

Media Pembelajaran Object Detection Perangkat Jaringan Komputer menggunakan Machine Learning berbasis Desktop

Ervan Wahyu Sri Wijanarko ^{1,*}, Ryan Rizki Adhisa ¹

¹ Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

* Correspondence: a710180081@student.ums.ac.id

Copyright: © 2023 by the authors

Received: 6 Juli 2023 | Revised: 9 Juli 2023 | Accepted: 14 Juli 2023 | Published: 20 Desember 2023

Abstrak

Media pembelajaran merupakan penghubung antara guru dan peserta didik agar proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan peserta didik dapat berlangsung secara tepat guna dan berdaya guna. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah produk media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer menggunakan *machine learning* berbasis desktop. Jenis penelitian yang digunakan adalah *R&D (Research and Development)*. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D, yaitu (1) *Devine* (Tahap pendefinisian) (2) *Design* (Tahap perancangan), (3) *Development* (Tahap pengembangan) dan (4) *Disseminate* (Tahap penyebarluasan). Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara dan kuisioner. Penelitian ini melibatkan 1 ahli media, 1 ahli materi dan responden peserta didik kelas X di SMK NU Kunduran sebagai subjek penelitian. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis kualitatif. Hasil temuan dari penelitian ini adalah media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer menggunakan *machine learning* berbasis desktop. Hasil penelitian dari uji coba ahli materi mendapatkan persentase 91,25%. Hasil dari uji coba ahli media mendapatkan persentase 90,00%. Hasil dari responden peserta didik menghasilkan skor persentase 84,13%. Dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan produk media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer dengan *machine learning* berbasis desktop dikatakan layak untuk diterapkan pada pembelajaran dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi.

Kata kunci : *machine learning*; media pembelajaran; *object detection*; pengembangan

Abstract

Learning media is a link between teachers and students so that the process of educational communication interaction between teachers and students can take place in an effective and effective manner. The purpose of this research is to produce a learning media product for object detection of computer network devices using desktop-based machine learning. The type of research used is R&D (Research and Development). This research uses the 4D development model, namely (1) Devine (defining stage) (2) Design (designing stage), (3) Development (development stage) and (4) Disseminate (dissemination stage). Data collection techniques through observation, interviews and questionnaires. This study involved 1 media expert, 1 material expert and respondents of class X students at SMK NU Kunduran as research subjects. The data analysis technique in this study used qualitative analysis. The findings of this research are learning media for object detection of computer network devices using desktop-based machine learning. The research results from the material expert trial received a percentage of 91,25%. Results from media expert trials get a percentage of 90,00%. The results of the student respondents resulted in a percentage score of 84,13%. From these results, it can be concluded that the learning media product for object detection of computer network devices with desktop-based machine learning is said to be feasible to be applied to learning the basics of computer network engineering and telecommunications.



Keywords: *machine learning; learning media; object detection; development*

PENDAHULUAN

Di era sekarang tentunya teknologi sangatlah penting dalam dunia Pendidikan. Setiap guru dituntut untuk memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran. Sebagai upaya peningkatan inovasi belajar peserta didik pada kurikulum merdeka belajar yang sudah ditetapkan pemerintah maka diperlakukan adanya teknologi dan media pembelajaran untuk membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan peserta didik. Dalam melaksanakan kurikulum merdeka belajar yang diterapkan di SMK tepatnya pada kelas X dan dengan adanya mata pelajaran baru yaitu dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi yang diatur dalam kepmendikbudristek No. 56 Tahun 2022 dalam pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran. Maka sebab itu guru harus melakukan pendekatan kepada peserta didiknya dalam melakukan pembelajarannya (Wiguna & Tristaningrat, 2022).

Media pembelajaran merupakan penghubung antara guru dan peserta didik agar proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan peserta didik dapat berlangsung secara tepat guna dan berdaya guna. Pada dasarnya perkembangan teknologi di era sekarang makin pesat sehingga memberikan kemudahan dalam mengakses media pembelajaran (Fitriyah et al., 2021; Hanafri et al., 2019; David et al., 2023; Wulandari et al., 2023). Media pembelajaran berperan dalam mempengaruhi keberlangsungan proses pembelajaran. Hal tersebut selaras dengan penelitian Anafi et al., (2021); Fitriyah et al., (2021) bahwa media pembelajaran memiliki pengaruh sangat besar dalam proses pembelajaran. Karena media pembelajaran dapat menarik kemampuan peserta didik dalam berinovasi saat pembelajaran, sehingga suasana pembelajaran menjadi menarik dan inovatif yang akan menghasilkan tercapainya tujuan pembelajaran.

