

Pelatihan Penanganan Perdarahan Pasca Salin Menggunakan Virtual Reality di Puskesmas Pembantu Batubulan II

Adi Pratama Putra P^{*1}, Rima Kusuma Ningrum², Ni Wayan Diana Ekayani³

^{1,2,3}Universitas Warmadewa, Departemen Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Denpasar, Indonesia

E-mail:

adi.pratamaputra@warmadewa.ac.id¹, rimafikunwar@gmail.com², dianaekayaninw@gmail.com³

Abstract

Postpartum hemorrhage (PPH) is one of the main causes of maternal death in Indonesia. Strengthening the capacity of health workers in primary care is very important to reduce this mortality rate. This community service activity aims to improve the knowledge and skills of health workers in a sub-health center through training in handling PPS using a virtual reality (VR)-based simulator. The training was held in January 2025 and was attended by four health workers at the Batubulan II Sub-Health Center, Sukawati, Gianyar, Bali. Evaluation was carried out by filling out a questionnaire before and after the training. The results showed an increase in Training Evaluation Inventory (TEI) scores, some participants did not experience VR Sickness and high cognitive load. The use of VR was considered very helpful in understanding practical case handling. This activity shows that VR technology can be an effective and applicable training tool in improving the capacity of health workers in primary care.

Keywords: training, postpartum hemorrhage, virtual reality, health workers, sub-health center

Abstrak

Perdarahan pasca salin (PPS) merupakan salah satu penyebab utama kematian ibu di Indonesia. Penguatan kapasitas tenaga kesehatan di layanan primer sangat penting untuk menurunkan angka kematian tersebut. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan tenaga kesehatan di sebuah puskesmas pembantu melalui pelatihan penanganan PPS menggunakan simulator berbasis virtual reality (VR). Pelatihan dilaksanakan pada bulan Januari 2025 dan diikuti oleh empat tenaga kesehatan di Puskesmas Pembantu Batubulan II, Sukawati, Gianyar, Bali. Evaluasi dilakukan melalui pengisian kuesioner sesudah pelatihan. Hasil menunjukkan peningkatan skor Training Evaluation Inventory (TEI), sebagian peserta tidak mengalami VR Sickness dan beban kognitif yang tinggi. Penggunaan VR dinilai sangat membantu dalam memahami penanganan kasus secara praktis. Kegiatan ini menunjukkan bahwa teknologi VR dapat menjadi alat pelatihan yang efektif dan aplikatif dalam peningkatan kapasitas tenaga kesehatan di layanan primer.

Kata kunci: pelatihan, perdarahan pasca salin, virtual reality, tenaga kesehatan, puskesmas pembantu

1. PENDAHULUAN

Perdarahan pasca salin (PPS) merupakan salah satu komplikasi obstetri yang paling berbahaya dan menjadi penyebab utama kematian ibu akibat persalinan di Indonesia (Ambarika & Yalastyarini, 2021). Berdasarkan data WHO, kematian Ibu di Indonesia berkisar antara 5.000 hingga 10.000 kematian pada tahun 2020 (Organization, 2023). Tingginya angka ini menunjukkan perlunya peningkatan kapasitas tenaga kesehatan, terutama mereka yang bertugas di puskesmas pembantu atau fasilitas pelayanan kesehatan primer yang sering kali memiliki keterbatasan dalam sumber daya dan akses pelatihan.

Penanganan PPS menuntut keterampilan klinis yang tinggi, respon cepat, dan pengambilan keputusan yang tepat (Cooper et al., 2019). Namun, pelatihan konvensional seringkali tidak mampu menyediakan pengalaman praktik yang cukup atau realistis. Salah satu pendekatan inovatif yang mulai banyak digunakan dalam pelatihan klinis adalah penggunaan teknologi *virtual reality* (VR). VR memungkinkan peserta untuk terlibat langsung dalam skenario klinis yang disimulasikan dengan lingkungan yang aman, interaktif, dan realistis, tanpa risiko terhadap pasien.

