

PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *SMART APPS CREATORS* (SAC) BERBASIS ANDROID UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA MATERI TRANSFORMASI ENERGI KELAS IV SEKOLAH DASAR

Azza Dwi Latifah

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
(azza.20027@mhs.unesa.ac.id)

Farida Istianah, S.Pd., M.Pd.

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
(faridaistianah@unesa.ac.id)

Abstrak

Penelitian pengembangan media *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android untuk meningkatkan hasil belajar IPA. Pada penelitian ini menggunakan subjek penelitian siswa-siswi kelas IV A SD X. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian R & D model ADDIE (*Analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Data yang diambil adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Teknik pengumpulan datanya yaitu dengan uji validasi materi dan media, penyebaran angket respon guru dan siswa, serta test *pretest* dan *posttest*. Penelitian ini mengembangkan aplikasi yang berbasis android berupa "Transformasi Energi" yang dikembangkan lewat platform *Smart Apps Creator* (SAC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase hasil validasi media dan materi menunjukkan angka 98,5% dan 93,3% berada pada kriteria sangat valid. Hasil kepraktisan nilai angket guru dan siswa menunjukkan angka 100% berada pada kriteria sangat praktis. Keefektifan media interaktif ini didapatkan melalui hasil uji non parametrik wilcoxon yang menunjukkan nilai Sig. $0.000 < 0.05$ berarti adanya perbedaan signifikan sebelum dan sesudah diterapkannya media yang dikembangkan. Hasil keefektifan juga diukur berdasarkan nilai N-Gain 0,735 berada pada kriteria tinggi. Oleh karena itu, media interaktif *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android layak digunakan sebagai media pembelajaran materi transformasi energi kelas IV sekolah dasar.

Kata Kunci: IPA, Pengembangan, Multimedia, *Smart Apps Creator* (SAC), Transformasi Energi.

Abstract

This Android-based *Smart Apps Creator* (SAC) media development research aims to determine the validity, practicality and effectiveness of Android-based *Smart Apps Creator* (SAC) media to improve science learning outcomes. In this research, the research subjects were students of class IV A, SD The data taken is quantitative data and qualitative data. The data collection technique is by validating material and media, distributing teacher and student response questionnaires, as well as pretest and posttest. This research develops an Android-based application in the form of "Energy Transformation" which was developed via the *Smart Apps Creator* (SAC) platform. The research results showed that the percentage of media and material validation results showed figures of 98.5% and 93.3% which were in very valid criteria. The results of the practicality scores of the teacher and student questionnaires show that 100% is within the very practical criteria. The effectiveness of this interactive media was obtained through the results of the Wilcoxon non-parametric test which showed a Sig. $0.000 < 0.05$ means there is a significant difference before and after the application of the developed media. Effectiveness results are also measured based on the N-Gain value of 0.735 which is in the high criteria. Therefore, the Android-based *Smart Apps Creator* (SAC) interactive media is suitable for use as a learning medium for energy transformation material in class IV elementary schools.

Keywords: Science, Development, Multimedia, *Smart Apps Creator* (SAC), Energy Transformation.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah aspek yang berfokus pada kegiatan penransferan ilmu. Salah satu hal yang penting dalam kehidupan ialah pendidikan. Pendidikan menjadikan seorang manusia dapat mengatasi berbagai persoalan dalam hidupnya. Arti pendidikan menurut UU

Sisdiknas No.20 Tahun 2003 adalah upaya seseorang dalam meningkatkan keahlian dan keterampilan yang dilakukan secara sadar dan terencana baik keahlian berupa kecerdasan, kepribadian, pengendalian emosi, hingga keahlian dalam faktor keagamaan (Roesminingsih & Susarno, 2016) . Pendidikan adalah proses perubahan yang membuat manusia terampil dan

pandai dalam mengatasi berbagai masalah dalam kehidupan.

Pendidikan tidak terlepas dari kehidupan manusia. Semua aktivitas perkembangan setiap aspek kepribadian dengan tujuan untuk memastikan bahwa setiap orang dapat mencapai kebahagiaan lahir dan batin serta nilai yang tinggi dalam kehidupannya yang dilakukan oleh pendidik kepada peserta didik (Darmadi, 2019). Negara juga bergantung pada pendidikan (Elviana & Julianto, 2022). Karena kemajuan suatu bangsa tercermin dari bagaimana kualitas pendidikan penduduknya. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sebagai penerus bangsa dibutuhkan sebuah pendidikan agar penduduknya dapat mencapai kehidupan yang sebaik-baiknya. Kegiatan pendidikan dapat diperoleh melalui jenis kegiatan belajar mengajar, pembelajaran di kelas, dan praktikum. Perolehan pendidikan dapat ditempuh pada tingkat kanak-kanak, pendidikan dasar, pendidikan menengah hingga universitas. Tidak hanya di sekolah saja, terdapat tiga lingkup wilayah pendidikan, rumah, sekolah dan lingkungan.

Pendidikan di Indonesia menggunakan Kurikulum Merdeka Belajar pada saat ini. Salah satu alasan berkembangnya kurikulum ini adalah teknologi yang berkembang pesat. Jika tidak disikapi secara cepat dan tepat, maka pendidikan di Indonesia akan mengalami kemunduran. Alasan yang kedua yakni karena adanya sebuah pandemi. Pandemi menjadikan kehilangan pembelajaran (*learning loss*) di Indonesia (Miladiah, dkk, 2023). Untuk mengatasi hal tersebut, Kurikulum Merdeka Belajar perlu dikembangkan dan diterapkan di semua jenjang pendidikan di Indonesia.

