

VISUAL REPRESENTATIONAL SCAFFOLDING MODEL (VRSM) SEBAGAI INOVASI EDUPRENEURSHIP: PENGUATAN PERAN GURU SEBAGAI TEACHERPRENEUR DALAM EKOSISTEM PENDIDIKAN DIGITAL

Husnul Khotimah¹, Rusli²

Universitas Balikpapan¹, Universitas Negeri Makassar²

pos-el: husnul.khotimah@uniba-bpn.ac.id¹, rusli.siman@unm.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis potensi pengembangan Visual Representational Scaffolding Model (VRSM) sebagai inovasi pembelajaran bernilai ekonomi dalam konteks edupreneurship dan penguatan peran guru sebagai teacherpreneur. Pendekatan yang digunakan adalah konseptual deskriptif melalui kajian literatur tahun 2023 sampai 2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa VRSM tidak hanya efektif meningkatkan pemahaman konseptual dan pemecahan masalah siswa, tetapi juga dapat dikembangkan menjadi produk digital edukatif yang memiliki nilai komersial. Integrasi teknologi seperti GeoGebra dan AR/VR memperkuat posisi VRSM dalam ekosistem edutech berkelanjutan. Kajian ini menghasilkan sintesis konseptual dan model BMC sederhana yang menegaskan hubungan antara inovasi pedagogis, nilai ekonomi pendidikan, dan praktik teacherpreneurship yang mendukung transformasi digital pendidikan abad ke-21.

Kata kunci : *VRSM, edupreneurship, teacherpreneurship, inovasi pembelajaran, nilai ekonomi pendidikan, BMC.*

ABSTRACT

This study analyzes the potential development of the Visual Representational Scaffolding Model (VRSM) as a learning innovation with economic value within the context of edupreneurship and the empowerment of teachers as teacherpreneurs. The research employs a conceptual descriptive approach through a literature review of publications from 2023–2025. The findings indicate that VRSM is not only effective in enhancing students' conceptual understanding and problem-solving skills but can also be developed into an educational digital product with commercial potential. The integration of technologies such as GeoGebra and AR/VR strengthens VRSM's position within the sustainable edutech ecosystem. This study produces a conceptual synthesis and a simple Business Model Canvas (BMC) that highlight the interrelationship between pedagogical innovation, the economic value of education, and teacherpreneurship practices supporting the digital transformation of 21st-century education.

Keywords: *VRSM edupreneurship, teacherpreneurship, learning innovation, economic value of education, BMC.*

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika menuntut kemampuan siswa untuk membangun pemahaman konseptual dan mengaitkan ide-ide matematis secara bermakna. Proses ini tidak dapat dicapai hanya melalui hafalan simbol dan rumus, melainkan melalui pengalaman belajar yang memungkinkan siswa menghubungkan konsep dengan representasi konkret dan visual. Sejumlah

penelitian menegaskan bahwa representasi visual berperan penting dalam memperkuat koneksi antara bentuk simbolik, grafik, dan pemahaman verbal, sehingga siswa mampu mengonstruksi makna matematis secara lebih mendalam (Ruamba et al., 2025). Tantangan utama pembelajaran saat ini adalah bagaimana guru dapat memfasilitasi proses berpikir representasional tersebut dengan

dukungan media yang efektif, interaktif, dan adaptif terhadap kebutuhan kognitif siswa.

Penggunaan media berbasis visual dan media pembelajaran yang menggabungkan lebih dari satu mode komunikasi atau saluran representasi informasi seperti teks, gambar, suara, video, animasi, simbol, dan interaksi digital (multimodal) untuk membantu siswa memahami materi secara lebih efektif. Media multimodal terbukti menjadi strategi penting dalam menurunkan beban kognitif (cognitive load) dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematis yang diolah melalui berbagai jalur pemrosesan, sehingga memperkaya pemahaman konseptual (Ruamba et al., 2025). Penelitian (Wang et al., 2025) menunjukkan bahwa visualisasi otomatis melalui sistem MATH2VISUAL dapat membantu siswa mengkonversi deskripsi teks menjadi representasi visual yang bermakna secara pedagogis. Hal ini memperkuat pandangan bahwa pembelajaran matematika perlu memberikan ruang bagi eksplorasi visual agar siswa dapat berpindah secara bertahap dari pemahaman konkret ke abstrak.