Studi-studi sebelumnya menunjukkan bahwa pelatihan berbasis VR dapat meningkatkan retensi pengetahuan dan keterampilan klinis, serta memperkuat pengalaman belajar yang lebih imersif (Kim & Park, 2024; Noor & Ullah, 2024; Pratama et al., 2024). Namun, efektivitas pelatihan berbasis VR perlu dievaluasi secara menyeluruh, tidak hanya dari segi hasil belajar, tetapi juga dari aspek desain pelatihan, kenyamanan penggunaan VR, serta beban kognitif yang ditimbulkan selama proses belajar.

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah belum optimalnya penggunaan teknologi inovatif seperti VR dalam pelatihan klinis di tingkat layanan primer, serta belum banyaknya data mengenai bagaimana teknologi ini diterima dan dirasakan oleh tenaga kesehatan dalam konteks pelatihan penanganan PPS. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan penanganan PPS menggunakan simulator berbasis VR yang diberikan kepada tenaga kesehatan di puskesmas pembantu. Evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk menilai desain pelatihan serta hasil yang dicapai oleh peserta, mengukur tingkat ketidaknyamanan yang mungkin dialami selama penggunaan VR, dan aspek beban kognitif. Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga menilai kelayakan dan kenyamanan teknologi VR sebagai media pembelajaran untuk pelatihan klinis di tingkat layanan primer.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Januari 2025 di sebuah puskesmas pembantu yang berlokasi di Desa Batubulan, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali. Peserta kegiatan terdiri atas empat tenaga kesehatan yang sehari-hari bertugas di fasilitas tersebut.

2.1 Desain dan Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan pelatihan ini menggunakan pendekatan simulasi berbasis VR yang dirancang untuk meningkatkan kompetensi tenaga kesehatan dalam menangani PPS. Pelaksanaan kegiatan terbagi dalam tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan pelatihan, dan evaluasi program.

Pada tahap persiapan, tim pelaksana menyusun modul pelatihan yang mengacu pada kasus klinis PPS yang umum dijumpai di fasilitas pelayanan kesehatan primer. Selain itu, dilakukan instalasi dan uji coba perangkat simulator VR yang akan digunakan dalam pelatihan, serta briefing teknis singkat kepada peserta terkait cara penggunaan perangkat secara aman dan efektif.

Tahap berikutnya adalah pelaksanaan pelatihan, yang diawali dengan fasilitator mendemonstrasikan cara penggunaan simulator VR dalam skenario penanganan kasus PPS. Peserta kemudian melakukan praktik mandiri menggunakan simulator dengan skenario interaktif yang telah disiapkan, diikuti dengan diskusi reflektif dan pemberian umpan balik secara langsung oleh fasilitator untuk memperkuat pemahaman dan keterampilan yang diperoleh selama simulasi.

Pada tahap evaluasi program, dilakukan penilaian terhadap efektivitas pelatihan dan pengalaman belajar peserta menggunakan pendekatan kuantitatif. Evaluasi dilakukan melalui pengisian tiga jenis instrumen setelah pelatihan selesai. Pertama, *Training Evaluation Inventory* (TEI) digunakan untuk menilai berbagai aspek pelatihan, seperti membangkitkan minat, manfaat yang dirasakan, kesulitan yang dirasakan, perolehan pengetahuan subjektif, dan sikap terhadap pelatihan (Ritzmann et al., 2014). Kedua, instrumen beban kognitif digunakan untuk mengukur tiga dimensi beban kognitif, yaitu beban intrinsik (tingkat kompleksitas materi), beban ekstrinsik (cara penyampaian dan media yang digunakan), dan beban germane (upaya mental untuk memahami dan mengolah informasi) (Klepsch et al., 2017). Ketiga, *VR Sickness Scale* digunakan untuk mengidentifikasi tingkat ketidaknyamanan fisik yang mungkin dirasakan oleh peserta

selama penggunaan simulator VR, termasuk kelelahan, sakit kepala, mual, pusing, atau berkurangnya ketajaman penglihatan (Lerner et al., 2020).