Object detection adalah teknik *computer vision* dan *image processing* yang digunakan untuk menemukan suatu objek dalam bentuk gambar maupun video yang telah diinputkan dataset (Aningtiyas et al., 2020; Susim & Darujati, 2021). Baru-baru ini *object detection* menjadi salah satu bidang yang menarik dalam *computer vision* dan *artificial intelligence*, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran (Diana & Sholehah, 2022; Siswoyo et al., 2019). Penelitian mereka memiliki tujuan bagaimana sistem mampu mendeteksi objek perangkat jaringan komputer dengan gambar yang sudah diinputkan dalam dataset pada aplikasi pengembang. *Mechine learning* yang digunakan peneliti untuk membuat *object detection* adalah *PictoBlox*. *Mechine learning* merupakan aplikasi komputer dan algoritma matematika yang dapat menghasilkan suatu prediksi dari sebuah data (Batta, 2018; Roihan et al., 2020). Cara kerja *machine learning* adalah belajar seperti manusia dengan menggunakan contoh data yang dapat menjawab suatu pertanyaan terkait dengan proses belajar menggunakan data yang disebut dataset (Fathurohman, 2021; Raschka et al., 2020). *PictoBlox* adalah *machine learning* untuk pembuatan game dan aplikasi dengan menggunakan metode *scratch* dan *block programming* (Cruz & Bento, 2021; Manining & Bikar, 2021). Dengan media pembelajaran *object detection* memudahkan peserta didik dalam mengenali perangkat jaringan komputer dalam memahami dan mendukung penggunaan sumber belajar (Fitriyah et al., 2021).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dasar-dasar Teknik jaringan komputer dan telekomunikasi bahwa guru banyak memberikan teori kepada peserta didik dan ketika praktik dalam pengenalan perangkat jaringan komputer peserta didik masih banyak yang sulit mengenali perangkat jaringan komputer. Dikarenakan efek pandemic covid 19 pembelajaran dilakukan secara daring dirumah masing-masing sehingga peserta didik sangat asing terhadap perangkat jaringan komputer ketika sudah dilaksanakannya pembelajaran secara luring khususnya pada kelas X. Dengan adanya media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer, peserta didik yang sulit memahami materi pengenalan komponen perangkat jaringan komputer dapat terbantu untuk memahami dan mengenalinya.

Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Rahma et al. (2021) menggunakan algoritma YOLO dan menghasilkan *object detection* makanan khas Palembang dan tidak digunakan untuk media pembelajaran pada peserta didik. Penelitian lain juga dilakukan oleh (Fauzi et al., 2020) menggunakan Bahasa pemrograman python menghasilkan *object detection and tracking* untuk penyandang tunanetra namun belum digunakan sebagai media pembelajaran pada peserta didik. Pada sebelumnya menggunakan algoritma YOLO dan Bahasa pemrograman python. Sementara pada penelitian yang kami menggunakan *machine learning* dengan algoritma *scratch* yang dikembangkan menggunakan aplikasi *PictoBlox* sebagai media pembelajaran untuk peserta didik pengenalan perangkat jaringan komputer. Penelitian sebelumnya yang dianalisis adalah deteksi objek makanan khas Palembang dan deteksi objek untuk penyandang tunanetra. Sedangkan pada penelitian kami menganalisis media pembelajaran deteksi objek perangkat jaringan komputer.