Integrasi teknologi pendidikan seperti GeoGebra juga terbukti efektif dalam memperkuat kemampuan representasional siswa. Sebsibe & Abdella (2025) menemukan bahwa pembelajaran berbasis GeoGebra meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada konsep fungsi kuadrat. Dengan bantuan media visual dinamis, siswa lebih mudah memahami hubungan antarvariabel, bentuk grafik, dan interpretasi simbolik secara bersamaan. Namun, efektivitas penggunaan media tersebut bergantung pada kemampuan guru dalam memberikan scaffolding berupa bantuan terarah dan bertahap agar siswa tidak hanya berinteraksi dengan media, tetapi juga memahami makna konseptual di balik visualisasi yang mereka lihat Hillmayr et al.

(2020). Dari sinilah muncul kebutuhan terhadap model pembelajaran baru seperti Visual Representational Scaffolding Model (VRSM), yang mengintegrasikan visualisasi digital, scaffolding kognitif, dan tahapan representasi matematis secara sistematis.

Selain aspek pedagogis, inovasi dalam penggunaan media pembelajaran juga membuka peluang dalam ranah kewirausahaan pendidikan. Malik et al., (2025) menekankan bahwa edupreneurship atau kewirausahaan berbasis pendidikan menjadi fenomena penting yang menghubungkan kreativitas pedagogis dengan nilai ekonomi. Pendidik kini tidak hanya berperan sebagai penyampai ilmu, tetapi juga sebagai pencipta produk dan layanan pendidikan yang inovatif. Penelitian Nickl et al. (2024) tentang *Technology-Enhanced Sustainable Education Framework* juga menyoroti bahwa pengembangan media pembelajaran digital dapat menjadi sektor bisnis berkelanjutan yang mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) di bidang pendidikan. Dengan demikian, inovasi seperti VRSM dapat dilihat sebagai peluang edupreneurship yang memadukan keunggulan akademik dan potensi ekonomi.

Konsep teacherpreneurship muncul sebagai manifestasi konkret dari edupreneurship di tingkat individu guru. Guru yang mampu mengembangkan media pembelajaran, modul digital, atau pelatihan berbasis inovasi seperti VRSM tidak hanya berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan, tetapi juga memperoleh nilai ekonomi dari kreativitasnya (Malik et al., 2025). Dengan memanfaatkan keterampilan pedagogis dan literasi digital, guru dapat menjadi pelaku usaha pendidikan yang mandiri dan berkelanjutan. Pendekatan ini sekaligus memperkuat posisi guru sebagai agen perubahan sosial dan ekonomi, bukan

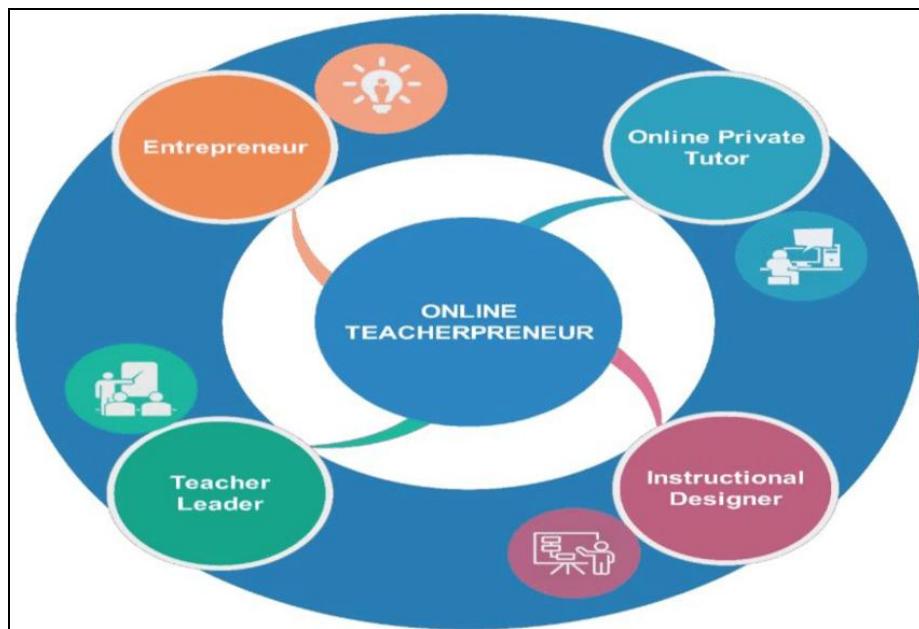
hanya dalam ruang kelas tetapi juga di masyarakat luas. Dalam konteks ini, VRSM memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi produk digital interaktif, pelatihan guru, dan layanan pendampingan pedagogis yang berorientasi pada peningkatan kualitas pembelajaran sekaligus pemberdayaan ekonomi guru.

