

Implementasi Collaborative Mindmapping dalam Lingkungan Pembelajaran Berbasis Spherical Video-Based Virtual Reality (SVVR) Two-tier Feedback Pada Siswa SMK Negeri 3 Batu

Muhammad Hilmi Adzkia¹, Uun Hariyanti², Admaja Dwi Herlambang³

Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹m.hilmi.adz@student.ub.ac.id, ²uunhy@ub.ac.id, ³herlambang@ub.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan pendekatan inovatif untuk membantu siswa memahami konsep abstrak serta strategi instruksional yang efektif dalam pembelajaran berbasis *Spherical Video-based Virtual Reality (SVVR) two-tier feedback*. Tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi efektivitas collaborative mindmapping dalam pembelajaran SVVR *two-tier feedback* pada mata pelajaran Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) di SMK Negeri 3 Batu. Penelitian ini menggunakan desain *Quasi-Experimental* dengan dua kelompok, kelompok kontrol menggunakan SVVR *two-tier feedback* tanpa *collaborative mindmapping* dan kelompok eksperimen menggunakan SVVR *two-tier feedback* dengan *collaborative mindmapping*. Data diperoleh melalui tes hasil belajar dan wawancara siswa. Hasil analisis menunjukkan kelompok eksperimen memiliki hasil belajar lebih tinggi dibandingkan kontrol, dengan selisih rata-rata 15,835%. Penelitian ini menyarankan pendidik mengintegrasikan teknologi SVVR dengan *collaborative mindmapping* untuk meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada materi yang abstrak.

Kata kunci: *collaborative mindmapping, hasil belajar, konsep abstrak, SVVR, two-tier feedback.*

Abstract

This research is motivated by the need for innovative approaches to help students understand abstract concepts and effective instructional strategies in Spherical Video-based Virtual Reality (SVVR) two-tier feedback-based learning. The purpose of this research is to explore the effectiveness of collaborative mindmapping in learning SVVR two-tier feedback in the subject of Computer Network Engineering and Telecommunications (TJKT) at SMK Negeri 3 Batu. This study used a Quasi-Experimental design with two groups, the control group using SVVR two-tier feedback without collaborative mindmapping and the experimental group using SVVR two-tier feedback with collaborative mindmapping. Data were obtained through learning outcome tests and student interviews. The results of the analysis showed that the experimental group had higher learning outcomes than the control, with an average difference of 15.835%. This research suggests that educators integrate SVVR technology with collaborative mindmapping to improve student learning outcomes, especially on abstract material.

Keywords: *collaborative mindmapping, SVVR, two-tier feedback, learning outcomes, abstract concepts.*

1. PENDAHULUAN

Peningkatan perhatian terhadap *metaverse* dalam dunia pendidikan telah membawa teknologi seperti *Virtual Reality (VR)* ke dalam sorotan. Salah satu teknologi dalam *metaverse* adalah VR, yang telah menunjukkan kemampuan luar biasa dalam mengubah konsep abstrak menjadi representasi visual tiga dimensi (Young et al., 2020). Salah satu inovasi dalam

VR yang menarik adalah *Spherical Video-based Virtual Reality (SVVR)*. Teknologi ini menggunakan gambar atau video 360 derajat untuk menciptakan pengalaman yang lebih imersif, memungkinkan pengguna mengamati lingkungan dari berbagai sudut pandang (Rupp et al., 2019). Dalam dunia pendidikan, SVVR memiliki potensi besar untuk membantu siswa memahami materi abstrak. Pada penelitian yang meneliti penggunaan SVVR dengan

mindmapping pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa (Hwang, Chen dan Chien, 2024).

Namun, meskipun manfaatnya sudah terbukti, implementasi SVVR dalam pendidikan tidak tanpa tantangan. Salah satu tantangan utama adalah bagaimana mengintegrasikan strategi instruksional yang tepat untuk memastikan pengalaman belajar yang optimal (Chang, Hsu dan Jong, 2020; Hwang, Chen dan Chien, 2024). Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan seperti *two-tier test* dapat menjadi solusi efektif. Penelitian yang meneliti penggunaan VR dengan pendekatan *two-tier test* pada pembelajaran geologi menunjukkan hasil belajar yang meningkat (Chang et al., 2020).

