

SREDO: MEDIA PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS DENGAN FITUR OBJECT DETECTION DAN SPEECH RECOGNITION

Arif Setiawan¹⁾, Dwi Yuliandika Saputra²⁾

^{1,2} Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah
Co Responden Email: arif.setiawan@ums.ac.id

Abstract

Article history

Received 03 May 2023

Revised 24 Jul 2023

Accepted 06 Sep 2023

Available online 22 Nov 2023

Keywords

Android application,

Learning media,

Speech recognition,

Object detection

Learning media with object detection and speech recognition features represent innovative approaches in facilitating the learning process. This research aims to increase student enthusiasm for learning and introduce new innovations for learning media in elementary schools, achieved through the implementation of the SREDO application. The research method employed is Research and Development (R&D) utilizing the 4D development model (Define, Design, Development & Disseminate). SREDO serves as a learning media application used for recognizing fruit names in English, accomplished either through student voice or direct scanning of fruit images. The media was developed using MIT App Inventor and Google Speech software. The research incorporates a series of evaluations to assess functionality, compatibility, and validity. Functionality testing is conducted through blackbox testing, yielding a 100% success rate, while compatibility testing with Firebase Test Lab on five different devices also achieves a 100% success rate. Expert evaluation by media specialists resulted in an 87% approval rating, indicating the validity and suitability of the media. Evaluation by a material expert, an English teacher, yielded a score of 89%, further affirming the media's appropriateness for learning objectives. Additionally, evaluation by 33 students using the System Usability Scale (SUS) resulted in an average score of 84.09, signifying a highly satisfactory and acceptable level of usability. Overall, the developed SREDO media application is proven to be highly suitable and effective for introducing fruit names in English within elementary schools.

Abstrak

Riwayat

Diterima 03 Mei 2023

Revisi 24 Jul 2023

Disetujui 06 Sep 2023

Terbit Online 22 Nov 2023

Kata Kunci

Aplikasi android,

Media belajar,

Pengenalan Suara,

Deteksi obyek

Media pembelajaran dengan fitur object detection dan speech recognition merupakan salah satu inovasi dalam melaksanakan proses pembelajaran. Penelitian ini memiliki tujuan meningkatkan semangat siswa dalam pembelajaran serta menambah inovasi baru sebagai sarana media pembelajaran di Sekolah Dasar dengan menggunakan aplikasi SREDO. Metode penelitian yang digunakan yaitu Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D (Define, Desain, Development & Disseminate). SREDO merupakan aplikasi media pembelajaran yang digunakan untuk pengenalan nama buah dalam bahasa Inggris melalui suara siswa maupun bisa juga melalui scan foto buah secara langsung. Media ini dikembangkan dengan menggunakan software MIT App Inventor dan Google Speech. Penelitian ini melibatkan serangkaian evaluasi untuk menguji fungsionalitas, kompatibilitas, dan validitas. Uji fungsionalitas dilakukan melalui pengujian blackbox dengan tingkat keberhasilan 100%. Uji kompatibilitas dengan Firebase Test Lab pada lima perangkat berbeda menunjukkan tingkat keberhasilan 100%. Evaluasi oleh ahli media dilakukan oleh tiga ahli dengan hasil 87% menandakan validitas dan kesesuaian media tersebut. Evaluasi oleh ahli materi yang melibatkan seorang guru bahasa Inggris menghasilkan nilai 89% menandakan kesesuaian media tersebut dengan tujuan pembelajaran. Evaluasi oleh 33 siswa, menggunakan (SUS) menghasilkan nilai rata-rata 84,09, yang mengindikasikan tingkat kegunaan yang sangat baik dan dapat diterima. Secara keseluruhan, aplikasi media SREDO yang telah dikembangkan terbukti sangat cocok dan efektif untuk pengenalan buah dalam bahasa Inggris di Sekolah Dasar.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era sekarang ini sangat penting dalam membantu semua sektor seperti sektor pariwisata, pertanian, Pendidikan, dan masih banyak lagi. Pada sektor Pendidikan, banyak metode – metode pembelajaran yang sangat menarik dan interaktif untuk mengikat minat siswa dalam menunjang proses pembelajaran (Tarigan, 2022). Pendidikan adalah kegiatan yang dilakukan oleh seseorang secara sadar dan terprogram guna membangun personalitas yang baik dan mengembangkan kemampuan atau bakat yang di miliki tiap individu untuk mencapai suatu tujuan secara maksimal (Fitri, 2021). Pendidikan di Indonesia dikatakan belum merata dibandingkan dengan negara lain dikarenakan masih banyak daerah yang proses pendidikannya belum berjalan dengan lancar seperti daerah pelosok dengan minimnya sarana dan prasarana dalam menunjang proses pembelajaran serta sumber daya manusianya juga masih dikatakan terbelakang dibandingkan dengan negara lain (Agustin & Supriyanto, 2020). Untuk meningkatkan sumber daya tersebut, maka harus dikembangkan suatu teknologi media pembelajaran sebagai sarana untuk meningkatkan mutu kualitas Pendidikan agar perkembangan Pendidikan di Indonesia bisa lebih maju lagi kedepannya. Media pembelajaran pada era sekarang ini merupakan cara terbaik untuk melakukan proses belajar mengajar dengan menerapkan perkembangan teknologi yang sangat pesat sehingga proses pembelajaran bisa dilakukan dimana saja serta bisa menggunakan waktu secara fleksibel (Darmawan & Suparman, 2019).