2.2 Indikator dan Target Capaian

Indikator keberhasilan kegiatan ini dirumuskan berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan serta instrumen evaluasi yang digunakan dalam pelatihan. Keberhasilan pertama diukur melalui persepsi peserta terhadap efektivitas pelatihan menggunakan TEI, dengan target capaian minimal 75% peserta memberikan skor dalam kategori “baik” atau “sangat baik”. Indikator kedua adalah tingkat kenyamanan penggunaan teknologi VR, yang dinilai menggunakan VR *Sickness Scale*. Target yang ditetapkan adalah tidak adanya peserta yang mengalami gejala berat, serta sebagian besar peserta hanya menunjukkan gejala ringan atau tidak ada gejala sama sekali. Indikator ketiga adalah tingkat beban kognitif selama pelatihan dengan targetnya adalah skor rata-rata peserta menunjukkan beban kognitif dalam kategori moderat, yang dianggap optimal untuk proses pembelajaran. Ketiga indikator ini digunakan secara komprehensif untuk menilai keberhasilan pelatihan dari segi efektivitas, kenyamanan, dan kesiapan kognitif peserta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pelaksanaan Kegiatan

Pelatihan penanganan PPS berbasis VR ini telah dilaksanakan pada bulan Januari 2025 di salah satu puskesmas pembantu di Wilayah Sukawati, Kabupaten Gianyar, Bali. Empat tenaga kesehatan mengikuti kegiatan secara penuh (gambar 1). Pelatihan dilakukan dalam durasi satu jam, dimulai dengan pengenalan singkat sistem VR, kemudian praktik interaktif menggunakan simulator VR selama 10 menit per-pengguna, dan diakhiri dengan diskusi serta evaluasi menggunakan instrumen kuesioner. Selama sesi simulasi, peserta diberikan skenario realistis tentang kasus PPS, termasuk deteksi dini tanda-tanda syok, pemijatan fundus uteri, manajemen cairan, dan rujukan tepat waktu. Peserta menunjukkan antusiasme tinggi terhadap penggunaan VR karena dapat merasakan langsung alur kasus secara interaktif tanpa risiko klinis.

