

RESEARCH ARTICLE

## **Virtual Reality Untuk Simulasi Praktikum Perawatan Berkala Kendaraan Mobil Di SMKN 2 Garut**

Amir Hasanudin Fauzi,\* Hariandi Maulid and Rahmadi Wijaya

School of Applied Science, Telkom University, Bandung, 40257, West Java, Indonesia

\* Corresponding author: [amirhf@telkomuniversity.ac.id](mailto:amirhf@telkomuniversity.ac.id)

### **Abstrak**

Penggunaan teknologi *Virtual Reality* (VR) dalam pendidikan vokasi otomotif memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran praktik, terutama di sekolah-sekolah yang menghadapi keterbatasan sarana dan biaya tinggi. Kegiatan pengabdian ini dilakukan sebagai studi pendahuluan untuk mengevaluasi respon awal guru dan siswa terhadap pemanfaatan VR sebagai media simulasi praktikum perawatan kendaraan ringan. Demo aplikasi *open-source* SUSTech\_VREngine digunakan untuk memperkenalkan konsep simulasi interaktif kepada guru dan siswa di SMKN 2 Garut. Data dikumpulkan melalui kuesioner tertutup berskala Likert dan pertanyaan terbuka, serta observasi lapangan. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa 87,5% responden menyatakan simulasi VR membantu proses pembelajaran, dan 75% responden menyatakan setuju apabila kegiatan praktik kendaraan ringan dilaksanakan dalam bentuk virtual. Responden juga mengidentifikasi keterbatasan alat praktik dan visualisasi sebagai tantangan yang relevan, serta memberikan saran untuk pengembangan konten yang lebih sesuai dengan kurikulum nasional. Studi ini menunjukkan bahwa teknologi VR diterima dengan baik di lingkungan SMK dan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efisien, interaktif, dan hemat biaya. Temuan ini menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut aplikasi VR lokal yang sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) pembelajaran otomotif Indonesia, serta mendorong replikasi di sekolah vokasi lainnya.

**Key words:** *Virtual reality*, pendidikan vokasi, pembelajaran immersif, edukasi otomotif

### **Pendahuluan**

Pendidikan vokasi di Indonesia, khususnya di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memiliki peran penting dalam menyiapkan tenaga kerja terampil yang siap menghadapi kebutuhan industri. Salah satu tantangan utama dalam penyelenggaraan pendidikan vokasi adalah keterbatasan sarana dan prasarana praktik yang memadai, terutama dalam bidang teknik otomotif. Praktikum seperti perawatan berkala kendaraan memerlukan unit kendaraan asli seperti yang terlihat pada Gambar 1, komponen yang cepat aus, serta ruang dan peralatan bengkel yang sesuai dengan standar industri. Keterbatasan ini berdampak langsung pada frekuensi dan kualitas latihan siswa di lapangan.

SMKN 2 Garut, sebagai salah satu SMK berakreditasi A di wilayah Priangan Timur, menghadapi tantangan serupa. Meskipun memiliki jumlah siswa yang besar di program keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO), keterbatasan alat praktik dan tingginya biaya operasional membuat proses pembelajaran praktik menjadi kurang optimal. Padahal, penguasaan keterampilan prosedural seperti pemeriksaan oli, sistem rem, suspensi, dan ban membutuhkan latihan berulang serta umpan balik waktu nyata, (gambar 2).



**Gambar 1.** Bengkel Teknik Kendaraan Ringan Otomotif SMKN 2 Garut



**Gambar 2.** Kegiatan belajar mengajar pada jurusan TKRO di SMKN 2 Garut

Seiring dengan kemajuan teknologi digital, salah satu solusi potensial yang mulai banyak diterapkan di berbagai negara adalah pemanfaatan teknologi *Virtual Reality* (VR) dalam pembelajaran vokasi. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk melakukan simulasi prosedur praktik secara aman, interaktif, dan tanpa risiko kerusakan alat nyata. Studi internasional menunjukkan bahwa integrasi VR dalam pembelajaran otomotif meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memperkuat pemahaman prosedural siswa. Berbagai kajian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *Virtual Reality* (VR) dalam pelatihan kelistrikan kendaraan mampu meningkatkan efektivitas belajar hingga 30% dibanding metode konvensional [1]. Selain itu, potensi VR dalam konteks penguasaan kendaraan sebagai alternatif pelatihan efisien dan berbiaya rendah [2]. Namun, di Indonesia, terutama pada tingkat SMK, adopsi teknologi VR masih sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan studi pendahuluan untuk memahami bagaimana persepsi, kesiapan, dan respons awal dari para pengguna langsung, dalam hal ini guru dan siswa SMK terhadap implementasi VR sebagai media praktik pembelajaran otomotif.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (Abdimas) ini bertujuan memperkenalkan dan mengevaluasi pemanfaatan teknologi *Virtual Reality* (VR) sebagai media simulasi pembelajaran praktik perawatan kendaraan di SMKN 2 Garut. Latar belakang kegiatan ini berangkat dari permasalahan nyata di lapangan, yaitu keterbatasan sarana praktik, biaya operasional yang tinggi, dan kebutuhan akan media pembelajaran yang lebih interaktif dan efisien. Melalui kegiatan ini, tim pelaksana berupaya memberikan solusi alternatif berbasis teknologi imersif yang dapat membantu guru dan siswa melaksanakan pembelajaran praktik otomotif secara lebih efektif, aman, dan menarik.