Berdasarkan perbandingan penelitian sebelumnya terdapat kesamaan yaitu menggunakan media *object detection* dan perbedaan penelitian sebelumnya digunakan pada non akademik atau di luar pendidikan. Sehingga penelitian ini peneliti menggunakan sebagai media pembelajaran, dikarenakan penelitian sebelumnya belum digunakan sebagai media pembelajaran sehingga penelitian ini menyempurnakan pengembangan *object detection* sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan ditingkat SMK.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer menggunakan *machine learning* berbasis desktop pada mata pelajaran dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi. Sehingga yang diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk yang masih kesulitan dalam mengenali perangkat jaringan komputer serta pembelajaran di dalam ruangan menjadi menyenangkan dan tidak bosan.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*. Metode *R&D* merupakan suatu proses atau Langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggung jawabkan (Aini et al., 2018; Nurdiana et al., 2018; Nurmalasari & Erdiantoro, 2020). Dalam *R&D* terdapat beberapa jenis model pengembangan. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D. Model pengembangan 4D merupakan model pengembangan berbagai macam jenis media pembelajaran yang bersifat umum, dimana model ini dapat digunakan untuk pengembangan media pembelajaran. Model ini dikembangkan oleh Sivasailam Thiagrajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahapan yaitu *Devine* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran) (Fajri & Taufiqurrahman, 2017).). Metode dan model ini dipilih bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran *Object Detection* perangkat jaringan komputer.

Berdasarkan keempat model pengembangan maka akan diuraikan sesuai dengan tahap-tahapannya. Tahap pertama *define* (pendefinisian) ini dilakukan untuk mendefinisikan syarat-syarat pengembangan antara lain analisis kebutuhan (Andika et al., 2022), analisis lingkungan/fasilitas dan analisis mata pelajaran. Tahap kedua *design* (perancangan) untuk menentukan kriteria pengumpulan data, diagram alur perancangan sistem (*use case diagram*) (Rahmadani et al., 2022; Syah & Sukirman, 2023; Uska et al., 2023). Tahap ketiga *development* (pengembangan), kami melakukan kegiatan pertama pengumpulan bahan atau materi bahan ajar (Uska et al., 2021) mengenai yang bersumber buku dasar-dasar Teknik jaringan komputer dan telekomunikasi serta bahan komponen perangkat keras jaringan komputer yang digunakan untuk dataset dalam pembuatan media pembelajaran *object detection*. Tahap selanjutnya, kami mengembangkan produk dengan menggunakan aplikasi *PictoBlox* dengan menggabungkan

dataset perangkat jaringan komputer dengan kode pemrograman agar dapat mendeteksi data perangkat jaringan komputer yang telah disinkronkan. Tahap 4 *Disseminate* (Penyebarluasan) media pembelajaran yang telah dikembangkan harus disebarluaskan dan disosialisasikan, akan tetapi tahap penyebarluasan tidak dilakukan pada penelitian ini. Karena penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D Thiagrajan, dimana jika sampai ketahap disseminate maka harus diperbanyak dan dipublikasikan. Dikarenakan penelitian ini dilakukan oleh mahasiswa dengan keterbatasan sarana, waktu dan biaya, maka penelitian ini hanya sampai tahap pengembangan. Meskipun hanya sampai tahap pengembangan, media pembelajaran yang dikembangkan sudah mencakup prinsip pengembangan (Fajri & Taufiqurrahman, 2017).

Subjek penelitian ini adalah kelas X TJKT SMK NU Kunduran yang terdiri dari 30 peserta didik. Teknik analisis data menggunakan analisis kualitatif. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode observasi, wawancara dan kuisisioner. Tahapan uji coba produk pengembangan ini terdiri atas rancangan uji coba produk dan subjek uji coba produk. Pada penelitian pengembangan media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer menggunakan *machine learning* menggunakan empat metode dalam pengumpulan data antara lain observasi, wawancara, dan kuisisioner. Uji coba kelayakan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Untuk pengujian produk akan menggunakan skala *likert* sebagai acuan penyusunan kuisisioner dan kelayakan dari produk tersebut. Skala *likert* merupakan skala yang digunakan untuk pengujian sikap, pandangan serta persepsi individu atau kelompok terhadap peristiwa sosial menggunakan kuisisioner dalam uji kelayakan suatu produk (Achnivandra et al., 2023).

$$\text{Persentase penilaian}\% = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 1. Kriteria penilaian skala likert

Interval	Kriteria
0% - 19,99%	sangat buruk
20% - 39,99%	kurang baik
40%- 59,99%	cukup
60 - 79,99%	baik
80%- 100%	sangat baik

Pada persamaan (1) merupakan rumus untuk mengetahui hasil persentase kelayakan produk yang dapat dihitung dengan membagi skor yang didapatkan dari responden pengisian kuisisioner dengan jumlah skor maksimal yang didapat dalam penilaian kuisisioner kemudian hasil dikalikan 100%. Kemudian untuk mengetahui kriteria kelayakan produk dapat dilihat pada tabel 1.