Two-tier feedback adalah pendekatan yang memberikan soal dalam dua tahap, tahap pertama berfokus pada pemahaman siswa terhadap materi, sementara tahap kedua memberikan bantuan materi untuk menjawab soal jika soal pada tahap pertama di jawab salah. Selanjutnya, untuk mendukung konstruksi pengetahuan yang lebih baik, strategi seperti *collaborative mindmapping* dapat diintegrasikan. *Collaborative mindmapping* adalah teknik yang memungkinkan siswa untuk bersama-sama mengorganisasi dan memetakan pengetahuan dalam bentuk diagram yang terstruktur (Zheng, Johnson dan Zhou, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas kombinasi SVVR *two-tier feedback* dan *collaborative mindmapping* dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan kemampuan kolaborasi siswa. Melalui desain *Quasi-Experimental*, pendekatan ini akan dibandingkan dengan SVVR *two-tier feedback* tanpa *collaborative mindmapping*. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi efektivitas kombinasi *Spherical Video-based Virtual Reality* (SVVR) dengan *two-tier feedback* dan *collaborative mindmapping* dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan kemampuan kolaborasi siswa. Berdasarkan tujuan tersebut rumusan masalah dari penelitian ini adalah: apakah hasil belajar siswa pada kelas yang menggunakan *collaborative mindmapping* lebih baik daripada yang tanpa menggunakan *collaborative mindmapping* pada pembelajaran SVVR *two-tier feedback*?

2. LANDASAN PUSTAKA

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan berbasis SVVR dapat meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan pendekatan konvensional atau tanpa SVVR (Liu et al., 2020; Zinchenko et al., 2020; Wang et al., 2022). Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa penggunaan strategi instruksional yang tepat pada SVVR seperti *two-tier test*, *peer assesment*, dan *question-based* dapat meningkatkan hasil belajar siswa daripada SVVR yang tanpa pendekatan instruksional (Chang et al., 2020; Chang, Hsu dan Jong, 2020; Chien dan Hwang, 2022; Hwang, Chen dan Chien, 2024). Penggunaan *collaborative mindmapping* dalam pembelajaran konvensional dan pembelajaran berbasis VR juga memberikan dampak yang positif terhadap hasil belajar siswa (Zheng, Johnson dan Zhou, 2020; Fung dan Liang, 2022; Hwang, Chen dan Chien, 2024). Penelitian terdahulu juga meneliti VR dalam pembelajaran bahasa Inggris, ilmu pengetahuan alam, budaya dan geologi (Chang et al., 2020; Chien dan Hwang, 2022; Wang et al., 2022). Namun belum ada yang meneliti terkait dengan penggunaan SVVR *two-tier feedback* dengan strategi instruksional tertentu pada pembelajaran jaringan komputer. Sehingga posisi penelitian ini adalah meneliti terkait dengan SVVR dengan strategi instruksional tertentu berupa penggunaan *collaborative mindmapping* dan juga *two-tier feedback* pada SVVR di mata pelajaran teknik jaringan komputer dan telekomunikasi.

3. METODE

Penelitian ini menggunakan desain *Quasi-Experimental* yang melibatkan dua kelompok. Desain ini membandingkan variabel dependen antara kedua kelompok dengan memanfaatkan kelas yang telah ada untuk dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Creswell dan Guetterman, 2018). Berdasarkan Tabel 1, eksperimen berlangsung selama empat minggu. Pada minggu pertama, dilakukan pra tes serta pengenalan SVVR *two-tier feedback* kepada kedua kelompok. Selama minggu kedua hingga ketiga, kelompok kontrol menerima pembelajaran Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) menggunakan media SVVR *two-tier feedback*, sedangkan kelompok eksperimen mendapatkan pembelajaran yang sama namun dilengkapi dengan pengenalan *collaborative mindmapping*. Selanjutnya, pada minggu ketiga hingga keempat, siswa dari kedua

kelompok diberi tugas membuat presentasi. Kelompok kontrol menggunakan PowerPoint biasa, sementara kelompok eksperimen menggunakan *collaborative mindmapping*. Di akhir eksperimen, dilakukan pasca tes untuk mengevaluasi kemampuan siswa setelah pembelajaran. Selain itu, untuk mengetahui persepsi siswa, peneliti melakukan wawancara *one-on-one* dengan siswa di penghujung penelitian.

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 3 Batu selama 4 minggu dengan mengambil kelas 10 TJKT A sebagai kelas kontrol dan kelas 10 TJKT B sebagai kelas eksperimen. Terdapat 55 siswa pada penelitian ini, 29 siswa berada di kelas kontrol dan 26 siswa di kelas eksperimen. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas 10 TJKT SMK Negeri 3 Batu tahun ajaran 2023/2024 genap, data yang akan di analisis yaitu data hasil belajar siswa. Instrumen penelitian digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data dan informasi di lapangan. Penelitian ini menggunakan berbagai instrumen untuk mengukur efektivitas pembelajaran, mulai dari tes untuk mengukur perubahan kemampuan siswa dan pedoman wawancara untuk menggali persepsi mereka secara mendalam. Selain itu, modul ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan media SVVR *two-tier feedback* digunakan untuk mendukung proses pembelajaran.