Dengan demikian, urgensi pengembangan *Visual Representational Scaffolding Model* (VRSM) terletak pada perlunya menghadirkan inovasi pembelajaran yang tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual siswa secara pedagogis, tetapi juga memiliki nilai ekonomi yang mendukung kewirausahaan pendidikan. Integrasi antara representasi visual, scaffolding, dan semangat *teacherpreneurship* menjadi arah baru dalam menciptakan ekosistem pendidikan yang kolaboratif, kreatif, dan berkelanjutan. Sejalan dengan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi pengembangan VRSM sebagai inovasi pembelajaran bernilai ekonomi dalam kerangka *edupreneurship*, sekaligus memperkuat peran guru sebagai *teacherpreneur* di era transformasi digital. Penelitian ini secara konseptual diarahkan untuk menggambarkan bagaimana VRSM dapat dikembangkan menjadi produk edukatif digital yang bernilai pedagogis dan ekonomis melalui penerapan Business Model Canvas (BMC) sebagai strategi pengembangan model pembelajaran berkelanjutan yang relevan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan konseptual deskriptif berbasis kajian literatur. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk menganalisis potensi pengembangan *Visual Representational Scaffolding Model* (VRSM) sebagai inovasi kewirausahaan pendidikan (*edupreneurship*) yang dapat memperkuat peran guru sebagai *teacherpreneur*. Kajian ini bersifat konseptual karena berfokus pada eksplorasi gagasan, model berpikir, serta potensi ekonomi dari pengembangan VRSM tanpa melakukan uji empiris.

Data penelitian bersumber dari literatur sekunder berupa artikel ilmiah, prosiding, dan laporan penelitian yang diterbitkan antara tahun 2023–2025. Sumber diperoleh dari jurnal bereputasi dan basis data akademik seperti ScienceDirect, Taylor & Francis, Springer, F1000Research, dan ACL Anthology. Literatur dipilih secara purposif dengan kriteria membahas inovasi atau model pembelajaran berbasis visual, menguraikan konsep kewirausahaan pendidikan (*edupreneurship*) atau *teacherpreneurship*, menjelaskan bentuk dan strategi pengembangan produk atau layanan pendidikan berbasis teknologi dan memiliki kredibilitas akademik (jurnal terindeks Sinta, Scopus, atau setara).



Gambar 1. Hubungan VRSM-Teacherpreneur-Nilai Ekonomi Pendidikan

Analisis dilakukan melalui tiga tahap konseptual yaitu reduksi literatur dengan menyeleksi artikel yang relevan dengan tema kewirausahaan pendidikan dan potensi ekonomi dari inovasi pembelajaran, analisis tematik dengan mengidentifikasi tema-tema utama seperti potensi komersialisasi VRSM, model bisnis pendidikan berkelanjutan, serta peran guru dalam mengelola inovasi pembelajaran menjadi peluang usaha, dan sintesis konseptual dengan merumuskan kerangka berpikir yang menggambarkan hubungan antara pengembangan VRSM, nilai ekonomi pendidikan, dan praktik teacherpreneurship yang berkelanjutan.