IPAS adalah salah satu mata pelajaran yang tercantum pada Kurikulum Merdeka Belajar pendidikan dasar. IPAS mulai terdapat di kelas tiga hingga kelas enam. Karena IPAS adalah materi yang kompleks sehingga dimunculkan di kelas tiga. IPAS terdiri dari IPA dan IPS yang digabungkan. Pembelajaran IPA berfokus pada siswa dan berfokus pada aktivitas fisik dan mental siswa. Pembelajaran IPA di sekolah dasar memiliki banyak manfaat, termasuk meningkatkan pemahaman siswa tentang materi ilmu pengetahuan alam, meningkatkan minat siswa dalam pengetahuan alam yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, membantu peserta didik mempelajari keahlian untuk bertanya dan mencari jawaban atas fenomena alam berdasarkan bukti, dan menumbuhkan cara berpikir sains (ilmiah). Penguasaan fakta, prinsip, konsep, dan proses penemuan bukan satu-satunya aspek pembelajaran IPA; itu juga terkait dengan pemahaman tentang alam semesta dan seisinya (Firdaus & Istianah, 2023).

Pembelajaran IPA di sekolah dasar bertujuan untuk memberikan dasar pengetahuan dan kemampuan

memahami siswa tentang berbagai aspek alam dan lingkungan sekitarnya yang perlu dielaborasi pengetahuan, keterampilan dan sikap (Andriana, dkk, 2020). Tujuan ini bertujuan untuk mengembangkan pemahaman mereka tentang dunia alam, sains, dan lingkungan, serta dalam proses pembelajaran membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan dan sikap yang penting. Disamping itu, tujuan pembelajaran IPA di sekolah dasar adalah untuk menumbuhkan peserta didik dasar pengetahuan dan keterampilan sains yang akan mempersiapkan siswa untuk belajar lebih lanjut dan membantu mereka memahami dan berinteraksi lebih baik dengan dunia luar. Dalam Kurikulum Merdeka Belajar, mata Pelajaran IPA dan IPS digabungkan menjadi mata Pelajaran IPA dan IPS digabungkan menjadi mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS), dengan harapan dapat memicu anak untuk dapat mengelola lingkungan alam dan social dalam satu kesatuan.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti pada tanggal 6 Oktober 2023 bersama guru kelas IV A SDN Lakarsantri 2/473 Surabaya, dapat diketahui bahwa siswa kurang terlibat aktif dalam pembelajaran IPA materi transformasi energi. Pembelajaran IPA di kelas IV A tersebut, hanya membahas mengenai teori dalam pembelajarannya dan kurang akan kegiatan eksperimennya. Bukan hanya itu, guru juga hanya menggunakan media berupa buku paket dan lks serta video dari Youtube. Metode ceramah masih sering digunakan guru dalam pembelajaran, meskipun terkadang menggunakan *Problem Based Learning* dalam pembelajarannya. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi belum dilakukan guru secara optimal dalam mendukung kegiatan pembelajaran. Guru pernah mengadakan eksperimen saat di kelas, tetapi kegiatan ini dirasa kurang berhasil karena siswa banyak bergurau atau bahkan terlalu lama dalam melakukan praktikum sehingga membuat siswa bosan. Siswa merasa bosan jika kegiatan seperti itu terus menerus dilakukan pada pembelajaran IPA. Oleh sebab itu, diperlukan cara menstimulus siswa supaya aktif dan senang dalam pembelajaran sehingga dapat memanfaatkan sebaik mungkin indra yang dimiliki siswa tersebut.

Menggunakan media pembelajaran dengan kualitas rendah memang dapat menyebabkan siswa bosan dan pasif. Pada era modern, guru sangat membutuhkan media pembelajaran berbasis digital karena siswa lebih terlibat dalam proses belajar dengan menggunakan media interaktif audio visual seperti gawai. Gawai menunjukkan kemajuan teknologi saat ini. Gawai biasa disebut dengan *smartphone* oleh Masyarakat Indonesia. Perkembangan *smartphone* dapat digunakan sebagai alternatif untuk membuat media

pembelajaran interaktif yang mudah dan efektif. Menurut pendapat yang dikutip oleh (Suryanti et al., 2022), media interaktif adalah cara terbaik untuk mengajar generasi Z. Siswa akan lebih mudah untuk belajar sendiri kapanpun dan di manapun dengan menggunakan smartphone sebagai alat pendukung pembelajaran.

Di era modern ini, media audio visual di kelas seperti yang ada di perangkat peserta didik adalah hal yang sangat dibutuhkan oleh guru dalam hal pemanfaatan media pembelajaran digital (Amanullah, 2020). Oleh karena itu, untuk membantu guru maupun siswa dalam mengatasi permasalahan pada proses pembelajaran IPA agar berjalan efektif serta siswa dapat mengimplementasikan materi untuk kehidupan kedepannya diperlukan media aplikasi pembelajaran yang inovatif. Media interaktif *Smart Apps Creator* (SAC), yang berbasis Android, disediakan oleh peneliti untuk membangun aplikasi pendidikan yang dapat dipasang pada perangkat *Android* siswa. Media interaktif ini merupakan bentuk aplikasi yang didalamnya terdapat materi mengenai transformasi energi. Selain itu, terdapat latihan soal sehingga peserta didik dapat melatih pemahaman mengenai materi tersebut. Perbedaan antara aplikasi ini dengan aplikasi yang lain adalah terdapat petunjuk melakukan eksperimen. Siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran ini. Keuntungan yang didapat oleh pengguna adalah aplikasi ini sangat mudah dioperasikan kapanpun dan dimanapun. Diharapkan juga bahwa peserta didik akan mendapatkan pembelajaran yang aktif dan interaktif dengan menggunakan media ini.

