PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIRTUAL REALITY BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENDUKUNG BERPIKIR KRITIS PADA PEMBELAJARAN JARINGAN KOMPUTER

Aldi Prasetyo Widodo[1], Enjang Ali Nurdin[2], Yogi Prasetyo[3]
Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia
[1]aldiprasetyowidodo@upi.edu, [2]enjang@upi.edu, [3]yogiprasetyo@upi.edu

ABSTRACT

Critical thinking is a fundamental competency for vocational high school students, especially in computer network subjects demanding systematic problem-solving. However, learning about Point-to-Point (PtP) wireless networks often relies on theoretical explanations and limited practice, causing students to struggle with understanding device relationships and analyzing connectivity problems. This study aimed to develop a Virtual Reality (VR) learning medium based on the Problem-Based Learning (PBL) model to improve the critical thinking skills of eleventh-grade Computer and Network Engineering students. The Research and Development method utilized the ADDIE model (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). A one-group pretest-posttest design was applied to 39 students in a Bandung public vocational school. Data were collected via interviews, needs questionnaires, expert validation sheets, a Technology Acceptance Model (TAM) questionnaire, and pretest-posttest instruments based on Facione's six critical thinking indicators. The developed medium was declared feasible by media and material experts. The Wilcoxon Signed-Rank Test indicated a significant improvement in critical thinking ($p < 0.05$), with the mean score increasing from 67.59 to 89.54 and a moderate N-Gain of 0.535. Furthermore, the TAM analysis demonstrated a very good overall acceptance level of 83.59%. These findings suggest that a VR medium designed within a PBL framework meaningfully improves students' critical thinking and is well-received. However, the moderate N-Gain indicates room for further refinement in usability and learning duration.

Keywords: *Critical Thinking, Problem-Based Learning, Virtual Reality, Computer Network*

ABSTRAK

Berpikir kritis merupakan kompetensi mendasar bagi siswa SMK, khususnya pada mata pelajaran jaringan komputer yang menuntut pemecahan masalah secara sistematis. Namun, pembelajaran jaringan nirkabel Point-to-Point (PtP) masih bertumpu pada penjelasan teoretis dan minim praktik, sehingga siswa kesulitan memahami hubungan antarperangkat dan menganalisis masalah konektivitas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran Virtual Reality (VR) berbasis model Problem-Based Learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan

berpikir kritis siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan. Metode Research and Development (R&D) diterapkan menggunakan model ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Desain one-group pretest-posttest diaplikasikan pada 39 siswa di sebuah SMK Negeri di Kota Bandung. Data dikumpulkan melalui wawancara, kuesioner kebutuhan, lembar validasi ahli, kuesioner Technology Acceptance Model (TAM), serta instrumen pretest-posttest yang mengacu pada enam indikator berpikir kritis Facione. Media yang dikembangkan dinyatakan layak oleh ahli materi dan media. Uji Wilcoxon menunjukkan peningkatan berpikir kritis yang signifikan ($p < 0,05$), dengan nilai rata-rata yang naik dari 67,59 menjadi 89,54 serta perolehan N-Gain sebesar 0,535 (kategori sedang). Selain itu, analisis TAM menunjukkan tingkat penerimaan keseluruhan yang sangat baik sebesar 83,59%. Temuan ini membuktikan bahwa media VR dengan kerangka PBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara berarti dan diterima dengan sangat baik. Meski demikian, peningkatan pada kategori sedang menunjukkan masih adanya ruang untuk penyempurnaan lebih lanjut dari segi kebergunaan (usability) dan durasi pembelajaran.

Kata Kunci: Berpikir Kritis, *Problem-Based Learning*, *Virtual Reality*, Jaringan Komputer

A. Pendahuluan

Perkembangan Kurikulum Merdeka menuntut pembelajaran yang berorientasi pada penguatan kompetensi abad ke-21, salah satunya kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*). Pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan, kemampuan ini menjadi sangat relevan karena kompetensi jaringan komputer menuntut siswa mampu menganalisis, menafsirkan, dan mengevaluasi permasalahan teknis secara sistematis, bukan sekadar menghafal prosedur. Facione (2015) merumuskan enam indikator inti berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri, yang menjadi acuan luas dalam pengukuran kemampuan tersebut di berbagai jenjang pendidikan.