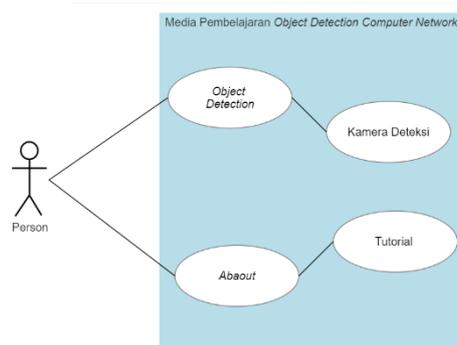
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengembangan produk media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer pada mata pelajaran dasar-dasar Teknik jaringan komputer dan telekomunikasi pada kelas X di SMK NU Kunduran dikembangkan menggunakan *machine learning* berbasis desktop. Pengembangan produk media pembelajaran ini digunakan untuk menunjang proses pembelajaran pada kurikulum merdeka.

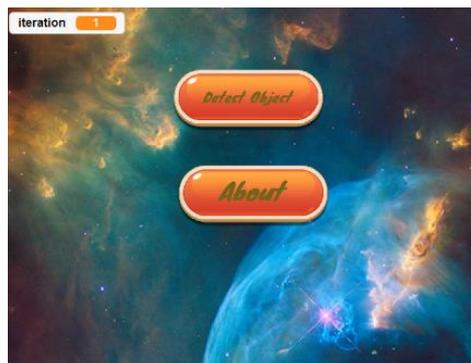
Membuat rancangan awal atau konsep dari media pembelajaran *object detection* jaringan komputer ditujukan pada *use case diagram* sebagaimana gambar 1. Pada *use case diagram* dijelaskan konsep desain media pembelajaran dimana pengguna ketika mengaksesnya. Pada gambar 1 terdapat *use case diagram* yang terdiri atas person atau pengguna dimana pengguna dapat menjalankan beberapa fitur media pembelajaran seperti fitur *object detection* yang akan

diarahkan ke kamera deteksi objek dan fitur abaout yang didalamnya berisi tutorial penggunaan.



Gambar 1. Use case diagram media pembelajaran *object detection*

Hasil pengembangan produk media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer pada mata pelajaran dasar-dasar Teknik jaringan komputer dan telekomunikasi pada kelas X di SMK NU Kunduran dikembangkan menggunakan *mechine learning*. Pengembangan produk media pembelajaran ini digunakan untuk menunjang proses pembelajaran pada kurikulum merdeka. Peserta didik dapat mengakses media pembelajaran tersebut dengan komputer menggunakan aplikasi *PictoBlox*.



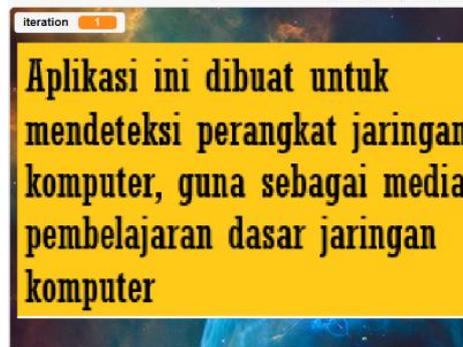
Gambar 2. Halaman menu awal

Pada halaman menu awal yang nampak pada gambar 2 terdapat dua tombol sebagai akses menuju ke halaman selanjutnya. Pada halaman menu awal terdapat tombol *object detection* dan *about*. Pada tombol *object detection* untuk membuka kamera yang digunakan untuk mendeteksi objek perangkat jaringan komputer sedangkan tombol *about* digunakan untuk melihat keterangan dari media pembelajaran *object detection*.



Gambar 3. Hasil deteksi objek perangkat jaringan komputer

Ketika tombol *object detection* ditekan maka akan membuka kamera untuk mendeteksi objek. Seperti pada gambar 3 ketika kamera *webcam* diarahkan ke perangkat mikrotik atau LAN tester maka akan terdeteksi nama perangkat tersebut. Tidak hanya objek yang ada digambar saja yang bisa dideteksi, masih banyak komponen jaringan komputer lain yang bisa dideteksi untuk pembelajaran pengenalan perangkat jaringan komputer.