Saat ini, tersedia banyak aplikasi, salah satunya adalah *Smart Apps Creators* (SAC). Aplikasi ini dimaksudkan untuk memberikan siswa media interaktif berbasis android yang menarik dan mudah digunakan. *Smart Apps Creators* adalah aplikasi yang memungkinkan pengembang menggabungkan teks, gambar, dan video menjadi satu (Elviana & Julianto, 2022). Untuk membantu siswa belajar, peneliti ingin membuat media *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android. Mengembangkan media interaktif *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android untuk pembelajaran IPA materi transformasi energi adalah langkah yang inovatif dan relevan untuk memenuhi tuntutan perkembangan teknologi informasi dan kebutuhan pembelajaran yang lebih efisien di era digital.

Beberapa alasan penggunaan media interaktif berupa *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android dalam pembelajaran antara lain, mengikuti perkembangan teknologi digital (Majid & Rasmanto, 2022). Dalam era digital saat ini, para siswa telah terbiasa dengan penggunaan smartphone dan tablet. Oleh karena itu, memanfaatkan platform android untuk

pembelajaran adalah Langkah untuk mendekati dan memotivasi siswa. Dalam pembelajaran IPA kelas IV, materi transformasi energi adalah materi yang kompleks. Media interaktif akan membuat konsep abstrak lebih mudah dipahami dan dijelaskan oleh siswa. Pembelajaran berbasis visual. Media interaktif berbasis android menggunakan audio, visual, dan interaktif untuk membantu siswa memahami konsep dan meningkatkan daya serap mereka. Pengalaman belajar yang menyenangkan. Siswa dapat menggunakan aplikasi ini untuk belajar dengan cara yang lebih menarik dan interaktif, seperti simulasi, permainan pendidikan, dan video animasi.

Media interaktif berupa *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android dalam pembelajaran beralasan lain yaitu personalisasi pembelajaran (Majid & Rasmanto, 2022). Dengan pengembangan aplikasi berbasis android, guru dapat memungkinkan personalisasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan individu siswa. Ini dapat membantu siswa yang memiliki tingkat pemahaman yang berbeda untuk mengatasi hambatan mereka dalam memahami materi pembelajaran. Meningkatkan keterlibatan siswa: Media interaktif ini memiliki elemen interaktif yang memungkinkan siswa berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran, yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa pada proses pembelajaran. Pembelajaran mandiri. Media interaktif mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat belajar secara mandiri diluar jam Pelajaran. Mereka dapat mengakses aplikasi dengan mudah secara mandiri kapanpun dan dimanapun. Dengan memanfaatkan teknologi android dan media interaktif, pengembangan *Smart Apps Creator* (SAC) untuk pembelajaran dapat memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif, menarik, dan relevan dengan perkembangan zaman. Hal ini juga diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep IPA dan memberikan landasan yang kuat untuk pemahaman mereka di masa depan.

Pembelajaran dengan menggunakan media interaktif ini sesuai dengan beberapa teori belajar, diantaranya teori belajar Perkembangan Kognitif J.Piaget, teori belajar Konstruktivisme, dan teori belajar Vygotsky (Widyatmoko, 2023). Teori tersebut sesuai dikarenakan pada pembelajaran menggunakan media interaktif ini menyajikan fenomena-fenomena yang riil yang bertujuan untuk mengkonkritkan suatu konsep yang abstrak menjadi konkret. Alasan lainnya adalah melalui media interaktif, siswa akan berusaha mengkonstruksi dan menganalisis fenomena yang disajikan. Selain itu, pembelajaran akan menjadi

bermakna dan berkesan karena memberikan contoh yang dekat dengan lingkungan peserta didik.

Smart Apps Creator ini sudah pernah diterapkan di penelitian-penelitian terdahulu. Salah satu penelitian tersebut berasal dari (Elviana & Julianto, 2022) yang berjudul “Pengembangan media *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android pada materi suhu dan kalor mata Pelajaran IPA kelas V sekolah dasar”. Dalam penelitian ini, pengembangan media berbasis *Smart Apps Creator* digunakan sebagai media pembelajaran pada siswa kelas V materi suhu dan kalor pada sekolah dasar. Hasil penggunaan media berbasis *Smart Apps Creator* menunjukkan bahwa *Smart Apps Creator* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Media ini juga dinyatakan sangat valid, layak dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Terdapat perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu subjek penelitian, materi penelitian, tempat penelitian dan hasil akhir produk yang mencakup kegiatan petunjuk eksperimen secara langsung dalam aplikasi ini agar peserta didik dapat aktif dan interaktif dalam pembelajaran ini.

Penelitian kedua dilakukan oleh (Sari, 2023) yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan *Smart Apps Creator* pada Pembelajaran IPA Materi Menjelajah Angkasa Luar di Kelas VI Sekolah Dasar”. Dalam penelitian ini, pengembangan media berbasis *Smart Apps Creator* digunakan pada kelas VI pembelajaran IPA materi Menjelajah Angkasa Luar. Hasil penggunaan menunjukkan bahwa *Smart Apps Creator* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Media ini juga dinyatakan sudah layak, sangat valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Terdapat perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu subjek penelitian, materi penelitian, tempat penelitian dan hasil akhir produk yang mencakup kegiatan petunjuk eksperimen secara langsung dalam aplikasi ini agar peserta didik dapat aktif dan interaktif dalam pembelajaran ini.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka peneliti ingin mengembangkan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Interaktif *Smart Apps Creator* Berbasis Android dalam Pembelajaran IPA Materi Transformasi Energi Kelas IV Sekolah Dasar”. Dilakukannya penelitian pengembangan ini untuk mengukur kevalidan, mengevaluasi keefektifan, dan menguji kepraktisan media aplikasi interaktif ini. Dengan memanfaatkan teknologi android lewat media interaktif, pengembangan *Smart Apps Creator* untuk pembelajaran IPA Materi Transformasi Energi di kelas IV SD dapat memberikan pengetahuan dan dapat memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif, menarik, dan relevan dengan perkembangan

