap validator yaitu validtaor 1 memperoleh rata-rata sebanyak 98% dan validator ke 2 sebanyak 95% maka presentase total yaitu sebesar 97% dengan kriteria “sangat layak”.

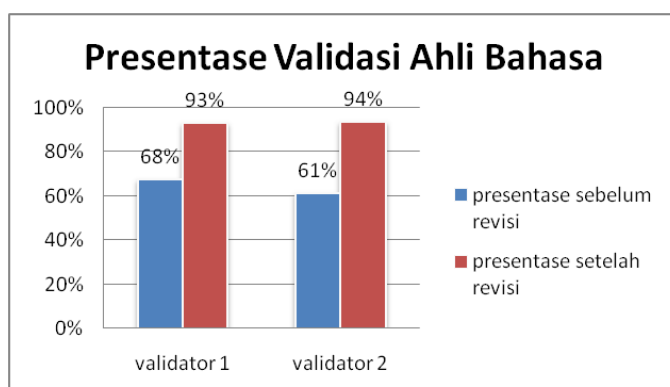
Selanjutnya ahli materi perlu menilai pada bagian yaitu aspek kelayakan isi. Hasil yang didapatkan dari validasi ahli media dapat dilihat melalui grafik perbandingan sebagai berikut :



Grafik 2. Tampilan hasil validator materi

Berdasarkan grafik 2 di atas, penilaian oleh ahli materi pada pernyataan positif dan negatif dapat diperoleh persentase dari tiap-tiap validator adalah untuk validator 1 mendapatkan persentase rata-rata sebesar 89% dan dari validator 2 mendapatkan persentase rata-rata sebesar 90% sehingga diperoleh persentase rata-rata total sebesar 90% dengan kriteria “Sangat Layak”.

Selanjutnya ahli materi perlu menilai pada bagian yaitu aspek bahasa, aspek desain media, aspek interaktif dan dialogis, aspek kesesuaian perkembangan peserta didik, Pemakaian istilah serta simbol, dan Aspek kesesuaian penulisan. Hasil yang didapatkan dari validasi ahli media dapat dilihat melalui grafik perbandingan sebagai berikut :



Grafik 3. Tampilan hasil validator bahasa

Berdasarkan grafik 3 di atas, penilaian oleh ahli bahasa pada pernyataan positif dan negatif dapat diperoleh persentase dari tiap-tiap validator adalah untuk validator 1 mendapatkan persentase rata-rata sebesar 93% dan dari validator 2 mendapatkan persentase rata-rata sebesar 94% sehingga diperoleh persentase rata-rata total sebesar 93% dengan kriteria “Sangat Layak”.

Tahap validasi selesai dilakukan oleh masing-masing ahli maka diperoleh kesimpulan bahwa media praktikum virtual ini sangat layak digunakan. Kemudian dilanjutkan pengujian produk awal pada skala kecil sejumlah 10 orang dan pengujian pada skala luas sebanyak 30 orang dari kelas XI MIPA 2 dan 7. Hasil dari responden bisa dilihat sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil uji skala kecil

Keterangan	Kriteria
Jumlah skor	634
Skor maksimal	800
Presentase	79,25%
Kriteria	Layak

Berdasarkan hasil penelitian tanggapan siswa dengan pengujian produk awal pada skala kecil di SMA YP Unila Bandar Lampung mengenai media praktikum virtual berbasis android yang melibatkan 10 orang peserta didik sebagai responden didapatkan jumlah skor 634 dengan skor maksimal 800. Kemudian data dihitung lalu mendapatkan hasil presentase sebesar 79.25% dengan kriteria “layak”.