Gambar 4. Tampilan menu *about*

Selanjutnya pada aplikasi atau media yang telah kami buat terdapat tombol *about* yang nampak pada gambar 4. Ketika tombol *about* ditekan maka akan muncul keterangan yang menjelaskan tentang media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer.

Setelah media pembelajaran selesai dilakukan tahap implementasi produk. Dalam implementasi produk dimaksudkan untuk menerapkan efektivitas produk yang telah dibuat. Dalam implementasi produk hal yang dilakukan antara lain uji coba produk kepada ahli media, ahli materi dan uji coba kepada peserta didik. Untuk uji coba peserta didik dilakukan oleh responden 30 peserta didik dalam satu kelas.

Pada tahap akhir penilaian dilakukan untuk memvalidasi produk yang telah dikembangkan melalui uji ahli produk untuk mengetahui kelayakan produk yang telah dikembangkan. Data hasil uji coba media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer meliputi uji coba ahli media, ahli materi dan peserta didik yang tertera berikut ini.

Tabel 2. Persentase ahli media

No	Penilaian Aspek	Persentase (%)
1	Tampilan media	87,5
2	<i>Detection Accuracy</i>	92,5
	Skor Rata-rata	90,00

Pada tabel 2 merupakan hasil uji coba penilaian dari ahli media pada media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer mendapatkan skor rata-rata persentase 90,00% dilihat dari aspek tampilan media dan *detection accuracy* berarti produk dinyatakan layak untuk uji coba ke kelompok peserta didik.

Tabel 3. Hasil persentase ahli materi

No	Penilaian Aspek	Persentase (%)
1	Desain Pembelajaran	90
2	Materi	92,5
	Skor Rata-rata	91,25

Selanjutnya, pada tabel 3 merupakan hasil uji coba ahli materi pada media pembelajaran *object detection* mendapatkan skor rata-rata persentase 91,25%, dilihat dari aspek penilaian desain

pembelajaran dan materi. Oleh karena itu produk media pembelajaran dinyatakan layak untuk dilakukan uji coba berikutnya pada peserta didik.

Tabel 4. Hasil persentase peserta didik

Aspek yang dinilai	Skor	Skor maksimal
Meningkatkan minat belajar	127	150
Ketertarikan pada media pembelajaran	125	150
Fungsionalitas media pembelajaran	134	150
Kesulitan menggunakan media pembelajaran	126	150
Ketertarikan terhadap media pembelajaran	119	150
Jumlah Skor	631	750
Skor Persentase Rata-rata		84,13%

Sementara itu, pada tabel 4 adalah hasil responden penilaian kepada peserta didik yang melibatkan 30 peserta didik dengan menggunakan kuesioner yang memuat 5 aspek penilaian. Pada penilaian oleh peserta didik mendapatkan skor 631 dari skor maksimal yaitu 750. Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus skala likert menghasilkan skor rata-rata 84,13%. Berdasarkan pada kriteria penilaian skala likert pada table 1 di atas maka hasil dari uji coba peserta didik kelompok besar terhadap produk media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer dengan mechine learning berbasis desktop dikatakan layak untuk diterapkan pada pembelajaran dasar-dasar Teknik jaringan komputer dan telekomunikasi.

Pembahasan

Proses pengujian serta pengambilan data dilakukan oleh peneliti kepada ahli media yaitu dengan mencoba atau menggunakan media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer, kemudian ahli media memberikan penilaian dengan kuisisioner yang berisikan tentang penilaian tampilan media dan keakuratan dalam mendeteksi objek. Kemudian pengujian terhadap ahli materi yaitu dengan mencoba dan melihat kajian materi yang diterapkan pada media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer dengan kuisisioner yang berisikan desain pembelajaran dan isi materi yang digunakan dalam media tersebut. Selanjutnya media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer diterapkan kepada peserta didik dengan jumlah 30 peserta didik untuk mengetahui apakah media pembelajaran memberikan kemudahan peserta didik dalam proses pembelajaran dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi. Setelah itu hasil data dari pengisian kuisisioner akan diolah dengan menggunakan rumus skala likert untuk menguji kelayakan media pembelajaran.