Berdasarkan data dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di sekolah dasar wilayah Kab. Bojonegoro khususnya kelas 4 mata pelajaran bahasa inggris masih terdapat beberapa permasalahan, salah satunya nya belum menerapkan media pembelajaran sebagai sarana dalam menunjang proses pembelajaran. Dikarenakan letak sekolah tersebut berada di pelosok desa sehingga minimnya menerapkan media pembelajaran yang interaktif.

Sebelumnya terdapat beberapa penelitian yang membahas tentang *object detection* dengan penerapan pada media pembelajaran seperti penelitian dari (Syarifuddin, 2019) dan

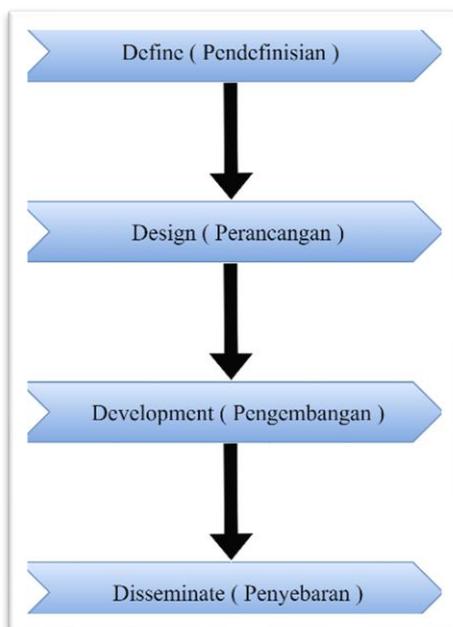
(Naufal et al., 2018), tetapi belum menerapkan *speech recognition*. *Object detection* merupakan penggunaan *image recognition* yang mana merupakan sebuah teknologi dengan menggunakan kecerdasan buatan yang secara otomatis mengidentifikasi object seperti orang, tempat, benda, buah, dan lain sebagainya (Wibisono & Pramudita, 2023) Menurut (Alajrami & Abu-Naser, 2019) dalam penelitiannya, *Image Recognition* merupakan bagian dari *Deep Neural Network*, khususnya *Convolutional Neural Network (CNN)* yang menggunakan 4 lapisan yang dapat menerima banyak gambar buah dengan memasukkan 7 spesies sebagai data training. Metode CNN adalah salah satu metode *deep learning* yang mampu melakukan suatu ekstraksi fitur dan juga bisa melakukan proses klasifikasi (Fadhilah & Marpaung, 2023). *Deep Learning* sendiri merupakan sebuah algoritma pembelajaran mesin yang menggunakan beberapa lapisan untuk memproses suatu proses pengenalan gambar, menjadikan pembelajaran dengan menggunakan *image recognition* sebagai suatu inovasi baru dalam memberikan cara pembelajaran dengan pengenalan gambar khususnya dalam lingkungan Pendidikan (Muresan & Oltean, 2021).