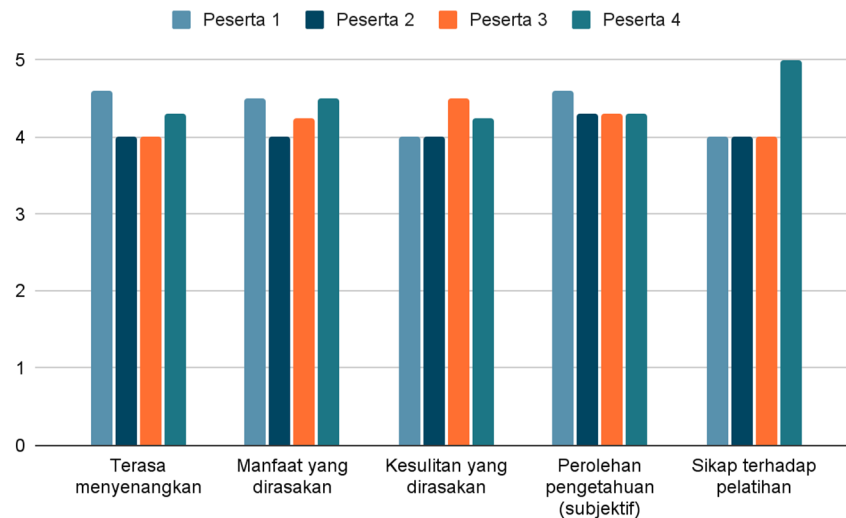


Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan Penanganan PPS dengan VR

3.2 Efektivitas Pelatihan

Pelatihan manajemen PPS berbasis VR yang telah dilaksanakan menunjukkan hasil evaluasi yang sangat positif berdasarkan instrumen TEI. Peserta melaporkan tingkat membangkitkan minat (rerata 4,25) dan sikap terhadap pelatihan (rerata 4,25) yang tinggi, mengindikasikan keterlibatan emosional yang kuat serta motivasi untuk menerapkan ilmu yang diperoleh. Tingginya manfaat yang dirasakan (rerata 4,31) menggarisbawahi relevansi materi pelatihan dengan praktik klinis, yang merupakan prediktor penting dalam keberhasilan transfer pembelajaran (Ritzmann et al., 2014). Kesulitan yang dirasakan (rerata 4,18) memperlihatkan bahwa peserta merasa pelatihan ini relatif mudah diikuti, menunjukkan efektivitas VR dalam menurunkan beban kognitif teknis sehingga memungkinkan fokus penuh pada pengembangan keterampilan klinis. Dimensi perolehan pengetahuan subjektif mencatat rerata tertinggi (4,41), mengindikasikan peningkatan

pengetahuan peserta secara signifikan, sejalan dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan keunggulan simulasi berbasis VR dalam memperkuat skema mental klinis dan pengambilan keputusan dalam konteks obstetri (C.-Y. Chang et al., 2024; Falcone et al., 2024; Mikula et al., 2024).



Gambar 2. Rerata Skor Training Evaluation Inventory pada Peserta Pelatihan

Tabel 1. Rerata Skor Training Evaluation Inventory

Indikator	Skor Rata-rata
Membangkitkan minat	4,25
Manfaat yang dirasakan	4,31
Kesulitan yang dirasakan	4,18
Perolehan pengetahuan (subjektif)	4,41
Sikap terhadap pelatihan	4,25

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa teknologi VR berpotensi besar dalam meningkatkan kualitas pelatihan klinis, khususnya dalam penanganan situasi darurat seperti PPS. Implikasi praktis dari hasil ini mencakup pentingnya mempertahankan pendekatan berbasis VR sambil mengembangkan sesi lanjutan (*booster session*) untuk mempertahankan retensi dan meningkatkan transfer ke praktik lapangan. Pelatihan ini telah mencapai tujuan, yaitu memberikan pelatihan PPS yang efektif, menarik, dan sesuai dengan konteks kerja tenaga kesehatan di fasilitas primer. Keunggulan utama dari kegiatan ini adalah pendekatan VR yang memberikan pengalaman belajar praktis yang sulit diperoleh hanya melalui metode ceramah atau demonstrasi konvensional. Peserta merasa lebih siap menghadapi situasi darurat karena sudah pernah menghadapi skenario serupa melalui simulator.

3.3 VR Sickness

Sebanyak 2 dari 4 peserta tidak mengalami gejala kelelahan, sakit kepala, mual, pusing, atau berkurangnya ketajaman penglihatan. Sementara 1 peserta melaporkan sedikit gejala *VR Sickness*, dan 1 peserta lainnya mengalami *VR sickness* yang kuat. Perbedaan gejala *VR sickness* pada keempat peserta kemungkinan disebabkan oleh kombinasi unik faktor individu (sensitivitas vestibular, pengalaman sebelumnya dengan VR, kondisi fisik saat sesi), faktor perangkat keras (refresh rate, latency, kecocokan IPD headset), dan faktor desain konten (kecepatan gerakan visual, ketiadaan elemen referensi statis) (E. Chang et al., 2020; Hughes et al., 2024; Saredakis et al., 2020). Untuk mencegah *VR sickness*, dapat dilakukan pengaturan IPD (inter-pupillary distance) headset sesuai dengan jarak antar-mata pengguna dan gunakan HMD dengan frame rate minimal 90 Hz untuk meminimalkan lag

(Saredakis et al., 2020). Selain itu dapat ditambahkan pula elemen referensi statis, seperti bingkai virtual atau horizon di dalam tampilan untuk membantu otak menyeimbangkan sinyal visual dan vestibular (E. Chang et al., 2020). Terakhir, pengaturan sesi penggunaan dengan memberi jeda istirahat setiap 10–15 menit, dimulai dari posisi duduk dan secara bertahap beralih ke posisi berdiri untuk memungkinkan adaptasi tubuh secara bertahap (Johnson, 2022).