Salah satu materi yang menuntut kemampuan berpikir kritis tinggi pada kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan adalah jaringan nirkabel *Point-to-Point* (PtP). Materi ini bersifat prosedural sekaligus spasial: siswa harus memahami urutan pemasangan perangkat, konfigurasi mode radio, pengalamatan IP, dan pengujian koneksi, sekaligus mempertimbangkan faktor jarak,

ketinggian, dan penghalang fisik antargedung yang memengaruhi keberhasilan koneksi (Ahmad Lutfi Ramadhan et al., 2026; Anthony Dharmanta et al., 2025). Studi pendahuluan yang dilakukan pada salah satu SMK Negeri di Kota Bandung menunjukkan bahwa pembelajaran materi ini masih didominasi penjelasan teori disertai praktik yang terbatas akibat minimnya jumlah perangkat jaringan yang tersedia, sehingga tidak seluruh siswa memperoleh pengalaman praktik secara merata. Kondisi serupa juga banyak dilaporkan pada sekolah lain, di mana keterbatasan sarana praktik menjadi kendala umum pembelajaran jaringan komputer (Pratiwi et al., 2021; Rasul et al., 2024).

Keterbatasan tersebut berdampak pada rendahnya kesempatan siswa untuk berlatih menganalisis dan memecahkan masalah jaringan secara langsung, sehingga kemampuan berpikir kritis mereka kurang terasah secara optimal. Beberapa kajian sistematis menunjukkan bahwa model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) merupakan salah satu pendekatan yang efektif dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, karena menempatkan permasalahan autentik sebagai titik awal pembelajaran dan mendorong siswa melakukan penyelidikan mandiri melalui lima fase, yaitu orientasi masalah, mengorganisasi peserta didik, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Amoa-Danquah & Carbonneau, 2025; Anggraeni et al., 2023; Arends, 2012). Namun demikian, penerapan PBL pada materi yang bersifat spasial seperti jaringan PtP tetap menghadapi kendala jika tidak didukung media yang mampu memvisualisasikan kondisi lingkungan secara nyata.

Teknologi *Virtual Reality* (VR) menawarkan solusi atas keterbatasan tersebut melalui karakteristik *immersion*, interaktivitas, dan *presence* yang memungkinkan pengguna merasakan pengalaman berada dalam lingkungan simulasi tanpa terkendala keterbatasan ruang dan perangkat fisik (Conrad et al., 2024; Man et al., 2024). Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi VR sebagai media pembelajaran pada beragam konteks, mulai dari simulasi tata surya

(Darojat et al., 2022; Syani et al., 2024), hingga pelatihan keselamatan kerja (Man et al., 2024). Meskipun demikian, kajian yang secara khusus memadukan VR dengan sintaks PBL pada materi jaringan komputer, terutama topologi PtP, masih terbatas, sehingga menyisakan ruang kebaruan penelitian.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran VR berbasis PBL untuk materi jaringan nirkabel PtP, serta menguji pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dan mengukur tingkat penerimaan siswa terhadap media tersebut menggunakan kerangka *Technology Acceptance Model* (TAM) yang dikembangkan Davis (1989).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Research and Development* yang bertujuan menghasilkan produk media pembelajaran VR berbasis PBL sekaligus menguji pengaruhnya secara empiris (Okpatrioka Okpatrioka, 2023; Riyanto & Hatmawan, 2020). Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (Branch, 2009), yang terdiri atas lima tahap. Tahap *Analyze* dilakukan melalui studi literatur, wawancara dengan guru mata pelajaran, serta penyebaran angket kebutuhan kepada 33 siswa kelas XII pada sekolah yang sama untuk memetakan kebutuhan pembelajaran. Tahap *Design* meliputi penyusunan storyboard, alur interaksi, serta integrasi lima fase PBL ke dalam skenario media. Tahap *Development* merupakan realisasi rancangan menjadi produk VR yang dibangun menggunakan Unity Engine, dilanjutkan validasi oleh ahli media dan ahli materi. Tahap *Implementation* dilakukan dengan menerapkan media pada pembelajaran di kelas, dan tahap *Evaluation* dilakukan melalui analisis data kuantitatif hasil pretest-posttest dan angket tanggapan.

Desain penelitian yang digunakan pada tahap uji coba produk adalah one group pretest-posttest design (Sugiyono, 2013), yaitu desain eksperimen sederhana yang membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan pada satu kelompok subjek tanpa kelompok pembanding. Subjek penelitian adalah 39 siswa kelas XI kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan pada salah satu SMK Negeri di Kota Bandung, yang ditentukan

menggunakan teknik total sampling pada satu rombongan belajar yang menempuh materi jaringan nirkabel PtP.