Untuk menjaga validitas konseptual, seluruh literatur yang berasal dari sumber ilmiah terpercaya. Kredibilitas diperkuat dengan mengutamakan publikasi terkini (2023 sampai 2025) dan membandingkan berbagai perspektif dari studi lintas negara agar analisis bersifat komprehensif dan relevan dengan konteks global pendidikan.

Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan model

konseptual yang menggambarkan bagaimana VRSM dapat dikembangkan sebagai inovasi pendidikan bernilai ekonomi yang memperkuat kapasitas guru sebagai pelaku edupreneurship dan agen perubahan dalam ekosistem pendidikan modern.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Reduksi Literatur

Bagian hasil penelitian ini menyajikan ringkasan temuan dari 10 literatur yang dilakukan pada publikasi ilmiah tahun 2023 sampai 2025 yang relevan dengan topik Visual Representational Scaffolding Model (VRSM), edupreneurship, dan teacherpreneurship. Literatur yang terpilih telah memenuhi kriteria kredibilitas akademik dan relevansi tematik sebagaimana dijelaskan pada bagian metode. Hasil telaah disusun dalam bentuk tabel analisis literatur untuk memetakan fokus penelitian, metode yang digunakan, temuan utama, serta relevansinya terhadap pengembangan VRSM sebagai inovasi kewirausahaan pendidikan. Tabel ini menjadi dasar

dalam pembahasan tematik selanjutnya yang mengaitkan inovasi pedagogis berbasis representasi visual dengan potensi nilai ekonomi dan praktik

teacherpreneurship berkelanjutan di era digital.

Tabel 1. Literatur yang relevan dengan topik Visual Representational Scaffolding Model (VRSM), edupreneurship, dan teacherpreneurship

No.	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Kesimpulan Utama / Temuan Relevan
1	Dihui Liu, Sukanya Chaemchoy, Pruet Siribanpitak (2024)	<i>Unlocking Teacherpreneur Potential in Higher Education</i>	Kompetensi <i>teacherpreneur</i> meliputi domain pedagogis, sosial, kepribadian, dan profesional. Perlu intervensi terarah dalam pendidikan guru untuk menumbuhkan semangat kewirausahaan.
2	Saleem Hamady, Khaleel Mershad, Bilal Jabakhanji (2024)	<i>Multi-version Interactive Assessment through Integration of GeoGebra with Moodle</i>	Integrasi GeoGebra dan Moodle menciptakan asesmen interaktif dinamis yang meningkatkan integritas akademik dan keterlibatan belajar—berpotensi dikembangkan menjadi produk edutech.
3	Zeynep Çakmak Gürel (2025)	<i>Indication of Scaffolding in Mathematical Modeling</i>	Scaffolding dinamis dalam kegiatan pemodelan matematis efektif meningkatkan kompetensi pemodelan calon guru melalui dukungan bertahap dari ahli.
4	Rini Marina, Zulkardi, Ely Susanti, Meryansumayeka (2025)	<i>Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Perbandingan Menggunakan Konteks Jajanan</i>	Sebagian besar siswa masih rendah dalam kemampuan representasi visual dan simbolik; menunjukkan perlunya pendekatan visual yang lebih kuat dalam pembelajaran matematika.
5	Alfi Syahraini, Nanang Priatna, Suhendra (2023)	<i>Pemberian Scaffolding dalam Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP</i>	Pemberian scaffolding bertahap (deskripsi, penataan, validasi) membantu siswa mengatasi kesalahan dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematis kompleks.
6	Angelika Schmid & Lilla Korenova (2024)	<i>Enhancing Geometry Learning with GeoGebra: A Study</i>	Integrasi GeoGebra, AR, dan VR meningkatkan pemahaman konsep, motivasi, dan kemampuan spasial calon guru; menunjukkan potensi media digital interaktif untuk inovasi pembelajaran.
7	Sirojul Baehaqi, Kholil Baedhowi, Edy Dwi Kurniati (2025)	<i>Teacherpreneur sebagai Wujud Inovasi Pendidikan Berbasis Kewirausahaan</i>	Konsep <i>teacherpreneur</i> menempatkan guru sebagai pendidik sekaligus wirausahawan pendidikan yang menciptakan inovasi dan nilai ekonomi secara etis dan berkelanjutan.
8	Uswatun Chasanah, Isnaeni Agustina, Edy	<i>Islamic Teacherpreneurship: Menyiapkan Pendidik Muslim</i>	Integrasi nilai Islam, kompetensi keguruan, dan jiwa wirausaha