3.4. Beban Kognitif

Instrumen beban kognitif menunjukkan bahwa mayoritas peserta mengalami beban kognitif pada tingkat yang tinggi (tabel 2). Menurut teori beban kognitif, kondisi ideal adalah: (1) beban intrinsik moderat (mencukupi tapi tidak melampaui kapasitas); (2) beban ekstrinsik rendah (meminimalkan proses tak relevan); dan (3) beban germane tinggi (memaksimalkan usaha produktif) (Klepsch et al., 2017). Pada pelatihan ini beban ekstrinsik hampir setinggi beban intrinsik dan beban germane, sehingga beberapa sumber daya kerja memori peserta terbuang untuk proses yang tidak langsung berguna. Meskipun beban germane tinggi (*engagement* baik), kapasitas optimal peserta bisa terhalangi oleh beban ekstrinsik.

Tabel 2. Rata-rata skor beban kognitif

Indikator	Skor Rata-rata	Interpretasi
Intrinsik	5,25	Tinggi
Ekstrinsik	5	Cukup Tinggi
Germane	5,5	Tinggi

VR sering diharapkan menurunkan beban kognitif karena sifatnya yang sangat immersif dan interaktif, namun dalam pelatihan ini justru ditemukan memiliki beban intrinsik dan ekstrinsik yang tinggi. Sebuah studi memperkirakan hal ini terjadi karena efek kebaruan, yaitu ketika peserta masih belajar mengoperasikan *headset*, *controller*, dan antarmuka virtual sebelum benar-benar fokus ke materi pokok. Proses ini secara otomatis menambah beban extraneous (ECL) karena memori kerja terpakai untuk navigasi dan kontrol, bukan hanya konten pembelajaran (Schrader et al., 2024). Selain itu, kerumitan proses penanganan PPH di Ruang 3D juga dapat menjadi peningkat beban kognitif selama pelatihan. Hal ini karena VR memungkinkan interaksi multi-elemen seperti manipulasi objek 3D, navigasi ruang, dan interaksi haptic yang harus diproses sekaligus oleh peserta, yang membuat *intrinsic load* meningkat (Christopoulos et al., 2024).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan penanganan PPS menggunakan teknologi VR menunjukkan bahwa pelatihan ini efektif, dengan peserta memberikan skor positif pada aspek minat, manfaat, minim kesulitan, perolehan pengetahuan dan sikap terhadap pelatihan. Kenyamanan penggunaan VR juga cukup baik untuk mayoritas peserta. Beban kognitif peserta menunjukkan bahwa mayoritas mengalami beban pada tingkat yang tinggi yang diperkirakan karena efek kebaruan dan kerumitan proses penanganan PPH di ruang 3D. Untuk mengurangi beban kognitif dapat diberikan sesi penyesuaian konsol VR dan pelatihan secara rutin. Diharapkan pula kegiatan ini dapat melibatkan lebih banyak peserta tenaga kesehatan dari puskesmas lainnya untuk memperluas dampak pelatihan ini. Evaluasi lanjutan juga perlu dilakukan untuk mengukur dampak jangka panjang pelatihan terhadap kualitas pelayanan, terutama dalam mengurangi angka kematian ibu akibat PPS. Dengan penerapan teknologi VR, pelatihan medis dapat menjadi lebih efektif, terjangkau, dan dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan ibu, terutama di daerah terpencil di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa sebagai penyanggah dana hibah dan Puskesmas Sukawati II serta Puskesmas Pembantu Batubulan II yang membantu pelaksanaan program.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarika, R., & Yalestyarini, E. A. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Kegawatdaruratan Hemorrhagic Post Partum (HPP). *Journal for Quality in Women's Health*, 4(2), 198–201.
- Chang, C.-Y., Panjaburee, P., & Chang, S.-C. (2024). Effects of integrating maternity VR-based situated learning into professional training on students' learning performances. *Interactive Learning Environments*, 32(5), 2121–2135.