Tabel 1. Prosedur Eksperimen

Minggu ke	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
Minggu ke-1	Pra tes dan pengenalan SVVR <i>two-tier feedback</i>	
Minggu ke-2	Pembelajaran menggunakan SVVR <i>two-tier feedback</i> dan pengenalan <i>collaborative mindmapping</i>	Pembelajaran menggunakan SVVR <i>two-tier feedback</i>
Minggu ke-3	Membuat presentasi dengan <i>collaborative mindmapping</i>	Membuat presentasi dengan power point
	Presentasi siswa	
Minggu ke-4	Pasca tes dan wawancara persepsi siswa	

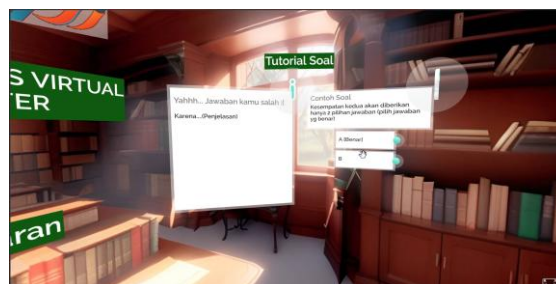
Pra tes terdiri atas 25 soal pilihan ganda yang memiliki dua tipe soal berbeda. Perbedaan di antara kedua tipe soal hanya terletak pada urutan penyajian soal, sedangkan kontennya tetap sama. Pasca tes menggunakan soal yang serupa dengan pra tes, tetapi memiliki dua tipe soal yang

berbeda pada urutan soal yang juga berbeda dari urutan soal pada pra tes.

Wawancara digunakan untuk melihat persepsi siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang diberikan, peneliti mengambil 4 siswa per kelompok penelitian. Teknik wawancara dilakukan dengan siswa adalah *one-on-one* wawancara, dimana peneliti mengajukan pertanyaan dan merekam hanya pada satu siswa saja dalam satu waktu (Creswell dan Guetterman, 2018).

Media pembelajaran SVVR *two-tier feedback* dikembangkan dengan menggunakan platform *uptale*. Proses dimulai dengan menampilkan halaman utama, di mana siswa dapat mengikuti tutorial untuk memahami cara kerja SVVR *two-tier feedback*, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Setelah itu, siswa menekan tombol mulai, yang membawa mereka ke halaman level, di mana mereka dapat memilih level pembelajaran mulai dari yang paling awal terlebih dahulu. Ketika level dimulai, sistem menampilkan soal pertama untuk dijawab oleh siswa. Soal dan gambar atau ilustrasi akan muncul ketika siswa memilih level atau berganti soal. Setelah siswa menjawab soal, jawaban mereka diperiksa oleh sistem.

Jika jawabannya benar, siswa mendapatkan bintang seperti pada Gambar 2. Namun, jika jawabannya salah, sistem memberikan umpan balik yang dirancang untuk membantu siswa menjawab soal. Selanjutnya, siswa diberikan pertanyaan tingkat kedua yang merupakan pertanyaan yang sama dengan soal pada tingkat pertama. Jawaban untuk pertanyaan ini kembali diperiksa, dan jika masih salah, siswa masih bisa menjawab hingga siswa menjawab benar. Proses ini berlanjut hingga semua soal dalam level tersebut selesai. Jika masih ada soal, siswa menjawab soal berikutnya dengan alur yang sama.



Gambar 1. Tutorial soal



Gambar 2. Tampilan soal dan feedback jawaban benar



Gambar 3. Tampilan kesimpulan

Jika semua soal telah diselesaikan, sistem menampilkan halaman kesimpulan yang menampilkan semua materi level tersebut, seperti yang terlihat pada Gambar 3. Setelah kesimpulan diberikan, proses pembelajaran pada level tersebut selesai dan siswa lanjut ke level lainnya. SVVR *two-tier feedback* dikerjakan oleh 2 siswa dalam 1 kelompok, 1 siswa mengerjakan LKPD dan 1 siswa lagi mengerjakan soal pada SVVR. Isi dari LKPD adalah pertanyaan terkait yang ada di dalam SVVR, sehingga siswa dalam kelompok saling berkomunikasi satu sama lain untuk menjawab soal pada SVVR dan LKPD. Tujuan dari penggunaan LKPD adalah agar siswa tidak langsung memilih jawaban secara acak, namun siswa mencatat terlebih dahulu apa yang mereka lihat. Pada LKPD juga terdapat materi pembelajaran yang membantu siswa menjawab soal pada SVVR. Sehingga siswa yang menjawab soal pada SVVR bertanya tentang informasi pada LKPD dan siswa yang mengerjakan LKPD menanyakan gambar atau ilustrasi apa yang ada di SVVR.