	Kurniati (2025)	<i>yang Berdaya Saing Global</i>	menghasilkan pendidik Muslim yang inovatif, mandiri, dan kompetitif di era global.
9	Wahyu Ita Solihayati & Ahmad Saeroji (2025)	<i>Pengaruh Kreativitas, Motivasi Menjadi Guru, dan Lingkungan Keluarga terhadap Jiwa Teacherpreneurship</i>	Motivasi menjadi guru dan dukungan keluarga berpengaruh signifikan terhadap jiwa <i>teacherpreneurship</i> mahasiswa pendidikan ekonomi; kreativitas berpengaruh positif namun tidak signifikan.
10	Hamidaturrohmah, Danang Mahendra, Ahmad Saefudin, Afifatun Nahar, Andrian Dico Pratama (2024)	<i>Penerapan Platform Digital "Learn and Growth with Guru Jepara" dalam Meningkatkan Kompetensi Teacherpreneurship</i>	Penggunaan platform digital meningkatkan kompetensi <i>teacherpreneurship</i> guru, terutama keterampilan teknis, konseptual, dan interpersonal.

b. Analisis Tematik

Hasil telaah literatur menunjukkan bahwa potensi komersialisasi inovasi pembelajaran menjadi salah satu arah baru dalam pengembangan kewirausahaan pendidikan. Konsep scaffolding dan representasi visual yang dibahas oleh Çakmak Gürel (2025), Syahraini et al., (2023), dan Schmid & Korenova (2024) menunjukkan bahwa pengembangan model pembelajaran berbasis representasi visual seperti *Visual Representational Scaffolding Model (VRSM)* tidak hanya efektif dalam meningkatkan kemampuan konseptual dan pemecahan masalah siswa, tetapi juga berpotensi menjadi produk inovatif yang dapat dikembangkan sebagai aset digital pendidikan. Integrasi teknologi seperti GeoGebra, Moodle, serta media AR/VR membuka peluang untuk mengubah model pembelajaran menjadi *educational content product* yang bernilai ekonomi dan dapat dipasarkan kepada lembaga pendidikan atau platform edutech. Dengan demikian, VRSM tidak hanya berfungsi sebagai inovasi pedagogis, tetapi juga dapat dimasukkan ke dalam ekosistem komersial pendidikan digital yang berkelanjutan.

Tema kedua menyoroti munculnya model bisnis pendidikan berkelanjutan sebagai kerangka penting dalam kewirausahaan pendidikan. Studi oleh Hamidaturrohmah et al. (2024) menegaskan bahwa *teacherpreneurship* dan pelatihan berbasis *digital profile builder* dapat mendorong guru mengelola inovasi pembelajaran sebagai produk berkelanjutan yang terhubung dengan ekosistem digital. Pemanfaatan platform daring seperti *Learn and Growth with Guru Jepara* menunjukkan bagaimana inovasi pembelajaran dapat dikembangkan, diuji, dan dipasarkan secara kolaboratif. Selain meningkatkan kompetensi teknis dan konseptual guru, pendekatan ini juga menumbuhkan pola pikir bisnis sosial (*social edupreneurship*), di mana guru menjadi agen transformasi pendidikan sekaligus pelaku ekonomi kreatif di sektor edutech.