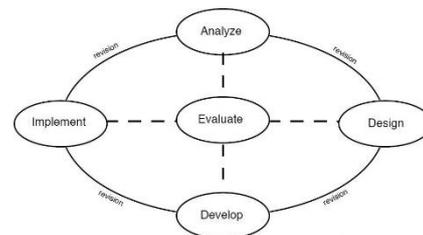
zaman. Diharapkan dengan adanya penelitian ini mampu memberikan manfaat bagi pendidik, peserta didik, dan peneliti itu sendiri.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan bersifat menganalisis kebutuhan untuk dapat melakukan produksi dan uji keefektifan dari suatu produk (Sugiyono, 2014). Penelitian pengembangan dilakukan agar dapat menciptakan produk secara berkelanjutan dengan memerhatikan penelitian sebelumnya agar diperoleh produk baru yang ideal dan sesuai kebutuhan. Penelitian pengembangan dimanfaatkan untuk menguraikan masalah, mengatasinya dengan mengembangkan, memvalidasi, dan menguji keefektifan produk (Helaluddin et al., 2022). Melalui penjelasan diatas maka penelitian pengembangan merupakan kegiatan pengembangan, validasi, dan uji keefektifan produk yang dikembangkan setelah melakukan analisis kebutuhan dan bersifat berkelanjutan.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Dick dan Garry mengembangkan model ini pada tahun 1996 (Widodo, 2022). Model pengembangan ADDIE adalah model rancangan pembelajaran yang didasarkan pada pendekatan sistem yang efektif, efisien, dan interaktif. Hasil evaluasi pada setiap tahapan dijadikan pembelajaran untuk diterapkan pada tahapan berikutnya (Mudrikah, dkk., 2022). Sebagai contoh pengembangan ADDIE yaitu produk-produk seperti bahan ajar, media, serta metode pembelajaran dan strategi.

Model pengembangan ADDIE berfungsi sebagai pedoman dalam penyusunan program dan perangkat pembelajaran yang efektif dan fleksibel (Yuniastuti, 2022). Model ADDIE memiliki keunggulan seperti lebih kompatibel karena adanya evaluasi yang dilakukan pada setiap tahap sehingga saling terhubung satu dengan yang lain. Berdasarkan uraian diatas, di bawah ini merupakan skema implementasi pada model pengembangan ADDIE.



Gambar 1 Langkah-langkah Model ADDIE

Berdasarkan bagan di atas tahapan model pengembangan ADDIE terdiri dari tahapan *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi) dan *evaluation* (evaluasi). Pada tahap *analysis* peneliti melakukan analisis kebutuhan dan analisis kinerja. Analisis kebutuhan digunakan untuk menentukan kompetensi yang hendak dicapai oleh siswa atau tujuan pembelajaran. Sedangkan analisis kinerja digunakan untuk menentukan perlu tidaknya media pembelajaran sebagai alternatif solusi masalah. Pada tahap ini dilakukan evaluasi yaitu mengevaluasi mengenai langkah apa yang akan diambil oleh peneliti untuk memenuhi kebutuhan guru dan siswa dalam mengatasi kesenjangan yang ada dalam kegiatan pembelajaran IPA pada materi transformasi energi.

Pada tahap desain, perancangan yang dilakukan dalam pembuatan media interaktif *Smart Apps Creator* ialah desain modul ajar, desain instrumen, dan desain media. Pada tahap ini juga dilakukan evaluasi rancangan modul ajar, instrument, dan media yang akan dikembangkan. Bukan hanya itu, dosen pembimbing juga memberikan masukan untuk membuat tingkatan soal yang lebih variatif C1-C6 dan memberikan masukan agar desain media dibuat interaktif dan menarik sehingga meningkatkan motivasi belajar IPA. Hasil yang diperoleh pada tahap desain akan dijadikan sebagai dasar pada tahap pengembangan.

Pada tahap ketiga yakni pengembangan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan produk media interaktif *Smart Apps Creator* (SAC). Langkah selanjutnya adalah membuat background, karakter, dan mengisinya sesuai dengan konten. Dilanjutkan dengan validasi pada ahli media dan materi. Evaluasi dilakukan pada tahap ini, yakni dilakukannya validasi ahli materi dan media sebelum pengimplementasian produk.

Tahap selanjutnya adalah tahap implementasi. Setelah dinyatakan valid untuk digunakan, maka akan diujicobakan pada skala besar dengan 20 peserta didik di kelas IV A SD X. Didasarkan data yang telah dikumpulkan dari observasi dan wawancara dengan guru serta siswa, pemilihan sekolah tersebut menunjukkan bahwa sekolah tersebut membutuhkan media pembelajaran untuk mempermudah siswa belajar materi transformasi energi yang memberikan inovasi baru dalam kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi. Pada tahap ini evaluasi berbentuk pretest-posttest dan pengisian angket respon siswa dan guru. Kemudian tahap evaluasi yakni akan dilakukan review mulai dari tahap analisis sampai implementasi.

Untuk menghasilkan kesimpulan dari data yang dikumpulkan peneliti, teknik analisis data digunakan. Analisis data kualitatif menganalisis hasil paparan berdasarkan masukan ahli media dan materi, sedangkan

analisis data kuantitatif menganalisis hasil melalui rumus yang menyajikan angka dari analisis validasi media, analisis kepraktisan media, dan analisis keefektifan media.