Hasil penelitian ini juga hasil pengembangan relevan atau sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Fauzi et al., 2020; Rahma et al., 2021) yang menunjukkan hasil temuan mereka yaitu media *object detection*. Berdasarkan hasil temuan mereka masih terdapat kekurangan dikarenakan belum diterapkan ke dunia akademik atau Pendidikan dan masih merujuk ke non akademik. Namun pada penelitian ini menghasilkan media *object detection* yang sudah bisa diterapkan di dunia Pendidikan dan sebagai media pembelajaran deteksi objek perangkat jaringan pada mata pelajaran dasar-dasar Teknik jaringan komputer dan telekomunikasi.

Pada pengujian ahli media dengan aspek penilaian tampilan media dan keakuratan dalam mendeteksi objek mendapatkan skor rata-rata persentase 90,00 % dan ahli materi dengan memperhatikan aspek penilaian berdasarkan desain pembelajaran dan isi materi memperoleh skor rata-rata persentase 91,25 %, dengan ini media pembelajaran dapat diterapkan kepada peserta didik sebagai media pembelajaran di kelas. Dari hasil respon peserta didik yang berjumlah 30 peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran menghasilkan persentase

84,13%. Dari perolehan hasil ini dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran dikarenakan mereka sangat membutuhkan media pembelajaran sebagai inovasi mereka dalam belajar. Dilihat dari hasil observasi dan wawancara mereka banyak yang bosan bahkan bolos pelajaran karena pembelajaran dikelas yang monoton dan sulit dimengerti oleh peserta didik. Namun, Ketika menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan, rata-rata peserta didik lebih semangat untuk terlibat dalam pembelajaran, terutama saat materi pengenalan perangkat jaringan komputer menggunakan media pembelajaran *object detection*. Maka sebab itu bahwa media pembelajaran *object detection* perangkat jaringan komputer dapat dikatakan layak untuk diterapkan sebagai penunjang pembelajaran sehari-hari. Sehingga peserta didik yang kesulitan mengenali perangkat jaringan komputer ketika proses pembelajaran dapat terbantu.

SIMPULAN

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti dapat berfungsi dengan baik dalam menunjang metode pembelajaran dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi di dalam kelas dan dapat diterima dengan baik. Hal ini dapat menjawab permasalahan yang sering dihadapi oleh peserta didik yang jarang mengikuti pembelajaran di kelas dan sulit memahami materi yang disampaikan oleh guru saat pembelajaran dikelas. Pada pengembangan selanjutnya, diharapkan produk ini dapat dikembangkan lebih baik agar dapat memfasilitasi pengajar dalam pembelajaran dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi.

REFERENSI

- Achnivandra, N., Fortuna, D., & Hermawan, H. D. (2023). Media Pembelajaran Huruf Hijaiyah untuk Siswa Sekolah Dasar berbasis Augmented Reality. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(1), 88–97. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i1.13373>
- Aini, N., Wirasmita, R. H., & Uska, M. Z. (2018). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Jaringan Dasar. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 2(1), 34–41. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v2i1.921>
- Anafi, K., Wiryokusumo, I., & Leksono, I. P. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Model Addie Menggunakan Software Unity 3D. *Jurnal Education and Development Institut*, 9(4), 433–438.
- Andika, I., Maharani, D., & Mardalius, M. (2022). Penerapan Teorema Bayes pada Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Domba. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(2), 252–259. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i2.6332>
- Aningtiyas, P. R., Sumin, A., & Wirawan, S. (2020). Pembuatan Aplikasi Deteksi Objek Menggunakan TensorFlow Object Detection API dengan Memanfaatkan SSD MobileNet V2 Sebagai Model Pra-Terlatih: Array. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 19(3), 421–430. <https://doi.org/10.32409/jikstik.19.3.68>
- Batta, M. (2018). Machine Learning Algorithms - A Review. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 18(8), 381–386.
- Cruz, S., & Bento, M. (2021). *Computational Thinking Training Using Pictoblox: Exploratory Study With Students of Primary Degree*. 53–60. https://doi.org/10.33965/ITSAMASTE2021_202111L007
- David, D., Tendra, G., Susanti, W., Gusrianty, G., & Oktarina, D. (2023). Media Pembelajaran Kimia menggunakan Mobile Learning berbasis Android. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(1), 69–78. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i1.13000>
- Diana, E., & Sholehah, S. W. (2022). Parenting Self-Efficacy Based on Stifin As Intelligence Mechine of Learning. *PEDAGOGIK: Jurnal Pendidikan*, 9(1), 82–96. <https://doi.org/10.33650/pjp.v9i1.3446>
- Fajri, K., & Taufiqurrahman, T. (2017). Pengembangan Buku Ajar Menggunakan Model 4D