## Metodologi Penelitian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan mulai dari identifikasi kebutuhan hingga evaluasi akhir terhadap implementasi teknologi *Virtual Reality* (VR) di lingkungan SMKN 2 Garut. Pendekatan yang digunakan bersifat partisipatif, melibatkan guru dan siswa jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) sebagai mitra utama.

### Identifikasi Kebutuhan Mitra

Tahapan awal dilakukan melalui diskusi dan observasi langsung di bengkel otomotif SMKN 2 Garut untuk memahami kondisi sarana praktik, hambatan pembelajaran, serta kesiapan fasilitas dalam mendukung simulasi digital. Dari hasil wawancara, diketahui bahwa keterbatasan unit kendaraan dan peralatan praktik menjadi kendala utama dalam pelaksanaan praktikum perawatan berkala kendaraan.

### Perencanaan dan Persiapan Kegiatan

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan, tim pengabdian merancang solusi dalam bentuk pelatihan dan demonstrasi penggunaan teknologi *Virtual Reality* (VR) menggunakan perangkat Meta Quest 3S dan aplikasi SUSTech\_VREngine sebagai media simulasi pembelajaran otomotif. Pada tahap ini juga dilakukan koordinasi dengan guru mitra untuk menyusun jadwal kegiatan, menyesuaikan materi dengan kurikulum TKRO, dan menyiapkan perangkat pendukung kegiatan.

### Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan program dilakukan dalam bentuk sesi demonstrasi dan pelatihan langsung kepada guru dan siswa di ruang praktik SMKN 2 Garut. Kegiatan diawali dengan pengenalan dasar teknologi VR serta manfaatnya dalam pembelajaran vokasi. Selanjutnya, peserta mencoba secara langsung simulasi perawatan berkala kendaraan seperti pemeriksaan oli, rem, dan sistem suspensi melalui perangkat VR. Kegiatan dilakukan dalam kelompok kecil agar setiap peserta dapat memperoleh pengalaman belajar yang setara. Selama sesi berlangsung, tim pelaksana melakukan pendampingan dan mencatat masukan dari peserta mengenai kenyamanan penggunaan, kemudahan interaksi, dan potensi integrasi VR ke dalam kegiatan belajar mengajar.

### Evaluasi dan Refleksi

Setelah kegiatan demonstrasi, dilakukan sesi diskusi dan refleksi bersama antara tim pelaksana dan mitra untuk mengevaluasi manfaat, kendala, serta saran pengembangan aplikasi. Umpan balik dikumpulkan menggunakan lembar evaluasi sederhana dan wawancara informal. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa guru dan siswa memberikan tanggapan positif terhadap penerapan simulasi VR dan berharap kegiatan ini dapat dilanjutkan dengan pengembangan konten sesuai standar praktik kurikulum SMK. Temuan dan masukan tersebut menjadi dasar perencanaan tahap berikutnya, yaitu pengembangan aplikasi VR lokal yang lebih kontekstual serta rencana replikasi di SMK mitra lainnya.

## Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di SMKN 2 Garut menunjukkan antusiasme tinggi dari peserta terhadap penggunaan *Virtual Reality* (VR) sebagai media pembelajaran otomotif. Berdasarkan data kuesioner yang dikumpulkan dari 30 responden, dua indikator utama dievaluasi menggunakan skala Likert.

### Respon terhadap Simulasi VR

Sebagian besar peserta menyatakan bahwa simulasi *Virtual Reality* (VR) memberikan manfaat nyata dalam proses pembelajaran praktik otomotif. Dari 30 responden, sebanyak 87% (26 orang) memberikan penilaian tinggi (skor 4 atau 5) terhadap efektivitas simulasi VR dalam membantu pemahaman prosedural. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis simulasi interaktif mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih imersif dan efisien dibanding metode konvensional, terutama dalam konteks keterbatasan sarana praktik. Selain itu, guru yang terlibat dalam kegiatan ini juga mengakui bahwa penggunaan VR berpotensi menjadi *teaching aid* yang mendukung pembelajaran lebih mandiri, sekaligus mengurangi tekanan terhadap keterbatasan peralatan fisik di bengkel sekolah.



Gambar 3. Simulasi VR perawatan berkala kendaraan mobil

### Kesiapan Menerima Praktikum Virtual

Sebagian besar peserta menunjukkan keterbukaan yang kuat terhadap penerapan praktik otomotif dalam bentuk virtual. Dari total 30 responden, sebanyak 75% (atau 22 orang) memberikan penilaian positif dengan skor 4 atau 5 terhadap gagasan praktik kendaraan ringan berbasis *Virtual Reality*. Hanya satu responden (sekitar 3,3%) yang memberikan skor rendah, sementara sisanya memberikan penilaian netral. Temuan ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa dan guru mulai melihat praktik virtual bukan sebagai pengganti penuh, tetapi sebagai alternatif yang layak dan mendukung pembelajaran konvensional. Tingkat penerimaan ini menjadi indikasi awal bahwa implementasi teknologi VR dalam pembelajaran vokasi memiliki potensi keberhasilan yang tinggi jika dikembangkan dan disesuaikan dengan konteks lokal.