Tema terakhir menegaskan peran guru sebagai pengelola inovasi pembelajaran dan penggerak edupreneurship. Liu et al. (2024), Baehaqi et al. (2025), dan Chasanah et al. (2025) menunjukkan bahwa *teacherpreneur* menuntut guru untuk memadukan kompetensi pedagogis, sosial, profesional, dan kepribadian dengan semangat inovasi

dan kemandirian ekonomi. Guru bukan hanya fasilitator belajar, tetapi juga pencipta nilai melalui pengembangan media, platform digital, dan pelatihan komersial berbasis kebutuhan lokal maupun global. Hal ini sejalan dengan arah pendidikan modern yang menempatkan guru sebagai *edupreneur* yang mampu merancang, memasarkan, dan mengelola produk pembelajaran dengan dampak ekonomi berkelanjutan. Dengan demikian, hasil analisis tematik ini memperkuat gagasan bahwa VRSM dapat diposisikan tidak hanya sebagai inovasi pedagogis, tetapi juga sebagai peluang kewirausahaan pendidikan yang memperkuat peran guru sebagai *teacherpreneur* profesional dan visioner.

c. Sintesis Konseptual

Pengembangan Visual Representational Scaffolding Model (VRSM) berakar pada paradigma konstruktivisme dan teori representasi ganda yang menekankan pentingnya scaffolding visual dalam membantu siswa memahami konsep abstrak secara konkret dan bertahap. Melalui model ini, siswa tidak hanya memperoleh pengalaman belajar yang bermakna secara kognitif, tetapi juga terlibat dalam proses representasi konseptual yang menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Inovasi pedagogis semacam VRSM memperlihatkan bahwa pengembangan model pembelajaran tidak lagi berhenti pada peningkatan kualitas proses belajar, tetapi juga dapat menjadi aset strategis yang bernilai ekonomi dalam konteks pendidikan digital modern.

Dalam perspektif ekonomi pendidikan, VRSM dapat

dikonseptualisasikan sebagai bentuk modal intelektual yang dapat dikonversi menjadi modal ekonomi melalui proses digitalisasi dan komersialisasi. Ketika model pembelajaran ini dikemas dalam bentuk konten digital seperti modul interaktif, aplikasi berbasis GeoGebra, video pembelajaran, atau simulasi AR/VR maka dapat memperoleh nilai tambah sebagai produk edukatif yang dapat dipasarkan kepada lembaga pendidikan, platform edutech, atau publik luas. Dengan demikian, VRSM berperan sebagai jembatan antara inovasi akademik dan peluang ekonomi kreatif, mencerminkan pergeseran paradigma dari *innovation for learning* menuju *innovation for value creation*.

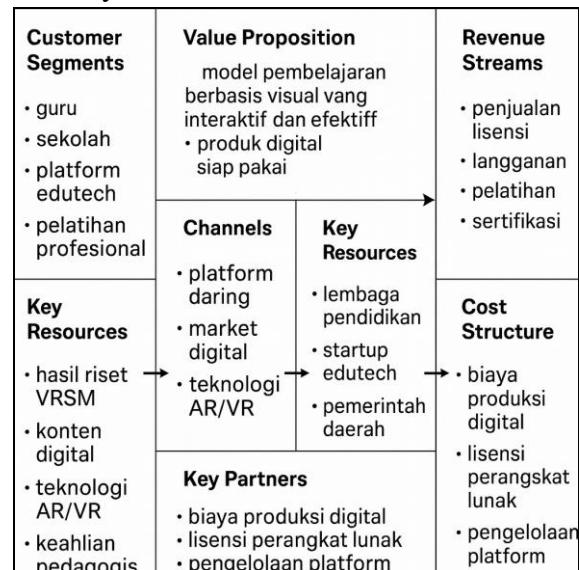
Selanjutnya, hubungan antara VRSM dan nilai ekonomi pendidikan membentuk dasar bagi praktik teacherpreneurship yang berkelanjutan. Guru tidak lagi berperan semata-mata sebagai fasilitator pembelajaran, melainkan juga sebagai pengelola inovasi (innovation manager) dan pencipta nilai (value creator) dalam ekosistem pendidikan. Melalui kemampuan merancang, menguji, dan mendiseminasi model pembelajaran berbasis teknologi seperti VRSM, guru dapat mengembangkan produk pembelajaran yang tidak hanya berdampak akademik, tetapi juga memiliki potensi komersial. Dengan demikian, praktik teacherpreneurship mendorong guru untuk mengintegrasikan kompetensi pedagogis, profesional, sosial, dan kewirausahaan secara terpadu.