Unsur – unsur dalam bahasa inggris yang diajarkan di SD antara lain *grammar* (tata bahasa), *vocabulary* (kosa kata), dan *pronunciation* (pengucapan) (Dalilah & Sya, 2022). Penelitian yang dilakukan (Putra et al., 2018) mengembangkan aplikasi media pembelajaran yang dimana setiap materi terdapat latihan *pronunciation* dengan menerapkan *google voice* yang digunakan untuk pengenalan suara. Pada penelitian ini akan dikembangkan media pembelajaran dengan menerapkan fitur *object detection* dan *speech recognition* untuk mata pelajaran bahasa inggris khususnya materi pengenalan buah lokal. Aplikasi media pembelajaran ini bernama SREDO (*Speech Recognition Detect Object*), berisikan tentang pendeteksi pengenalan beberapa buah lokal yang ada di Indonesia dengan cara siswa menscan buah tersebut kemudian akan di deteksi oleh sistemnya dalam bahasa inggris serta didalamnya juga terdapat sistem pendeteksi suara siswa yang mana siswa diberikan beberapa gambar buah kemudian siswa

mengucapkan nama buah tersebut dalam bahasa Inggris setelah itu salah atau benar akan di deteksi oleh sistem aplikasinya. Dengan adanya media pembelajaran SREDO ini, diharapkan bisa meningkatkan semangat belajar siswa agar tidak jenuh atau bosan saat melakukan proses pembelajaran serta menerapkan sebuah inovasi baru bagi guru dalam menunjang proses pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Metode pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D (*Define, Desain, Development & Disseminate*). Model pengembangan 4D merupakan suatu metode penelitian untuk mengembangkan suatu produk perangkat pembelajaran yang simple dan juga efektif (Tegeh et al., 2019). Tahapan model pengembangan 4D dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan 4D

Model pengembangan 4D sendiri terdiri dari beberapa tahapan seperti berikut :

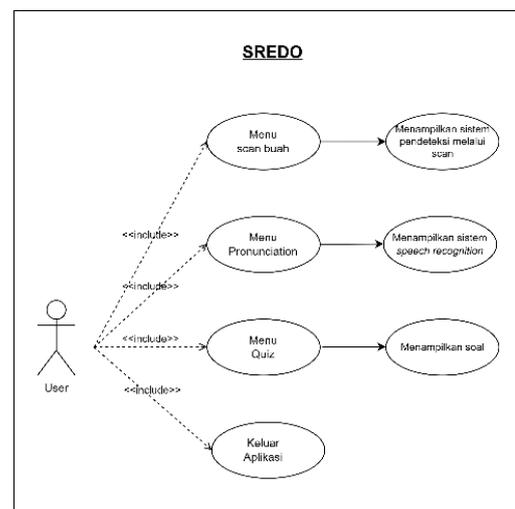
1. Define (Pendefinisian)

Tahap define merupakan sebuah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat – syarat yang dibutuhkan dalam pengembangan media pembelajaran (Pasaribu et al., 2022). Penetapan syarat – syarat yang dibutuhkan dengan

memperhatikan serta menyesuaikan kebutuhan pembelajaran terutama untuk peserta didik kelas 4 Kab. Bojonegoro.

2. Design (Perancangan)

Tahap desain merupakan sebuah tahap dimana untuk merancang atau mengembangkan media pembelajaran mulai dari awal sampai selesai (Christian & Olwin, 2022). Media pembelajaran SREDO ini memiliki beberapa proses pendesainan antara lain desain awal mock up yang digunakan sebagai logo aplikasi media pembelajaran, desain panduan aplikasi, desain menu utama aplikasi yang mana ada 3 menu yaitu menu scan buah, pronunciation, dan quiz, serta desain keluar aplikasi.