- dalam Peningkatan Keberhasilan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 2(1), 1-15. <https://doi.org/10.35316/jpii.v2i1.56>
- Fathurohman, A. (2021). Machine Learning untuk pendidikan: Mengapa dan Bagaimana. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer*, 1(3), 57–62.
- Fauzi, Y., Andiono, E., & Khamali, M. (2020). Aplikasi Object Detection and Tracking Untuk Penyandang Tunanetra dengan Internet of Things (IoT) (Menggunakan Bahasa Pemrograman Phyton). *Journal informatics, science & technology*, 10(1), 1-6.
- Fitriyah, I., Wiyokusumo, I., & Leksono, I. P. (2021). Pengembangan media pembelajaran Prezi dengan model ADDIE simulasi dan komunikasi digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(1), 84–97. <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i1.42221>
- Hanafri, M. I., Iqbal, M., & Prasetyo, A. B. (2019). Perancangan Aplikasi Interaktif Pembelajaran Pengenalan Komputer Dasar untuk Siswa Sekolah Dasar Berbasis Android. *Jurnal Sisfotek Global*, 9(1), 87–92. <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i1.237>
- Manining, S. M. A., & Bikar, S. S. A. (2021). Development Of Geobot Games in Teaching and Facilitation of Form Four Geographical Skills Topics. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(6), 276–288. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i6.820>
- Nurdiana, M., Kholisho, Y. N., & Fathoni, A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis CD Interaktif Pada Materi Simulasi Digital Menggunakan Adobe Flash. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 2(2), 84–92. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v2i2.925>
- Nurmalasari, Y., & Erdiantoro, R. (2020). Perencanaan Dan Keputusan Karier: Konsep Krusial Dalam Layanan BK Karier. *Quanta*, 4(1), 44–51.
- Rahma, L., Syaputra, H., Mirza, A. H., & Purnamasari, S. D. (2021). Objek Deteksi Makanan Khas Palembang Menggunakan Algoritma YOLO (You Only Look Once). *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2(3), 213–232. <https://doi.org/10.47747/jurnalnik.v2i3.534>
- Rahmadani, A., Maharani, D., & Sahren, S. (2022). Simple Additive Weighting sebagai Metode Pendukung Keputusan terhadap Sistem Customer Satisfaction. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(2), 296–305. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i2.6374>
- Raschka, S., Patterson, J., & Nolet, C. (2020). Machine learning in python: Main developments and technology trends in data science, machine learning, and artificial intelligence. *Information*, 11(4), 1-44. <https://doi.org/10.3390/info11040193>
- Roihan, A., Sunarya, P. A., & Rafika, A. S. (2020). Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review paper. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5(1), 75–82. <https://doi.org/10.31294/ijcit.v5i1.7951>
- Siswoyo, B., Sse, E., Sse, E., Jurnal, F., & Jurnal, F. (2019). Machine Learning Prediksi Kebangkrutan Menggunakan Altman Z-Score. *Buffer Informatika*, 5(1), 8-15 <https://doi.org/10.25134/buffer.v5i1.1955>
- Susim, T., & Darujati, C. (2021). Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV. *Jurnal Health Sains*, 2(3), 534–545. <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i3.202>
- Syah, K. F., & Sukirman, S. (2023). Sistem Peminjaman Buku Perpustakaan dengan Identifikasi Kode Quick Response (QR). *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(1), 79–87. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i1.13372>
- Uska, M. Z., Kholisho, Y. N., & Wirasasmita, R. H. (2023). Web-Based Online Queuing Information System at the Lendang Nangka Health Center. *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, 6(2), 515–525. <https://doi.org/10.31289/jite.v6i2.8471>
- Uska, M. Z., Wirasasmita, R. H., Arianti, B. D. D., Kholisho, Y. N., Djameluddin, M., & Jamaluddin, J. (2021). Android-Based Waste Education App: An Information Media on

- Zero-Waste Programs. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 6(1), 16–25. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v6i1.41104>
- Wiguna, I. K. W., & Tristaningrat, M. A. N. (2022). Langkah Mempercepat Perkembangan Kurikulum Merdeka Belajar. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(1), 17-26. <https://doi.org/10.55115/edukasi.v3i1.2296>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>