1. Teknik Analisis Data Hasil Validasi.

Teknik analisis data validasi media *Smart Apps Creator* (SAC) yang berbasis Android, terdiri dari pertanyaan dengan pilihan jawaban berdasarkan skala likert 1-5 dan mencakup,

Tabel 1 Skala Likert

Kriteria	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

(Sugiyono, 2013)

Rumus yang digunakan untuk menghitung validasi media dan materi adalah sebagai berikut:

$$PSA = \frac{\sum \text{alternatif jawaban yang dipilih pada setiap aspek}}{\sum \text{alternatif jawaban ideal setiap aspek}} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2016)

Untuk mendapatkan kesimpulan hasil validasi media dan materi *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis Android, hasil presentase dapat dikategorikan sesuai dengan kriteria berikut,

Tabel 2 Kriteria Kelayakan Media dan Materi

Kriteria	Skor
0-20 %	Tidak Valid
21-40 %	Kurang Valid
41-60 %	Cukup Valid
61-80 %	Valid
81-100%	Sangat Valid

2. Teknik Analisis Data Respon Guru dan Peserta Didik.

Hasil dari penggunaan media pembelajaran oleh guru dan siswa dapat menunjukkan kepraktisannya. Pada langkah berikutnya, uji coba media terdiri dari pertanyaan dengan jawaban "YA atau TIDAK", yang mencakup:

Tabel 3 Skala Guttman

Penilaian	Skor
Ya	1
Tidak	0

Rumus yang digunakan untuk menghitung respon guru dan peserta didik sebagai berikut:

$$PSA = \frac{\sum \text{alternatif jawaban yang dipilih pada setiap aspek}}{\sum \text{alternatif jawaban ideal setiap aspek}} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2016)

Selanjutnya, hasil presentasi dapat dikategorikan menurut kriteria berikut untuk menghasilkan kesimpulan tentang respon guru dan peserta didik tentang kepraktisan media.

Tabel 4 Kriteria Kepraktisan Media

Kriteria	Skor
0-20 %	Sangat Buruk
21-40 %	Buruk
41-60 %	Cukup
61-80 %	Praktis
81-100 %	Sangat Praktis

3. Teknik analisis data *pretest* dan *posttest*.

Metode analisis data berdasarkan hasil tes *pretest* dan *posttest* 20 soal. Dilakukan uji normalitas untuk mengetahui bahwa data hasil *pretest* dan *posttest* yang telah diselesaikan siswa berdistribusi secara normal. Uji normalitas ini nanti akan dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS. Apabila ditemukan bahwa data berdistribusi normal maka dilakukan uji paired sampel T-test dan jika data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji wilcoxon. Data akan dikatakan berdistribusi normal jika nilai Sig. yang didapat lebih besar dari 0,05. Teknik uji normalitas pada penelitian ini menggunakan metode Shapiro Wilk karena data yang akan diuji <50. Berikut adalah rumus metode Shapiro Wilk menurut Cahyono (2015):

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2 ; i = 1,2,3, \dots, n$$

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Peneliti menemukan bahwa data *pretest* dan *posttest* yang telah diuji normalitas menunjukkan distribusi data yang tidak normal. Maka uji yang dilakukan selanjutnya yaitu uji non parametrik Wilcoxon dengan bantuan aplikasi SPSS. Menurut Sugiyono (2017) uji non parametrik wilcoxon adalah pengujian untuk menganalisis ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan dari data yang tidak berdistribusi normal. Rumus uji non parametrik Wilcoxon sebagai berikut:

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

Jika data telah diuji dan menunjukkan nilai Sig. (2- tailed) < 0,05 maka data memiliki perbedaan signifikan. Jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka dinyatakan tidak ada perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* secara signifikan.

Metode untuk menghitung peningkatan hasil belajar siswa dari nilai *pretest* dan *posttest* berikut:

$$g = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{100 - \text{pretest}}$$

(Riduwan,2012)

Untuk mengetahui apakah nilai siswa telah meningkat, hasil perhitungan dapat dikelompokkan sesuai dengan kriteria berikut,

Tabel 5 Kriteria N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
-1,00 ≤ g ≤ 0,00	Terjadi penurunan
g = 0,00	Tidak terjadi peningkatan
0,00 < g < 0,30	Rendah
0,30 < g < 0,70	Sedang
0,70 < g < 1,00	Tinggi

(Sundayana, 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan berupa multimedia interaktif berbasis android materi transformasi energi. Berikut ini adalah spesifikasi dari multimedia interaktif tersebut:

1. Multimedia interaktif berbasis Android mencakup konten transformasi energi, yang dapat diakses melalui beberapa menu seperti petunjuk penggunaan,

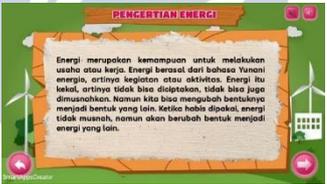
capaian pembelajaran, TP dan ATP, materi, quiz, daftar pustaka, dan profil pengembang.

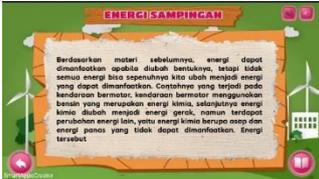
2. Gambar pada media didesain menggunakan figma.
3. Multimedia interaktif berbasis android dikembangkan menggunakan aplikasi *Smart Apps Creator* (SAC) 3.
4. Multimedia interaktif dapat digunakan pada semua versi android.
5. Aplikasi dapat diunduh pada link <https://bit.ly/3JJqIjw>

Berikut ini adalah tampilan dari multimedia interaktif berbasis android materi transformasi energi:

Tabel 6 Tampilan Multimedia

No	Layout	Keterangan
1.		Logo aplikasi
2.		Tampilan Splash Screen
3.		Tampilan halaman judul multimedia
4.		Tampilan menu profil pengembang
5.		Tampilan menu utama
6.		Tampilan petunjuk penggunaan

7.		Tampilan capaian pembelajaran
8.		Tampilan TP dan ATP
9.	      	Tampilan menu materi

	   	
<p>10.</p>	 	<p>Tampilan menu percobaan</p>
<p>11.</p>	  	<p>Tampilan menu quiz</p>

<p>12.</p>		<p>Tampilan menu daftar pustaka</p>
------------	------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------

Pengembangan media interaktif berbasis *Smart Apps Creators* (SAC) ini diimplementasikan pada materi transformasi energi kelas IV SD. Pengembangan media interaktif ini digunakan sebagai alternatif media pembelajaran bagi siswa dan guru untuk memahami materi yang kompleks. Media interaktif ini juga dapat digunakan sebagai terobosan baru agar menciptakan suasana kelas yang aktif dan interaktif.