Gambar 2. Use Case SREDO

Pada gambar 2, dijelaskan bahwa pengguna dapat melakukan 4 aksi yang mana memiliki hasil keluaran yang berbeda setiap aksinya. Media pembelajaran ini memiliki 3 fitur utama yaitu menu scan buah, menu *pronunciation*, dan menu quiz,. Jika *user* memilih menu scan buah, maka sistemnya akan menuju ke tampilan pendeteksi buah – buahan lokal dengan cara menscan langsung buah tersebut. Jika *user* memilih menu *pronunciation*, maka sistemnya akan menuju ke tampilan pengucapan yang mana pada menu ini siswa akan ditampilkan sebuah gambar buah kemudian siswa mengucapkan gambar buah tersebut dengan menggunakan Bahasa Inggris setelah itu akan dideteksi oleh sistemnya apakah

pengucapan siswa tersebut salah apa benar. Menu ini bertujuan untuk mengasah dan memotivasi siswa untuk belajar kosa kata dalam Bahasa Inggris (*vocabulary*) agar Pendidikan di negara Indonesia lebih maju lagi kedepannya. Jika *user* memilih menu quiz, maka sistemnya akan menuju ke tampilan soal yang mana pada menu ini terdapat beberapa soal yang berkaitan dengan buah – buahan lokal. Menu quiz ini bertujuan untuk mengetes kemampuan siswa tentang materi pengenalan buah lokal, yang mana jika siswa sudah menjawab semua soal maka akan muncul *score*. Jika *user* memilih menu keluar atau logout, maka sistemnya akan otomatis keluar dari aplikasi media pembelajaran.

3. Development (Pengembangan)

Tahap *development* merupakan suatu tahapan yang mana bertujuan untuk mengembangkan sebuah produk berdasarkan masukan para ahli dan uji coba yang ditujukan oleh peserta didik Kab. Bojonegoro. Berikut merupakan beberapa tahapan pengembangan pada penelitian ini antara lain : (1) Uji Fungsionalitas, dengan menggunakan uji blackbox yang bertujuan untuk menguji tombol aplikasi apakah berjalan dengan baik atau tidak. (2) Uji Kompatibilitas, dengan menggunakan Firebase Test Lab yang bertujuan untuk menguji apakah aplikasi media pembelajaran SREDO ini bisa berjalan pada device android yang lainnya. (3) Uji ahli media, dengan 3 Dosen Pendidikan Teknik Informatika yang mana akan menguji kelayakan media yang peneliti kembangkan dan memberi saran agar produk yang dikembangkan bisa lebih baik. (4) Uji ahli materi, dengan 1 Guru Bahasa Inggris. (5) Uji responden, dengan menggunakan uji SUS (*System Usability Scale*) oleh 33 siswa SD Negeri Kab. Bojonegoro. Uji SUS digunakan untuk mengetahui seberapa jauh peserta didik merasa nyaman dan puas saat menggunakan suatu sistem atau aplikasi (Dasmen et al., 2021).

4. Disseminate (Penyebaran)

Tahap *disseminate* merupakan tahapan terakhir dalam model pengembangan 4D.

Dimana tahap ini, akan menyebarkan produk akhir aplikasi media pembelajaran SREDO secara terbatas yaitu pada guru dan siswa SD Negeri Kab. Bojonegoro.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran SREDO ini, menggunakan suatu algoritma *Artificial Intelligence*. Dimana pengertian dari *Artificial Intelligence* merupakan suatu kecerdasan buatan yang didalamnya ditambahkan sebuah sistem serta berada di beberapa lingkungan yang memberikan sebagian informasi pada setiap langkah. Dengan ini berasumsikan bahwa suatu lingkungan akan dipengaruhi oleh sebuah informasi yang dihasilkan *Artificial Intelligence* (Dobrev, 2012). Dalam penerapan media pembelajaran SREDO ini, kecerdasan buatan digunakan untuk mendeteksi buah melalui suara maupun gambar yang di foto secara langsung dengan difokuskan ke buah tersebut, sehingga siswa akan lebih mengenali nama buah tersebut dalam bahasa Inggris yang mana awalnya tidak tau akan menjadi tau.

Alur aplikasi ini dimulai dari *user* membuka aplikasi media pembelajaran SREDO. Selanjutnya diarahkan ke panduan aplikasi yang mana isinya tujuan pembelajaran. Setelah itu *user* mengeklik tombol selanjutnya dan diarahkan ke dalam menu utama. Terdapat 3 menu utama yaitu menu scan buah, *pronunciation*, dan quiz soal. Serta juga terdapat icon keluar aplikasi yang berada pada pojok kanan atas yang berfungsi untuk keluar secara otomatis dari aplikasi media pembelajaran ini.