Tabel 2. Hasil uji skala luas

Keterangan	Kriteria
Jumlah skor	1934
Skor maksimal	2400
Presentase	80,58%
Kriteria	Sangat Layak

Berdasarkan hasil penelitian tanggapan siswa dengan pengujian pada skala kecil di SMA YP Unila Bandar Lampung mengenai media praktikum virtual berbasis android yang melibatkan 30 orang peserta didik sebagai responden didapatkan jumlah skor 1934 dengan skor maksimal 2400. Kemudian data dihitung lalu mendapatkan hasil presentase sebesar 80,58% dengan kriteria “Sangat Layak”.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penelitian ini mengadopsi teori dari Borg and Gall dari 10 tahapan disederhanakan sampai langkah kesembilan yaitu Research and information collecting (studi lapangan dan pengumpulan informasi), planning (penyusunan produk), Develop Preliminary form of product (pengembangan produk awal), Preliminary field testing (uji coba lapangan awal), Main product revision (revisi produk uji coba awal), Main field testing (uji coba produk), Operational product revision (revisi hasil uji coba produk), Operational field testing (uji efektivitas), dan Final product revision (revisi produk).

Pada penelitian ini disarankan sebaiknya dapat dikembangkan secara kelanjutan dengan semenarik dan sekreatif mungkin pada materi yang berbeda-beda dan dapat dikembangkan untuk layanan IOS maupun PC.

DAFTAR PUSTAKA

- Augustiani, Eka Danti. "Guru sains dan guru sains masa depan berjuang dengan skor PISA." *Jurnal Kajian dan Pembelajaran Guru* 3, no. 1 (2020):67-75.
- Angraini, W., Y. Anwar, and K. Madang. "Penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKPD) pada materi Learning Cycle 7E Berbasis Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas XI SMA *Jurnal Pembelajaran Biologi: Studi Biologi dan Pembelajaran* 3, no. 1 (2016): 49–57.
- Arikunto suharsimi. *Buku Evaluasi Pembelajaran.Pdf*, 2013.
- Aripin, at al. "Peran laboratorium dalam belajar biologi." *Seminar Diklat Nasional, FKIP UNMA*, 2020, 758–63.
- Chairani, Chairani, Adeng Slamet, and Ketang Wiyono. "Pengembangan Virtual Laboratory Sistem Sirkulasi Pada Pembelajaran Biologi Di Sekolah Menengah Atas." *Jurnal Inovasi Pendidikan* 9, no. 1 (2019): 29–42. <https://doi.org/10.36706/jip.v9i1.6>.
- Developer Training Team, Google. *Android Developer Fundamentals Course-Concept Reference. CIRED - Open Access Proceedings Journal*. 2017.
- Dinata, Anita Nurlala, Yusuf Hilmi Adisendjaja and Amprasto Amprasto. "Dampak kunjungan lapangan terhadap literasi dan sikap siswa terhadap sains dalam ekosistem." *Asimilasi: Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 1, no. 1 (2018): 8–13. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v1i1.11449>.
- Djamarah, Syaiful bahri. *Media Pembelajaran (Jakarta : Rineka Cipta)*, 2010.
- Dkk, Indahsari Bunga. "An Augmented Reality Interactive Card-Based Human Blood Circulation System Learning Media for the 11 Th Grade Students." *Jurnal Teknik Informatika* 6, no. 4 (2021): 517–26.
- Ekaputra, Firdiawan. *Efektivitas Laboratorium Virtual Kimia Berbasis Hypertext Markup Language 5 Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan Prestasi Belajar. Tarbawy: Jurnal Pendidikan Islam*. Vol. 7, 2020. <https://doi.org/10.32923/tarbawy.v7i1.1201>.
- Hadi, Amirul. *METODE PENELITIAN A . Jenis Dan Pendekatan Penelitian .*

Setting Penelitian. Vol. 2, 2016.