Semua instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data dan pendukung pembelajaran di validasi oleh para ahli. Validasi yang dilakukan pada aspek alih Bahasa untuk pertanyaan wawancara siswa, sedangkan yang lainnya dilakukan validasi dari aspek isi. Validitas di uji menggunakan indeks Aiken's V. Validitas aspek isi dan alih Bahasa pada

instrumen dinyatakan valid.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai hasil belajar siswa di analisis menggunakan one-way Anova dan Ancova, namun diperlukan uji asumsi untuk memenuhi syarat statistik. Uji asumsi yang akan dijalankan yaitu berupa uji normalitas, homogenitas dan uji linearitas kovariat. Berdasarkan Tabel 2, nilai signifikansi pada uji normalitas Shapiro-wilk pada semua jenis tes lebih dari 0,050 sehingga data hasil belajar siswa berdistribusi normal. Kemudian berdasarkan Tabel 3, nilai signifikansi pada uji homogenitas Levene pada semua jenis tes lebih dari 0,050 sehingga data hasil belajar siswa dapat diasumsikan homogen.

Tabel 2. Uji Normalitas Hasil Belajar

Jenis Tes	Statistik	df	Signifikansi
Pra tes	0,976	26	0,783
Kelompok			
Kontrol			
Pra tes	0,927	26	0,066
Kelompok			
Eksperimen			
Pasca tes	0,977	26	0,814
Kelompok			
Kontrol			
Pasca tes	0,941	26	0,140
Kelompok			
Eksperimen			

Tabel 3. Uji Homogenitas Hasil Belajar

Jenis Tes	Based on Mean	Sig.
Pra Tes	0,536	0,467
Pasca Tes	0,528	0,471

Setelah dilakukan uji asumsi dilakukan uji beda parametrik *one-way* Anova. Berdasarkan Tabel 4, hasil uji *one-way* Anova pada pra tes memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,050 sehingga nilai awal kemampuan siswa antara kedua kelompok dapat dikatakan tidak berbeda secara signifikan. Selanjutnya nilai signifikansi pada pasca tes memiliki nilai lebih dari 0,050 sehingga nilai kemampuan siswa setelah pembelajaran tidak berbeda secara signifikan antara kedua kelompok. Namun uji beda *One-way* Anova masih belum memperhatikan variabel kovariat pra tes, sehingga perlu dilakukan uji beda Ancova.

Sebelum dilakukan uji beda Ancova, terlebih dahulu melakukan uji linearitas kovariat untuk melihat apakah nilai pra tes memiliki pengaruh langsung atau linear terhadap variabel

dependen hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil uji asumsi pada Tabel 5, memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,050. Sehingga variabel kovariat pra tes memiliki hubungan yang linear dengan variabel dependen hasil belajar siswa.

Tabel 4. Uji Beda One-way Anova

Jenis Tes	Sum of Square	Mean Square	F	Sig.
Pra tes antar kelompok	0,781	0,781	0,004	0,949
Pra tes individu	10073	190,064		
Pra tes total	10074			
Pasca tes antar kelompok	746,518	746, 518	3,944	0,052
Pasca tes individu	10032	189,299		
Pasca tes total	10779			

Tabel 5. Uji Asumsi Linearitas Kovariat

Sumber	Kelompok*Pra tes
Tipe 3 Jumlah Kuadrat	2,555
df	1
Rata-rata Kuadrat	2,555
F	0,015
Signifikansi	0,904
Eta Kuadrat Parsial	0

Tabel 6. Uji Beda Ancova

Sumber	Kelompok
Tipe 3 Jumlah Kuadrat	750,386
df	1
Rata-rata Kuadrat	730
F	4,265
Signifikansi	0,044

Karena memenuhi syarat uji beda Ancova, maka selanjutnya dilakukan uji beda Ancova. Berdasarkan hasil uji beda pada Tabel 6, nilai signifikansi lebih dari 0,044 sehingga nilai hasil belajar siswa setelah proses pembelajaran, memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *collaborative mindmapping* dalam lingkungan SVVR *two-tier feedback* memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa dengan selisih rata-rata antara kedua kelompok sebesar 15,835%.