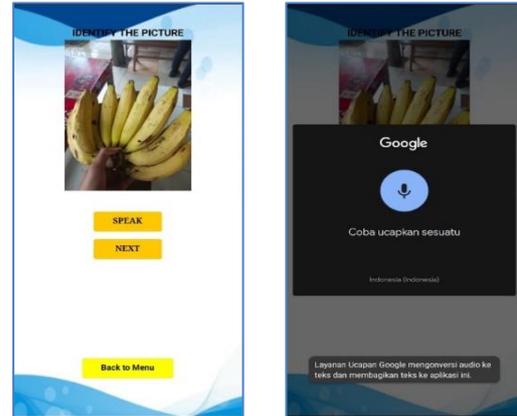
Gambar 3. Tampilan menu aplikasi

Ketika *user* mengeklik menu scan buah, maka akan diarahkan ke dalam tampilan sistem pendeteksi buah. Menu scan ini menggunakan sebuah kamera sebagai cara dalam pendeteksi. Caranya *user* harus memfokuskan kamera ke object buah yang akan di foto kemudian hasilnya akan muncul diatas beserta tingkat akurasi buah tersebut. Semakin tinggi nilai tingkat akurasi maka semakin akurat buah yang dihasilkan.



Gambar 4. Tampilan menu scan buah

Ketika *user* mengeklik menu pronunciation maka akan langsung di arahkan ke tampilan sistem pendeteksi suara. Dimana pada menu ini, siswa akan diberi gambar buah kemudian siswa itu harus mengucapkan nama buah tersebut dalam bahasa inggris. Jika pengucapan siswa benar maka akan menampilkan bunyi benar serta muncul tulisan *correct*. Sebaliknya jika pengucapan siswa salah maka akan menampilkan bunyi salah serta muncul tulisan *wrong*. Menu *pronunciation* ini bertujuan untuk melatih dan mengasah pengucapan siswa dalam bahasa inggris. Untuk buah yang bisa di deteksi pengucapan suara dibatasi 10 buah lokal yaitu buah pisang, melon, semangka, jambu, apel, naga, belimbing, salak, alpukat dan jeruk.



Gambar 5. Tampilan menu pronunciation

Ketika *user* mengeklik menu quiz, maka akan diarahkan ke dalam menu quiz yang terdiri dari 2 level Untuk level 1 berupa pilihan ganda, sedangkan level 2 berupa menyusun kata yang tepat berdasarkan gambar buah yang ditampilkan. Setelah menyelesaikan quiz tiap level, maka akan muncul score yang di dapatkan oleh siswa. Menu quiz ini bertujuan untuk mengasah kemampuan siswa serta menumbuhkan motivasi dan semangat siswa dalam belajar melalui persaingan yang sehat diantara siswa lainnya untuk mendapatkan hasil yang terbaik.





Gambar 6. Tampilan quiz

Tahap Pengujian

a. Uji Black-box

Hasil pengujian *blackbox* yang dilakukan oleh 3 ahli media Dosen Pendidikan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta. Untuk hasilnya 6 tombol tiap ahli media semua berjalan dengan lancar dan baik. Dapat disimpulkan bahwa sistem aplikasi telah dikembangkan berhasil di jalankan dan sesuai dengan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti.

b. Uji Kompatibilitas

Pengujian kompatibilitas menggunakan *Firebase Test Lab*. Dimana hasilnya berjalan dengan lancar dalam 5 kali percobaan di berbagai jenis smartphone android. Tiap smartphone memiliki API level yang terdapat pada *operation system* (OS) seperti OS Marshmallow, OS Pie, OS Oreo dan lain sebagainya. Untuk hasil uji kompatibilitas diatas, disimpulkan bahwa media pembelajaran ini bisa berjalan di berbagai smartphone antara lain Pixel 5 API Level 30, Pixel 3 API Level 28, Vivo 1610 API Level 23, Redmi 6A API Level 27, & COR-L29 API Level 27.