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes berupa soal pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis dalam bentuk uraian, disusun berdasarkan enam indikator Facione (1990) yang telah divalidasi oleh ahli sebelum digunakan. Instrumen non-tes meliputi pedoman wawancara guru, angket kebutuhan siswa, lembar validasi media dan materi, serta angket tanggapan siswa berbasis TAM yang mengukur empat konstruk, yaitu Perceived Usefulness (PU), Perceived Ease of Use (PEOU), Attitude Toward Using (ATU), dan Behavioral Intention to Use (BIU) (Davis, 1989).

Teknik analisis data yang digunakan meliputi uji normalitas Shapiro-Wilk sebagai dasar pemilihan uji perbedaan, uji Wilcoxon Signed-Rank Test untuk menguji perbedaan skor pretest dan posttest, serta perhitungan N-Gain untuk mengetahui besaran peningkatan kemampuan berpikir kritis. Data tanggapan siswa berbasis TAM dianalisis secara deskriptif melalui persentase skor per konstruk.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan (Huruf 12 dan Ditebalkan)

1. Hasil Pengembangan Media

Media VR yang dikembangkan mengintegrasikan lingkungan simulasi dua gedung, objek perangkat jaringan yang dapat dimanipulasi secara langsung, antarmuka konfigurasi, serta mekanisme umpan balik kesalahan yang mendorong siswa menelusuri penyebab kegagalan koneksi secara mandiri. Kelima fase PBL diintegrasikan secara eksplisit ke dalam alur media, mulai dari orientasi masalah melalui cinematic pembuka hingga sesi evaluasi bersama guru pada akhir sesi. Produk dinyatakan layak digunakan berdasarkan hasil validasi ahli media dan ahli materi, dengan sejumlah revisi minor terkait keterbacaan antarmuka dan kejelasan umpan balik kesalahan sebelum diimplementasikan kepada siswa.

2. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Data pretest dan posttest dikumpulkan dari 39 siswa menggunakan instrumen yang sama.

Hasil statistik deskriptif disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Statistik Pretest dan Posttest

Statistik	Pretest	Posttest
n	39	39
Rata-rata	67,59	89,54
Selisih rata-rata	—	+21,95

Rata-rata skor meningkat sebesar 21,95 poin, dari 67,59 pada pretest menjadi 89,54 pada posttest. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data tidak memenuhi asumsi distribusi normal, sehingga pengujian perbedaan dilakukan menggunakan uji non-parametrik *Wilcoxon Signed-Rank Test.* Hasil pengujian menunjukkan nilai Z sebesar −4,90 dengan signifikansi jauh di bawah 0,05, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan media. Dari 39 siswa, sebanyak 34 siswa mengalami peningkatan skor, 1 siswa memperoleh skor tetap, dan 4 siswa mengalami penurunan skor.

Besaran peningkatan dianalisis lebih lanjut menggunakan *N-Gain*, diperoleh nilai sebesar 0,535 yang termasuk kategori sedang. Nilai ini menunjukkan bahwa penggunaan media VR berbasis PBL memberikan peningkatan yang nyata terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, meskipun besarannya belum mencapai kategori tinggi. Kondisi ini sejalan dengan temuan Ge et al. (2025) dan Indriyani et al. (2025) yang menunjukkan bahwa efektivitas PBL terhadap kemampuan berpikir kritis cenderung bervariasi tergantung durasi penerapan dan tingkat kebaruan pendekatan bagi siswa.

3. Penerimaan Siswa terhadap Media Berdasarkan TAM

Penerimaan siswa terhadap media diukur menggunakan angket TAM yang terdiri atas 20 pernyataan pada empat konstruk. Hasil analisis tiap konstruk disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Hasil Analisis Tanggapan Siswa per Konstruk TAM

Konstruk	Persentase	Kategori
Perceived Usefulness (PU)	83,93%	Sangat Baik
Perceived Ease of Use (PEOU)	80,85%	Baik
Attitude Toward Using (ATU)	86,28%	Sangat Baik

Behavioral Intention to Use (BIU)	84,49%	Sangat Baik
Keseluruhan	83,59%	Sangat Baik

Konstruk Attitude Toward Using memperoleh persentase tertinggi (86,28%), menunjukkan sikap positif siswa terhadap penggunaan media, sedangkan konstruk Perceived Ease of Use memperoleh persentase terendah (80,85%), mengindikasikan bahwa aspek kemudahan penggunaan masih menjadi ruang perbaikan utama. Secara keseluruhan, tingkat penerimaan media mencapai 83,59% yang termasuk kategori sangat baik.