Media interaktif berbasis *Smart Apps Creators* (SAC) merupakan sebuah aplikasi yang dikembangkan pada perangkat android. Aplikasi ini sebesar 131 Mb dan dapat digunakan kapanpun dan dimanapun tanpa membutuhkan jaringan internet. Aplikasi ini dikembangkan dengan beberapa komponen bentuk materi di dalamnya. Mulai dari materi, quiz dan percobaan eksperimen secara langsung.

Ditinjau dari data kevalidan pada pengembangan multimedia interaktif berbasis *Smart Apps Creator* (SAC) diperoleh hasil validasi ahli media dan materi. Validasi ahli media dilakukan oleh IY yang merupakan dosen jurusan PGSD FIP UNESA diperoleh nilai presentase sebesar 98,5 % dengan kriteria sangat valid. Validasi ahli materi dilakukan oleh IY yang merupakan dosen jurusan PGSD FIP UNESA diperoleh nilai presentase sebesar 93,3 % dengan kriteria sangat valid. Persyaratan untuk validitas materi dinilai berdasarkan kurikulum, materi instruksional, dan ketepatan tata bahasa. Validitas media dinilai berdasarkan presentasi visual, substansi, dan kemudahan penggunaan media. Menurut Surjono (2017), penilaian kualitas multimedia interaktif bergantung pada tiga elemen kunci: instruksional, presentasi, dan konten. Kualitas instruksional yang dinilai oleh validator media mencakup berbagai aspek seperti metodologi penyajian, interaktivitas, hasil belajar siswa, kontrol pengguna, dan kualitas umpan balik yang diberikan. Validator media mengevaluasi kualitas konten atau materi dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti tata letak, tema, warna, jenis atau ukuran huruf, kualitas gambar, animasi atau video, fungsionalitas navigasi, dan keselarasan dengan tujuan pendidikan. Kesesuaian dengan kaidah bidang ilmu, kebenaran tata bahasa, dan kedalaman materi untuk tingkat pengguna yang berbeda dapat dinilai oleh validator materi.

Setelah validasi, media tersebut diuji cobakan di sekolah untuk mendapatkan umpan balik dari guru dan

siswa. Berdasarkan kuesioner respon siswa, hasilnya menunjukkan bahwa media ini dianggap sangat praktis dengan skor persentase sebesar 100 % pada kategori sangat praktis. Media interaktif *Smart Apps Creator* (SAC) ini memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi transformasi energi dan membantu guru dalam menjelaskan materi pelajaran. Siswa juga memberikan beberapa pendapat seperti pembelajarannya menyenangkan, materi mudah dipahami, seru, medianya menarik, sangat suka dengan pembelajaran ini, dan saya suka pembelajaran hari ini karena ada eksperimennya. Menurut kuesioner respon guru, hasilnya menunjukkan bahwa diperoleh skor persentase sebesar 100 % pada kategori sangat praktis. Berdasarkan kuisisioner respon guru, siswa menyatakan penerimaan yang positif terhadap penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran mereka. Selain itu, secara luas diakui bahwa media memiliki potensi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Pada angket respon guru, guru memberikan pendapat yaitu media berbasis ICT menjadikan pembelajaran lebih menarik. Menurut Jennah (2009), pemanfaatan media pendidikan cenderung menghasilkan lebih banyak kegiatan pembelajaran yang interaktif. Oleh karena itu, media yang telah dirancang dapat dianggap sangat praktis karena sesuai dengan alasan praktis untuk pemilihan media, termasuk kemampuan untuk secara efektif menyampaikan konsep, meningkatkan penguasaan, menjelaskan informasi, dan menumbuhkan keterlibatan siswa (Arifin et al., 2007).

Pendapat dari guru terkait multimedia yang dikembangkan yakni media berbasis ICT menjadikan pembelajaran lebih menarik sehingga media pembelajaran dapat dikatakan baik digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Munir (2015) kriteria multimedia interaktif yang baik yakni memperkuat respon siswa, memberi kesempatan siswa mengatur laju kecepatan dalam belajar, menciptakan suasana belajar yang terencana, dan memberi siswa kesempatan untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Media interaktif memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan pengalaman langsung dalam transformasi energi. Menurut Simarmata dan Mujiarto (sebagaimana dikutip dalam Indrawan et al., 2020), multimedia memberikan pengalaman belajar yang otentik kepada siswa dan meningkatkan kemampuan literasi visual mereka. Berdasarkan manfaat yang ada, diharapkan akan ada peningkatan hasil belajar siswa. Hasil belajar berfungsi sebagai alat untuk menilai sejauh mana siswa memahami konten yang diajarkan.

Hasil pretest-posttest dari kelas IV A menunjukkan pencapaian pengembangan dari penelitian ini yakni tuntas. Penelitian ini memberikan pengetahuan yang komprehensif tentang hasil belajar siswa.

Selanjutnya, peneliti menguji data *pretest* dan *posttest* siswa untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan. Uji non-parametrik Wilcoxon dapat digunakan dalam situasi ini untuk menguji data. Sebelum melakukan uji Wilcoxon, perlu dilakukan uji normalitas untuk memastikan apakah data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Berikut adalah hasil uji normalitas pada data nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan SPSS:

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
Pretest Hasil Belajar	.875	20	.014
Posttest Hasil Belajar	.831	20	.003

Tabel tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi hasil belajar *posttest* lebih kecil dari 0,05 dengan nilai Sig. 0,003, namun data hasil *pretest* menunjukkan nilai yang lebih besar dari 0,05 yaitu Sig. 0,14. Data *pretest* dan *posttest* dikatakan tidak berdistribusi normal apabila nilai signifikanso posttest lebih kecil.

Perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest* selanjutnya akan dipastikan dengan menguji data tersebut yang telah dinyatakan tidak berdistribusi normal. Uji ini menggunakan uji non parametrik Wilcoxon dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Non Parametrik Wilcoxon

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest Hasil Belajar - Pretest Hasil Belajar	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	20 ^b	10.50	210.00
	Ties	0 ^c		
	Total	20		

- a. Posttest Hasil Belajar < Pretest Hasil Belajar
- b. Posttest Hasil Belajar > Pretest Hasil Belajar
- c. Posttest Hasil Belajar = Pretest Hasil Belajar

Test Statistics^b

	Posttest Hasil Belajar - Pretest Hasil Belajar
Z	-3.937 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Tabel tersebut menunjukkan bahwa terdapat “perbedaan signifikan” pada data *pretest* dan *posttest*. Jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka dinyatakan tidak ada perbedaan signifikan, namun jika nilai Sig < 0,05 maka dinyatakan terdapat perbedaan signifikan.

Peningkatan hasil belajar siswa, sebagaimana ditentukan oleh perhitungan nilai N-Gain 0,735 menghasilkan hasil yang memenuhi kriteria tinggi yang ditentukan. Hasil perhitungan N-Gain, menunjukkan peningkatan rata-rata hasil belajar siswa, dengan 13 siswa memenuhi kriteria tinggi, 6 siswa memenuhi kriteria sedang, dan 1 siswa memenuhi kriteria rendah. Peningkatan hasil belajar siswa dipengaruhi oleh media yang dikembangkan, karena di dalam media interaktif *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android ini terdapat kegiatan-kegiatan yang memfasilitasi siswa untuk menemukan konsep yaitu praktikum electric dough. Kelebihan yang lainnya dari aplikasi ini adalah media ini bisa diinstall di android dan dapat digunakan kapanpun dan dimanapun. Peningkatan hasil belajar siswa juga dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kecerdasan siswa, bakat, minat, motivasi, dan metode pembelajaran (Sugiarto, 2020). Seperti yang dinyatakan oleh Munir (2015), pemanfaatan media interaktif telah menunjukkan bahwa media ampuh dalam meningkatkan hasil belajar siswa materi transformasi energi, karena memfasilitasi penggambaran mekanisme transformasi energi yang kompleks.

Berdasarkan uraian penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa media interaktif *Smart Apps Creator* (SAC) berbasis android sangat valid, sangat praktis dan sangat efektif sehingga cocok digunakan sebagai media pembelajaran materi transformasi energi kelas IV SD.

PENUTUP**Simpulan**

Menurut penelitian, media interaktif Smart Apps Creators berbasis Android materi transformasi energi dinyatakan sangat valid, sangat praktis dan sangat efektif. Berikut ini adalah penjelasan tentang ketiga komponen tersebut,

1. Kevalidan multimedia interaktif materi transformasi energi berbasis Android dinyatakan sangat valid berdasarkan hasil validasi media dan materi yang memperoleh skor persentase 98,5% pada validasi media dan 93,3% pada validasi materi. Kedua validasi tersebut berada pada kriteria sangat valid.
2. Multimedia interaktif berbasis android materi transformasi energi dinyatakan sangat praktis berdasarkan hasil respon guru dan siswa setelah menggunakan multimedia tersebut. Pada angket respon guru memperoleh skor persentase 100% dan pada angket respon siswa memperoleh skor persentase 100%. Dari skor persentase diatas keduanya berada pada kriteria sangat praktis.
3. Efektivitas bahan multimedia interaktif berbasis Android dapat ditentukan dengan mengevaluasi ketuntasan hasil belajar dan peningkatan hasil belajar. Ketuntasan hasil belajar yang diperoleh presentase data 100% tuntas. Pada hasil uji non parametrik Wilcoxon diperoleh nilai Sig. (2-tailed) 0,000 < 0,05 sehingga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest. Selanjutnya, nilai N-Gain akan dihitung dan hasilnya diperoleh 0,735, dengan demikian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar siswa, dan media ini dikatakan sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Saran

Bagi pendidik, diharapkan dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya dalam pengoperasian aplikasi dan diharapkan pendidik dapat memberikan instruksi sebelum menggunakan media interaktif dalam kegiatan pembelajaran. Bagi pengembang, diharapkan untuk mempertimbangkan kebutuhan dan kemampuan siswa saat membuat media pembelajaran dan dapat menggunakan media interaktif sebagai inovasi pembelajaran yang aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanullah, M. A. (2020). Pengembangan media pembelajaran flipbook digital guna menunjang proses pembelajaran di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(1), 37-44.
- Andriana, E., Alamsyah, T. P., & Tambun, I. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis saintifik kontekstual materi peristiwa alam beserta mitigasi bencana. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(2), 163-171.
- Arifin, M., Batubara, I. H., & Syahputra, H. (2022). *Media Pembelajaran Berbasis ICT*. UMSU Press.