c. Uji Kelayakan Media

Pengujian kelayakan media menggunakan 2 tahap yaitu pengujian validitas dengan Aiken'V dan pengujian kelayakan dengan penghitungan skala likert. Uji Validitas

Aiken'V ditunjukkan
 berikut

Nilai rata – rata =

Nilai rata – rata =

Hasil dari ahli materi
 oleh 3 Dosen
 Informatika Univers
 Surakarta. Limit tabel
 memiliki ketentuan

0,64 sampai upper limit 0,93 atau nilai
 mencapai 0,83. Berdasarkan hasil uji
 validitas, diperoleh hasil nilai V = 0,837,
 maka dapat disimpulkan bahwa nilai V
 tersebut dinyatakan valid karena sesuai
 dengan tabel Aiken'V.

Sedangkan pengujian kelayakan
 dengan menggunakan skala likert
 ditunjukkan dengan perhitungan
 berikut

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{275}{315} \times 100\% \\ &= 87\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan likert diatas,
 diperoleh hasil rata – rata 87% maka dapat
 disimpulkan bahwa media pembelajaran
 SREDO ini sangat layak digunakan.

d. Uji Kelayakan Materi

Seperti halnya pengujian media,
 pengujian kelayakan materi juga
 menggunakan Uji Validitas Aiken'V
 dengan hasil seperti berikut

$$\text{Nilai rata – rata} = \frac{\text{Total Nilai V}}{\text{Total Item}}$$

$$\text{Nilai rata – rata} = \frac{17,25}{20} = 0,86$$

Hasil dari ahli materi yang dilakukan
 oleh Guru SDN Kab. Bojonegor mata
 pelajaran bahasa inggris. Limit tabel aiken
 v 20 item memiliki ketentuan dengan lower
 limit 0,64 sampai upper limit 0,93 atau nilai
 V mencapai 0,83. Berdasarkan hasil uji
 validitas diatas, diperoleh hasil nilai V =
 0,86, maka dapat disimpulkan bahwa nilai

V tersebut dinyatakan valid karena sesuai dengan tabel Aiken'V.

Sedangkan hasil perhitungan dengan skala likert ditunjukkan sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{89}{100} \times 100\% \\ &= \underline{89\%} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan likert diatas, diperoleh hasil rata – rata 89% maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran SREDO ini sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

e. Uji Usability kepada Siswa

Penilaian responden dilakukan oleh 33 siswa SDN Kab. Bojonegoro. Uji responden ini menggunakan metode Uji SUS. Hasil penilaian responden seperti berikut ini.

$$\begin{aligned} \text{Nilai rata – rata} &= \frac{\text{Total Nilai Keseluruhan}}{\text{Total Responden}} \\ \text{Nilai rata – rata} &= \frac{2775}{33} = 84,09 \end{aligned}$$

Hasil rata – rata yang diperoleh diatas, selanjutnya dikorelasikan dengan skala skor SUS untuk mengetahui tingkat kepuasan dalam menggunakan media pembelajaran SREDO ini.

Berdasarkan pada nilai rata – rata yang diperoleh, merupakan hasil pengujian dan pengukuran dari kuisisioner yang disebarkan ke 33 responden untuk aplikasi media pembelajaran SREDO ini yang artinya:

(Percentile Ranges = 84%, Acceptability score = “acceptable”, Grade scale = “A”, Adjective Rating = “Excellent”, & NPS = “Promoter”).

Maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi media pembelajaran SREDO ini sangat layak digunakan oleh siswa sebagai salah satu inovasi dalam menerapkan media pembelajaran saat proses pembelajaran berlangsung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan hasil pembahasan penelitian diatas dapat diambil kesimpulan yaitu produk yang dirancang oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran bahasa inggris dengan nama aplikasinya “SREDO”. Media pembelajaran SREDO ini sangat membantu proses belajar siswa SD Negeri di wilayah Kab. Bojonegoro, dikarenakan dalam media pembelajaran ini siswa bisa bermain sambil belajar yang menerapkan inovasi baru saat melaksanakan proses pembelajaran sehingga tidak membuat siswa itu bosan. Di dalam media pembelajaran SREDO, di dukung dengan adanya sebuah kecerdasan buatan atau dikenal dengan *Artificial Intelligence*. Berdasarkan dari pengujian seperti uji blackbox, uji kompatibilitas, uji ahli media, uji ahli materi, dan uji responden siswa, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran SREDO termasuk dalam kategori sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