4. Pembahasan

Temuan penelitian menunjukkan keselarasan antara tingkat penerimaan media yang sangat tinggi dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kategori sedang. Konstruk ATU dan BIU yang memperoleh persentase tertinggi mengindikasikan bahwa aspek afektif berupa rasa senang dan minat menggunakan kembali menjadi kekuatan utama media, sejalan dengan karakteristik VR yang menghadirkan pengalaman immersion dan presence bagi siswa yang sebagian besar baru pertama kali menggunakan teknologi tersebut (Cossio et al., 2025; Lee et al., 2020). Sementara itu, persentase PEOU yang relatif lebih rendah mengindikasikan adanya beban kognitif tambahan pada tahap adaptasi penggunaan perangkat, yang diduga turut menjelaskan mengapa peningkatan kemampuan berpikir kritis belum mencapai kategori tinggi. Sebagian kapasitas kognitif siswa kemungkinan masih terserap untuk mempelajari mekanisme interaksi VR, sehingga porsi yang tersedia untuk memproses substansi materi jaringan menjadi berkurang. Temuan ini sejalan dengan kajian Amani & Mkimbili (2025) yang menegaskan bahwa keterampilan berpikir kritis membutuhkan waktu dan pembiasaan yang konsisten untuk dapat berkembang secara optimal, serta tidak serta-merta terbentuk hanya melalui satu kali paparan pembelajaran berbasis teknologi baru. Integrasi PBL ke dalam media terbukti berperan penting dalam mendorong siswa melakukan penyelidikan aktif, bukan sekadar mengeksplorasi objek virtual. Mekanisme umpan balik kesalahan yang tidak langsung

memberikan jawaban mendorong siswa untuk menganalisis dan menyimpulkan sendiri penyebab kegagalan koneksi, sejalan dengan prinsip PBL yang menekankan penyelidikan mandiri sebagai inti proses belajar. Hasil ini memperkuat temuan penelitian terdahulu bahwa kombinasi VR dan PBL berpotensi meningkatkan keterlibatan aktif siswa dibandingkan pembelajaran konvensional pada materi jaringan komputer.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini masih dibatasi oleh jumlah pertemuan yang terbatas dan keterbatasan jumlah perangkat VR yang mengharuskan penggunaan media dilakukan secara bergiliran. Kedua faktor tersebut diduga turut memengaruhi besaran peningkatan kemampuan berpikir kritis yang dicapai siswa, sehingga penerapan pada durasi yang lebih panjang dengan ketersediaan perangkat yang lebih memadai berpotensi menghasilkan peningkatan yang lebih tinggi pada penelitian selanjutnya.

D. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran Virtual Reality berbasis Problem-Based Learning untuk materi jaringan nirkabel *Point-to-Point* melalui model ADDIE, yang dinyatakan layak digunakan berdasarkan validasi ahli media dan ahli materi. Penerapan media tersebut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata skor dari 67,59 menjadi 89,54 serta hasil uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* yang signifikan pada taraf 0,05, meskipun besaran peningkatan tersebut, dengan *N-Gain* 0,535, masih berada pada kategori sedang. Di sisi lain, tingkat penerimaan siswa terhadap media berdasarkan *Technology Acceptance Model* tergolong sangat baik dengan persentase keseluruhan 83,59%, terutama pada aspek sikap dan minat penggunaan berkelanjutan, sementara aspek kemudahan penggunaan menjadi bagian yang paling memerlukan penyempurnaan. Temuan ini memberikan kontribusi empiris bahwa integrasi VR dan PBL merupakan pendekatan yang menjanjikan untuk mendukung pembelajaran jaringan komputer di SMK, sekaligus menegaskan pentingnya mempertimbangkan durasi pembelajaran dan kemudahan

penggunaan teknologi agar potensi peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat tercapai secara lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Lutfi Ramadhan, Supriadi Supriadi, & Hari Purwadi. (2026). Implementasi Kelayakan Radio Wireless PTP 5.8 GHz pada Area Terpisah. *Jurnal Publikasi Ilmu Komputer Dan Multimedia*, *5*(2), 157–172. https://doi.org/10.55606/jupikom.v5i2.7029