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Asmoro, S. W., & Pramono, J. (2021). Desain Media Interaktif SMK/MAK Kelas XII. Kompetensi Keahlian Multimedia. Program Keahlian Teknik Komputer dan Informatika. Penerbit Andi.
- Azizah, A. R. (2020). Penggunaan Smart Apps Creator (SAC) untuk mengajarkan global warming. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF) Unesa*, 4(2), 72–80. <https://fisika.fmipa.unesa.ac.id/proceedings/index.php/snf/article/view/143>
- Budyastomo, A. W. (2020). Gim Edukasi untuk Pengenalan Tata Surya Educational Game for Basic Knowledge of Solar System. *Teknologi : Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 10(2), 55–66.
- Devega, A. T., & Kom, S. (2022). *Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android*. CV Batam Publisher.
- Dewi, P. Y. A., Kusumawati, N., Pratiwi, E. N., Sukiastini, I. G. A. N. K., Arifin, M. M., Nisa, R., ... & Kusumawati, P. R. D. (2021). *Teori Dan Aplikasi Pembelajaran IPA SD/MI*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Dwi Surjono, H. (2017). *Multimedia Pembelajaran Interaktif*.
- Dwiqi, G. C. S., Sudatha, I. G. W., & Sukmana, A. I. W. I. Y. (2020). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif mata pelajaran IPA untuk siswa SD kelas V. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 33–48.
- Elviana, D., & Julianto, J. (2022). Pengembangan Media Smart Apps Creator (SAC) Berbasis Android Pada Materi Suhu Dan Kalor Mata Pelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(04), 746–760.
- Firdaus, Z., & Istianah, F. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Kartu Kuartet Ciri-Ciri Khusus Hewan Bagi Kelas VI Sekolah Dasar. *Jpgsd*, 11(4).
- Helaluddin, Harmelia, T., & Rante, R. S. V. N. (2021). Media Madani. *Keterampilan Menulis Akademik Panduan Bagi Mahasiswa Di Perguruan Tinggi*, April, 17.
- Helaluddin, M. P., Tulak, H., Rante, S. V. N., & ST, M. P. Penelitian & Pengembangan.
- Hendajani, F., Hakim, A., Lusita, M. D., Saputra, G. E., & Ramadhana, A. P. (2018, May). 3D animation model with augmented reality for natural science learning in elementary school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1013, No. 1, p. 012154). IOP Publishing.
- Hisbullah, S. P., & Selvi, N. (2018). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar*. Penerbit Aksara TIMUR.
- Jannah, R. (2009). Media pembelajaran.
- Kumala, F. N. (2016). Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 8(9).
- Majid, A., & Rasmanto, R. (2022). Perancangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android menggunakan Smart Apps Creator 3. *Journal of Information Technology Ampera*, 3(3), 408–423.
- Miftakhuddin, M. (2021). Media pembelajaran untuk generasi milenial: Tinjauan teoretis dan pedoman praktis.
- Miladiah, S. S., Sugandi, N., & Sulastini, R. (2023). Analisis Penerapan Kurikulum Merdeka Di SMP Bina Taruna Kabupaten Bandung. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 9(1).
- Mudrikah, S., Pahleviannur, M. R., Surur, M., Rahmah, N., Siahaan, M. N., Wahyuni, F. S., Zakaria, Widyaningrum, R., Saputra, D., Prihastari, E. B., Ramadani, S. D., & Nurhayati, R. (2021). Konsep dasar perencanaan pembelajaran. In *Perencanaan Pembelajaran di Sekolah: Teori dan Implementasi*. <https://thesiscommons.org/mrqs8/>
- Munir. (2012). Multimedia konsep dan aplikasi dalam pendidikan. In *Alfabeta* (Vol. 58, Issue 12).
- Nur Kumala, F. (2016). PEMBELAJARAN IPA SD.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan pembelajaran. *Fitrah: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333–352.
- Pratiwi, I. (2021). *IPA untuk Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Vol. 1). umsu press.
- Rahman, S. (2022, January). Pentingnya motivasi belajar dalam meningkatkan hasil belajar. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*.
- Ramadhani, S. P. (2019). Konsep Dasar IPA. *Yayasan Riesa Rich*.
- Riduwan. (2012). *Dasar-Dasar Statistika*, Bandung: Alfabeta.
- Sari, R. A. (2023). *Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan Smart Apps Creator Pada Pembelajaran Ipa Materi Menjelajah Angkasa Luar Di ...* [https://repository.unja.ac.id/43844/%0Ahttps://repository.unja.ac.id/43844/1/SKRIPSI RATU %281%29.pdf](https://repository.unja.ac.id/43844/%0Ahttps://repository.unja.ac.id/43844/1/SKRIPSI%20RATU%281%29.pdf)
- Satria, E., Rahayu, S., & Jubaedi, J. (2021). Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif Anatomi Tubuh pada Manusia Berbasis Android. *Jurnal Algoritma*, 18(1), 69–76. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.18-1.839>
- Sugiarto, T. (2020). *E-Learning Berbasis Schoology Tingkatkan Hasil Belajar Fisika* (Vol. 550259). cv. Mine.

- Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.
- Sugiyono. (2016.). *Metode Penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D / Sugiyono*. Bandung :: Alfabeta CV.
- Sundayana,R. (2016). *Media dan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika*.Bandung: Alfabeta
- Surjono, H. D. (2017). Multimedia pembelajaran interaktif konsep dan pengembangan.\
- Suryaningtyas, V. W., Nugroho, R. A., Cahyono, S. P., Nababan, M. R., & Santosa, R. (2019, September). Translation Learning Enrichment Using Smart Application Creator 3.0: An Attempt to Design a Mobile Application in Translation for Tourism Purpose Course. In 2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic) (pp. 542-547). IEEE.
- Suryanti, S., Widodo, W., & Yermiandhoko, Y. (2021). Gadget-Based Interactive Multimedia on Socio-Scientific Issues to Improve Elementary Students' Scientific Literacy. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(1), 56–69. <https://doi.org/10.3991/IJIM.V15I01.13675>
- Wedyawati, N., & Lisa, Y. (2019). *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Deepublish.
- Widiyatmoko, A. (2023). *Teori Pembelajaran IPA*. Penerbit NEM.
- Widodo, B. S. (2021). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Sistematis & Komprehensif).
- Widodo penulis. (2017; ©2017). *Metodologi penelitian : populer & praktis / Dr. Widodo*. Jakarta :: Rajawali Pers,.
- Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2022). *Metadologi pembelajaran IPA*. Bumi Aksara.