- Chang, E., Kim, H. T., & Yoo, B. (2020). Virtual reality sickness: A review of causes and measurements. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(17), 1658–1682.
- Christopoulos, A., Styliou, M., Ntalas, N., & Stylios, C. (2024). The Impact of Immersive Virtual Reality on Knowledge Acquisition and Adolescent Perceptions in Cultural Education. *Information*, 15(5), 261.
- Cooper, N., O'Brien, S., & Siassakos, D. (2019). Training health workers to prevent and manage post-partum haemorrhage (PPH). *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 61, 121–129.
- Falcone, V., Catic, A., Heinzl, F., Steinbauer, P., Wagner, M., Mikula, F., Dorittke, T., Roessler, B., & Farr, A. (2024). Impact of a virtual reality-based simulation training for shoulder dystocia on human and technical skills among caregivers: A randomized-controlled trial. *Scientific Reports*, 14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-57785-6>
- Hughes, B. P., Naeem, H. N., & Davidenko, N. (2024). Factors affecting vection and motion sickness in a passive virtual reality driving simulation. *Scientific Reports*, 14(1), 1–13.
- Johnson, D. (2022, August 23). What Is Virtual Reality? *Lifewire*. Retrieved April 28, 2025, from <https://www.lifewire.com/virtual-reality-vr-definition-4155090>
- Kim, Y., & Park, H.-Y. (2024). Effects of virtual reality training on clinical skill performance in nursing students: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. *International Journal of Nursing Practice*, e13284. <https://doi.org/10.1111/ijn.13284>
- Klepsch, M., Schmitz, F., & Seufert, T. (2017). Development and validation of two instruments measuring intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Frontiers in Psychology*, 8, 1997.
- Lerner, D., Mohr, S., Schild, J., Göring, M., Luiz, T., & others. (2020). An immersive multi-user virtual reality for emergency simulation training: Usability study. *JMIR Serious Games*, 8(3), e18822.
- Mikula, F., Farr, A., Dorittke, T., Catic, A., Heinzl, F., Roessler, B., Adelwoehrer, K., Foessleitner, P., Karner, E., & Falcone, V. (2024). Training of Shoulder Dystocia Using Virtual Reality: A Feasibility Study. *Clinical Simulation in Nursing*. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2024.101623>
- Noor, A., & Ullah, A. (2024). Understanding The Effectiveness Of Virtual Reality In Medical Training A Prospective Observation Study. *Pakistan Journal of Advances in Medicine and Medical Research*. <https://doi.org/10.69837/pjammr.v2i02.43>
- Organization, W. H. (2023). *Trends in maternal mortality 2000 to 2020: Estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, World Bank Group and UNDESA/Population Division*. World Health Organization.
- Pratama, A., Pariartha, I. M., & Ekayani, N. W. D. (2024). Navigating Virtual Reality:

- Exploring the Effectiveness and Challenges of VR Integration in Medical Faculty Universitas Warmadewa. *Unram Medical Journal*, 13(2), 69–74.
- Ritzmann, S., Hagemann, V., & Kluge, A. (2014). The Training Evaluation Inventory (TEI)-evaluation of training design and measurement of training outcomes for predicting training success. *Vocations and Learning*, 7, 41–73.
- Saredakis, D., Szpak, A., Birckhead, B., Keage, H. A., Rizzo, A., & Loetscher, T. (2020). Factors associated with virtual reality sickness in head-mounted displays: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14, 96.
- Schrader, C., Diekmann, C., Schulz, P., Mack, N., Bohrmann-Linde, C., & Zeller, D. (2024). Hands-on training: Effects on virtual presence, learning-centered emotions, cognitive load and learning outcome when learning with virtual reality. *Computers in Human Behavior Reports*, 16, 100487.