Amani, J., & Mkimbili, S. T. (2025). Developing critical thinking skills among secondary schools students: The role of research project. *Thinking Skills and Creativity*, *58*, 101883. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101883

Amoa-Danquah, P., & Carbonneau, K. J. (2025). A Systematic Review of Reviews on Problem-Based Learning and Its Effectiveness. *Current Issues in Education*, *26*(2). https://doi.org/10.14507/cie.vol26iss2.2293

Anggraeni, D. M., Prahani, B. K., Suprapto, N., Shofiyah, N., & Jatmiko, B. (2023). Systematic review of problem based learning research in fostering critical thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, *49*, 101334. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101334

Anthony Dharmanta, P., Bernadus, I. N., & Firsta Adnyana, G. (2025). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI WIRELESS LAN SMPK 2 HARAPAN MENGGUNAKAN METODE POINT TO POINT (PTP). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *9*(6), 9825–9829. https://doi.org/10.36040/jati.v9i6.15818

Arends, Richard. (2012). *Learning to teach*. McGraw-Hill.

Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

Conrad, M., Kablitz, D., & Schumann, S. (2024). Learning effectiveness of immersive virtual reality in education and training: A systematic review of findings. *Computers & Education: X Reality*, *4*, 100053. https://doi.org/10.1016/j.cexr.2024.100053

Cossio, S., Chiappinotto, S., Dentice, S., Moreal, C., Magro, G., Dussi, G., Palese, A., & Galazzi, A. (2025). Cybersickness and discomfort from head-mounted displays delivering fully immersive virtual reality: A systematic review. *Nurse Education in Practice*, *85*, 104376.

https://doi.org/10.1016/j.nepr.2025.104376

Darojat, M. A., Ulfa, S., & Wedi, A. (2022). PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM TATA SURYA. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, *5*(1), 91–99. https://doi.org/10.17977/um038v5i12022p091

Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, *13*(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008

Facione. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment.

Ge, W.-L., Zhu, X.-Y., Lin, J.-B., Jiang, J.-J., Li, T., Lu, Y.-F., Mi, Y.-F., & Tung, T.-H. (2025). Critical thinking and clinical skills by problem-based learning educational methods: an umbrella systematic review. *BMC Medical Education*, *25*(1), 455. https://doi.org/10.1186/s12909-025-06951-z

Indriyani, H. K., Purwaningsih, D., & Khaokhajorn, W. (2025). The Effects of Problem-Based Learning on Critical Thinking, Motivation, and Learning Outcomes in Indonesia: A Systematic Review. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *26*(3), 1750–1777. https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i3.pp1750-1777

Lee, J. M., Xia, X., OW, C., Chua, F., & Guan, Y. (2020). VEGO: A novel design towards customizable and adjustable head-mounted display for VR. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, *2*(5), 443–453. https://doi.org/10.1016/j.vrih.2020.09.001

Man, S. S., Wen, H., & So, B. C. L. (2024). Are virtual reality applications effective for construction safety training and education? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Safety Research*, *88*, 230–243. https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.11.011

Okpatrioka Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, *1*(1), 86–100. https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154

Pratiwi, A. D., Hatta, P., & Efendi, A. (2021). STUDI KELAYAKAN TRAINER JARINGAN KOMPUTER SEBAGAI MEDIA BELAJAR PADA PRAKTIKUM JARINGAN KOMPUTER DASAR. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, *14*(1), 25. https://doi.org/10.20961/jiptek.v14i1.17662

Rasul, A., Zanah, A. R., & Setiawan, A. (2024). Kurang Efektifnya Pembelajaran Mata Pelajaran TIK Pada SMPN 3 Dompu Akibat Fasilitas Yang Kurang Memadai. *JAKAT : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *1*(2), 40–45. https://doi.org/10.59584/jakat.v1i2.81

Riyanto, S., & Hatmawan, A. A. (2020). *Penelitian di Bidang Manajemen, Teknik, Pendidikan dan Eksperimen*. Deepublish.

Sugiyono. (2013). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R&D*. ALFABETA.

Syani, M., Rizky Hadiansyah, M., Ahmad Firdaus, E., Mulyana, D., & Yudi Permana, N. (2024). Perancangan Aplikasi Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Tata Surya. *Jurnal Sistem Informasi Galuh*, *2*(1), 63–70. https://doi.org/10.25157/jsig.v2i1.3726