Gambar 4. Sesi Demo Implementasi Simulasi VR di SMKN 2 Garut

### Kendala Praktik dan Saran

Melalui pertanyaan terbuka dalam kuesioner, peserta mengungkapkan sejumlah kendala yang umum dihadapi selama kegiatan praktik otomotif di sekolah. Beberapa siswa menyebutkan bahwa perangkat praktik yang tersedia di bengkel masih terbatas dan tidak mencukupi untuk menampung seluruh peserta secara optimal, sehingga kesempatan latihan menjadi tidak merata. Selain itu, fasilitas bengkel yang kurang lengkap, terutama untuk praktik prosedural tertentu, turut menghambat proses pembelajaran. Kurangnya media pembelajaran yang interaktif juga disebut sebagai faktor yang membuat pembelajaran terasa kurang

menarik dan kurang kontekstual bagi siswa. Menanggapi demo aplikasi simulasi VR yang ditampilkan, para peserta memberikan beberapa masukan penting untuk pengembangan ke depan. Mereka menyarankan agar visualisasi dalam aplikasi dibuat lebih realistis dan mendekati kondisi di lapangan. Selain itu, integrasi materi dengan kurikulum yang sedang berlangsung di SMK dinilai penting agar konten simulasi dapat langsung dimanfaatkan sebagai pelengkap pembelajaran formal. Saran lainnya adalah meningkatkan aksesibilitas aplikasi, baik melalui ketersediaan versi offline maupun kompatibilitas dengan perangkat mobile, agar penggunaannya lebih fleksibel di berbagai kondisi infrastruktur sekolah.

### Diskusi

Hasil ini menguatkan temuan sebelumnya dalam literatur global. Misalnya, studi oleh Liao [1] menunjukkan bahwa integrasi VR dalam pelatihan sistem kelistrikan kendaraan meningkatkan efektivitas belajar hingga 30%. Mulders [2] juga menekankan pentingnya VR dalam konteks pelatihan pengecatan kendaraan untuk efisiensi biaya dan keselamatan. Temuan dari studi pendahuluan ini menegaskan bahwa penerapan teknologi *immersive* seperti VR memiliki *acceptability* yang tinggi di lingkungan SMK. Hal ini memberikan dasar yang kuat untuk melanjutkan pengembangan konten lokal berbasis VR yang sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) pendidikan vokasi di Indonesia.

### Kesimpulan

Kegiatan pengabdian di SMKN 2 Garut menunjukkan bahwa teknologi *Virtual Reality* (VR) diterima dengan baik oleh guru dan siswa sebagai media pembelajaran praktik otomotif. Sebagian besar responden menyatakan bahwa simulasi VR membantu proses belajar dan layak dijadikan alternatif praktik konvensional. Temuan ini mengindikasikan potensi VR dalam mengatasi keterbatasan sarana praktik serta mendorong efisiensi pembelajaran. Hasil studi ini menjadi dasar penting untuk pengembangan aplikasi VR lokal yang relevan dengan kurikulum SMK dan dapat direplikasi di sekolah vokasi lainnya.

### Daftar Pustaka

1. Liao CW, Tseng YC, Li HJ, Huang YM, Lin CJ. Inquiry Practice Capability and Students' Learning Effectiveness by Integrating Virtual Reality into Vehicle Body Electrical System Comprehensive Maintenance and Repair Services Practice: A Case Study. *Electronics*. 2023;12(12):2576.
2. Mulders M. A Study Demonstrating the Potential of a VR-based Vehicle Painting Training Application. *International Journal of Educational Technology*. 2024.
3. BAN-PDM. Data Akreditasi Satuan Pendidikan: SMKN 2 Garut (NPSN 20209203); 2021. [Online]. Available from: <https://bansm.kemdikbud.go.id/>.
4. Direktorat Jenderal PAUD, Dikdasmen, Kemendikbudristek. Pemeliharaan Mesin Kendaraan Ringan—Semester 1 (Modul/Buku Siswa). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan; 2025. [Online]. Available from: <https://pusdatin.kemdikbud.go.id/>.
5. Lai L. SUSTech\_VREngine: A Unity-based VR Automotive Maintenance Simulator; 2023. GitHub repository. Available from: [https://github.com/LadissonLai/SUSTech\\_VREngine](https://github.com/LadissonLai/SUSTech_VREngine).
6. Yusro Y, Sumarna N, Noor RAM. Ketersediaan Sarana dan Prasarana Praktik pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Mesin Kendaraan Ringan di SMK Negeri 6 Bandung. *Journal of Mechanical Engineering Education*. 2017 Jun;4(1):121-5.