Secara konseptual, keterkaitan antara pengembangan VRSM, nilai ekonomi pendidikan, dan praktik teacherpreneurship dapat dipahami

sebagai suatu siklus berkelanjutan dimana inovasi pedagogis melalui VRSM meningkatkan efektivitas pembelajaran, hasil pengembangannya kemudian dikemas menjadi produk digital bernali ekonomi, selanjutnya produk tersebut dikelola dan dikomersialisasikan oleh guru sebagai wujud nyata teacherpreneurship. Siklus ini menciptakan *sustainable educational innovation value chain* yang menghubungkan aspek akademik, teknologi, dan ekonomi dalam satu sistem ekosistem pembelajaran berkelanjutan. Guru dapat berperan sebagai penggerak utama yang menjaga kesinambungan inovasi dan nilai.

Dalam konteks Business Model Canvas (BMC) sederhana, pengembangan VRSM dapat digambarkan melalui sembilan elemen utama: (1) *Customer Segment*: guru, sekolah, platform edutech, dan pelatihan profesional; (2) *Value Proposition*: model pembelajaran berbasis visual yang interaktif dan efektif, serta produk digital yang siap pakai; (3) *Channels*: distribusi melalui platform daring, marketplace edukasi, dan pelatihan hybrid; (4) *Customer Relationship*: komunitas pengguna, pendampingan, dan pembaruan konten berkala; (5) *Revenue Streams*: penjualan lisensi, langganan, pelatihan, dan sertifikasi; (6) *Key Resources*: hasil riset VRSM, konten digital, teknologi AR/VR, dan keahlian pedagogis; (7) *Key Activities*: pengembangan konten, pengujian produk, promosi, dan pelatihan guru; (8) *Key Partners*: lembaga pendidikan, startup edutech, dan pemerintah daerah; serta (9) *Cost Structure*: biaya produksi digital, lisensi perangkat lunak, dan pengelolaan

platform. Model ini menunjukkan bagaimana VRSM dapat dioperasionalisasikan secara ekonomis tanpa meninggalkan nilai akademik dan sosialnya.



Gambar 2. BMC Pengembangan VRSM

4. KESIMPULAN

Pengembangan VRSM tidak hanya berorientasi pada efektivitas pembelajaran, tetapi juga pada penciptaan nilai ekonomi dan profesional yang lebih luas. Integrasi antara inovasi pedagogis, komersialisasi pendidikan, dan teacherpreneurship berkelanjutan membentuk paradigma baru dalam pendidikan modern di mana guru berperan sebagai edupreneur visioner yang mampu mengubah ide-ide pembelajaran menjadi produk bernali dan berdaya saing. Model konseptual ini pada akhirnya memperkuat visi pendidikan abad ke-21 yang tidak hanya berfokus pada *learning outcomes*, tetapi juga pada *learning economy*, yakni pendidikan yang melahirkan inovator dan pencipta nilai di bidangnya.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena bersifat