REFERENSI

- Agustin, I. N. N., & Supriyanto, A. (2020). Permasalahan Pendidikan Di Indonesia. *Seminar Nasional Arah Manajemen Sekolah Pada Masa Dan Pasca Pandemi Covid-19*.
- Alajrami, M. A., & Abu-Naser, S. S. (2019). *Type of Tomato Classification Using Deep Learning*. 3(12), 5.
- Christian, Y., & Olwin, O. (2022). Perancangan dan Pengembangan Website Sekolah di SMA Katolik Yos Sudarso Menggunakan Metode 4D. *National Conference for Community Service Project (NaCosPro)*, 4(1), 1162–1168.
- Dalilah, W. K., & Sya, M. F. (2022). Problematika Berbicara Bahasa Inggris pada Anak Sekolah Dasar. *KARIMAH TAUHID*, 1(4), 474–480.
- Darmawan, E. W., & Suparman, S. (2019). Design of Mathematics Learning Media based on Discovery Learning to Improve Problem Solving Ability. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 1(2), 20–28.

- <https://doi.org/10.23917/ijolae.v1i2.7564>
- Dasmen, R. N., Fatoni, F., Wijaya, A., Tujni, B., & Nabila, S. (2021). Pelatihan uji kegunaan website menggunakan System Usability Scale (SUS). *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2), 146–158.
- Dobrev, D. (2012). *A Definition of Artificial Intelligence* (arXiv:1210.1568). arXiv. <http://arxiv.org/abs/1210.1568>
- Fadhilah, Z., & Marpaung, N. L. (2023). Pengenalan Alfabet SIBI Menggunakan Convolutional Neural Network sebagai Media Pembelajaran Bagi Masyarakat Umum. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 8(2), 162–168.
- Fitri, S. F. N. (2021). Problematika kualitas pendidikan di indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1617–1620.
- Liesnaningsih, L., Kasoni, D., & Djamaludin, D. (2022). Prototype Robot Penyemprot Disinfektan Dengan Metode Research And Development. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 6(2), 135. <https://doi.org/10.31000/jika.v6i2.5914>
- Mureşan, H., & Oltean, M. (2021). *Fruit recognition from images using deep learning* (arXiv:1712.00580). arXiv. <http://arxiv.org/abs/1712.00580>
- Naufal, M. R., Pramono, H. S., & ST, M. C. (2018). Pengembangan Aplikasi Pendeteksi Objek Lingkaran Menggunakan Metode Houghcircle Sebagai Media Pembelajaran Penginderaan Visual Robot. *Proceeding The 6th Indonesia Symposium on Robotic Systems and Control (ISRSC)*, 193–201.
- Pasaribu, A. I., Lubis, I. S., & Medriati, R. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatih Berpikir Kritis Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 486–495.
- Putra, A. G., Hasanah, H., & Atina, V. (2018). Aplikasi Mobile Learn English Memanfaatkan Speech Recognition pada Google Voice. *Jurnal Ilmiah IT CIDA*, 2(2). <https://doi.org/10.55635/jic.v2i2.44>
- Syarifuddin, I. (2019). PENGEMBANGAN APLIKASI PENDETEKSI OBJEK BERSEGI MENGGUNAKAN METODE CONTOUR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENGINDERAAN VISUAL ROBOT. *Jurnal Pendidikan Teknik Mekatronika*, 9(1).
- Tarigan, R. S. (2022). *KEBERMANFAATAN TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI PADA DUNIA PENDIDIKAN DI INDONESIA*.
- Tegeh, I. M., Simamora, A. H., & Dwipayana, K. (2019). Pengembangan Media Video Pembelajaran Dengan Model Pengembangan 4D Pada Mata Pelajaran Agama Hindu. *Mimbar Ilmu*, 24(2), 158–166.
- Wibisono, F., & Pramudita, D. A. (2023). Smart geometry object detection: Flat shape recognition learning media based on artificial intelligence. *AIP Conference Proceedings*, 2727(1).