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada kelompok yang menggunakan *collaborative mindmapping* lebih baik

dibandingkan dengan kelompok yang tidak menggunakan *collaborative mindmapping* dalam pembelajaran SVVR *two-tier feedback*, sebagaimana ditunjukkan oleh analisis Ancova yang menemukan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ($p = 0,044 < 0,050$) dan selisih rata-rata 15,835% dengan peningkatan pada kelompok eksperimen. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan bahwa siswa menyarankan perlu adanya kombinasi aktivitas pada SVVR dengan metode lain dan penambahan fitur interaktif seperti permainan tebak gambar untuk meningkatkan variasi pembelajaran. Di sisi lain, kelompok kontrol yang menggunakan SVVR *two-tier feedback* tanpa *collaborative mindmapping* juga menunjukkan minat yang baik, dengan saran untuk menambahkan elemen permainan seperti balapan soal dan mengaplikasikan SVVR pada mata pelajaran lain seperti olahraga, bahasa Inggris, dan matematika.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Chang, S.-C., Hsu, T.-C. dan Jong, M.S.-Y., 2020. Integration of the peer assessment approach with a virtual reality design system for learning earth science. *Computers & Education*, [daring] 146, p.103758. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103758>.
- Chang, S.-C., Hsu, T.-C., Kuo, W.-C. dan Jong, M.S.-Y., 2020. Effects of applying a VR-based two-tier test strategy to promote elementary students' learning performance in a Geology class. *British Journal of Educational Technology*, [daring] 51(1), pp.148–165. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/bjett.12790>.
- Chien, S.-Y. dan Hwang, G.-J., 2022. A question, observation, and organisation-based SVVR approach to enhancing students' presentation performance, classroom engagement, and technology acceptance in a cultural course. *British Journal of Educational Technology*, [daring] 53(2), pp.229–247. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/bjett.13159>.
- Creswell, J. dan Guetterman, T., 2018. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research, 6th Edition*. 6th ed.
- Fung, D. dan Liang, T., 2022. The Effectiveness of Collaborative Mind Mapping in Hong Kong Primary Science Classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*. [daring] <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10279-1>.
- Hwang, G.-J., Chen, Y.-T. dan Chien, S.-Y., 2024. A concept map-based community of inquiry framework for virtual learning contexts to enhance students' earth science learning achievement and reflection tendency. *Education and Information Technologies*. [daring] <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12454-z>.
- Liu, R., Wang, L., Lei, J., Wang, Q. dan Ren, Y., 2020. Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, [daring] 51(6), pp.2034–2049. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/bjett.13028>.
- Rupp, M.A., Odette, K.L., Kozachuk, J., Michaelis, J.R., Smither, J.A. dan McConnell, D.S., 2019. Investigating learning outcomes and subjective experiences in 360-degree videos. *Computers & Education*, [daring] 128, pp.256–268. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.015>.
- Wang, Y., Luo, X., Liu, C.-C., Tu, Y.-F. dan Wang, N., 2022. An Integrated Automatic Writing Evaluation and SVVR Approach to Improve Students' EFL Writing Performance. *Sustainability*, 14(18), p.11586. <https://doi.org/10.3390/su141811586>.
- Young, G., Stehle, S., Yazgi, B. dan Tiri, E., 2020. Exploring Virtual Reality in the Higher Education Classroom: Using VR to Build Knowledge and Understanding. *Journal of Universal Computer Science*, 26, pp.904–928. <https://doi.org/10.3897/jucs.2020.049>.
- Zheng, X., Johnson, T.E. dan Zhou, C., 2020. A pilot study examining the impact of collaborative mind mapping strategy in a flipped classroom: learning achievement, self-efficacy, motivation, and students' acceptance. *Educational Technology Research and Development*, [daring] 68(6), pp.3527–3545. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09868-0>.
- Zinchenko, Y.P., Khoroshikh, P.P., Sergievich, A.A., Smirnov, A.S., Tummyalis, A. V., Kovalev, A.I., Gutnikov, S.A. dan Golokhvast, K.S., 2020. Virtual reality is more efficient in learning human heart anatomy especially for subjects with low baseline knowledge. *New Ideas in Psychology*, [daring] 59, p.100786. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2020.100786>.