konseptual dan hanya mengandalkan literatur tanpa dukungan data empiris, sehingga efektivitas VRSM sebagai inovasi edupreneurship belum teruji dalam konteks pembelajaran nyata maupun dalam ekosistem bisnis pendidikan. Ruang lingkup literatur juga terbatas pada publikasi 2023–2025 sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan perspektif historis atau pendekatan alternatif yang lebih luas. Untuk penelitian selanjutnya, diperlukan studi empiris yang menguji implementasi VRSM di kelas digital atau hybrid, pengembangan prototipe VRSM sebagai produk edukasi yang dapat divalidasi melalui analisis pasar dan model bisnis, serta eksplorasi strategi penguatan teacherpreneurship berbasis VRSM melalui pelatihan, pendampingan, dan ekosistem digital. Penelitian lintas negara juga direkomendasikan untuk melihat perbedaan kesiapan regulasi, budaya sekolah, dan infrastruktur digital sehingga model VRSM dapat dikembangkan sebagai inovasi bernilai ekonomi yang berkontribusi pada *learning economy* dan memperkuat peran guru sebagai agen perubahan dalam ekosistem pendidikan abad ke-21.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Baehaqi, S., Baedhowi, K., & Kurniati, E. D. (2025). TEACHERPRENEUR SEBAGAI WUJUD INOVASI PENDIDIKAN BERBASIS KEWIRAUSAHAAN. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 5(2), 140–156.
- Çakmak Gürel, Z. (2025). Indication of Scaffolding in Mathematical Modeling. In *International Journal of Science and Mathematics Education* (Issue April 2024). Springer Nature Singapore.
- <https://doi.org/10.1007/s10763-025-10576-5>
- Chasanah, U., Agustina, I., & Kurniati, E. D. (2025). ISLAMIC TEACHERPRENEURSHIP: MENYIAPKAN PENDIDIK MUSLIM YANG BERDAYA SAING GLOBAL. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 5(2), 119–129.
- Hamady, S., Mershad, K., & Jabakhanji, B. (2024). Multi-version interactive assessment through the integration of GeoGebra with Moodle. *Frontiers in Education*, 9(September), 1–15. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1466128>
- Hamidaturrohmah, Mahendra, D., Saefudin, A., Nahar, A., & Pratama, A. D. (2024). Penerapan Platform Digital Learn and Growth Dalam Meningkatkan Kompetensi Teacherpreneurship Guru Belajar Jepara. *Indonesian Journal of Humanities and Social Sciences*, 5(1), 355–366. <https://doi.org/10.33367/ijhass.v5i1.4672>
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Liu, D., Chaemchoy, S., & Siribanpitak, P. (2024). Unlocking Teacherpreneur Potential in Higher Education: Validating a Competency Measurement Scale. *Education Sciences*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/educsci14091005>
- Malik, N., Kler, A., & Jaggi, P. (2025). Edupreneurship: The Rise of Education Entrepreneurs. *Journal of Informatics Education and Research*,

- 5(2), 2693–2697.
<https://doi.org/10.52783/jier.v5i2.2733>
- Marina, R., Zulkardi, Susanti, E., & Meryansumayeka. (2025). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Perbandingan Menggunakan Konteks Jajanan Analysis of Junior High School Students' Mathematical Representation Abilities on Comparison Material Using the Context of Snacks. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13(1), 31–46.
- Nickl, M., Sommerhoff, D., Radkowitsch, A., Huber, S. A., Bauer, E., Ufer, S., Plass, J. L., & Seidel, T. (2024). Effects of real-time adaptivity of scaffolding: Supporting pre-service mathematics teachers' assessment skills in simulations. *Learning and Instruction*, 94(July), 101994. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.101994>
- Ruamba, M. Y., Sukestiyarno, Y. L., Rochmad, R., & Asih, T. S. N. (2025). The impact of visual and multimodal representations in mathematics on cognitive load and problem-solving skills. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 12(4), 164–172.
- Schmid, A., & Korenova, L. (2024). Enhancing Geometry Learning with GeoGebra: A Study. *Proceedings of the European Conference on E-Learning, ECEL*, 23(1), 487–496.
- Sebsibe, A. S., & Abdella, N. M. (2025). The effect of GeoGebra integrated instruction on students' learning of the quadratic function concept. *F1000Research*, 14, 671. <https://doi.org/10.12688/f1000research.163113.1>
- Solihayati, W. I., & Saeroji, A. (2025). Pengaruh Kreativitas, Motivasi Menjadi Guru, dan Lingkungan Keluarga Terhadap Jiwa Teacherpreneurship. *Business and Accounting Education Journal*, 5(3), 345–356. <https://doi.org/10.15294/baej.v5i3.11732>
- Syahraini, A., Priatna, N., & History, A. (2023). *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif PEMERIAN SCAFFOLDING DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMP ARTICLE INFO ABSTRACT*. 6(4), 1671–1684. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17923>
- Wang, J., Rutkiewicz, A., Wang, A., & Sachan, M. (2025). Generating Pedagogically Meaningful Visuals for Math Word Problems: A New Benchmark and Analysis of Text-to-Image Models. *Findings Of the Association for Computational Linguistics: ACL*, 11229–11257. <https://doi.org/10.18653/v1/2025.findings-acl.586>