- Haka, Nukhbatul Bidayati, Abdul Hamid, Nurhidayah Nurhidayah, Aryani Dwi Kesumawardhani, Mahmud Rudhini and Ranti Anda Riski. "Pengembangan instrumen penilaian pilihan ganda dua tingkat pada alat bantu komputer untuk literasi sains." *Lingkungan: Jurnal Biologi Tadris* 10, no. 2 (2019): 201-14. <https://doi.org/10.24042/biosphere.v10i2.5755>.
- Hamzah, Andi Abdul. *E-Modul Biologi XI*, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Departemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pengembangan Pendidikan Tinggi Tahun 2019. vol 1, 2020.
- Harlina, Ramlawati oleh Muhammad Aqil Rusli. "Resep baza scienca yang dididik siswa SMPN 3 Makassar kelas 1." *Jurnal Sains Terpadu* 3, no. 2 (2020): 96-107. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v3i2.12320>.
- Kadir, Abdul. Pemrograman From Zero to a Pro C++ [Diskusi Pemrograman Berorientasi Objek], 2014. <https://doi.org/10.13140/2.1.1589.0563>.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Bahan penunjang pendidikan ilmu dasar. Gerakan Literasi Nasional, 2017.
- Maksum, Apid Hapid, dan Yularman Saragih. "Analisis penerapan laboratorium virtual versus laboratorium realitas." *Jurnal TIARSIE* 17, No. 2 (2020): 47 <https://doi.org/10.32816/tiarsie.v17i2.72>.
- Muchson, M, Betti Elgavita Winarni, and Dwi Agusningtyas. "Pengembangan Virtual Berbasis Android." *Jurnal Pembelajaran Kimia* 4, no. 1 (2019): 51–64.
- Mustika, Eka Prasetya Adhy Sugara, and Maissy Pratiwi. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Dengan Metode Multimedia Development Life Cycle." *Jurnal Online Informatika* 2, no. 2 (2018): 121. <https://doi.org/10.15575/join.v2i2.139>.
- National, Gross, and Happiness Pillars. *Dasar Metodologi Penelitian*, 2015.
- Nisa, Salis Khoirun, and Yudi Rinanto. "Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Berbasis Discovery Learning Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Kelas XI MIPA" 8, no. 2 (2019): 121.
- Radiana, wayan. *Pengembangan Media Pembelajaran*, 2002.
- Rahmi, Elvi. "Jurnal Inovasi Pendidikan Ekonomi." *Jurnal Inovasi Pendidikan Ekonomi* 8, no. 2 (2018): 127–35.
- Saadah, Sumiyati. *Sistem Peredaran Darah Manusia*, 2018. <https://idschool.net/smp/sistem-peredaran-darah-manusia/>.
- Saraswati, Anggun, Nugroho Edi Kartijono, and Partaya Partaya. "Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Materi Sistem Sirkulasi Manusia Menggunakan Model Think Pair Share Di Sman 1 Karangrayung." *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi* 9, no. 2 (2020): 143–56. <https://doi.org/10.26877/bioma.v9i2.7055>.
- Sugiyono, D. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*, 2013.
- Sugiyono, Prof. Dr. *Metode Penelitian Pendidikan*, 2017.
- Suryaningsih, Yeni, and Gaffar dkk. "Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Virtual Berbasis Android Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa." *The Journal of Science and Biology Education* 5, no. 1 (2020): 74–82.
- Suryaningsih, Yeni, Aden Arif Gaffar, and Muhamad Kurnia Sugandi. "Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Virtual Berbasis Android Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa." *BIO EDUCATIO: (The Journal*

- of Science and Biology Education*) 5, no. 1 (2020): 74–82.
<https://doi.org/10.31949/be.v5i1.2243>.
- Trapenas Uniwara. “Prosiding Transformasi Pembelajaran Nasional Vol 1: ‘Peluang Dan Tantangan Pembelajaran Digital Di Era Industri 4.0 Menuju Era 5.0.’” *Prosiding Transformasi Pembelajaran Nasional 1* (2021): 136.
<https://books.google.co.id/books?id=m7hHEAAQBAJ>.
- Uliil, Faizah, and Etika Dyah. “Kebutuhan Media Pembelajaran Praktikum Berbasis Aplikasi Website Pada Materi Sistem Sirkulasi Percobaan Uji Golongan Darah Di Masa Pandemi Covid-19,” 2020, 36–42.