

Membangun Manusia Indonesia yang Tak Tergantikan: Paradigma Baru Pendidikan STEM, Bisnis, dan Digital

Anindya Esa Wahyuvida Ramndani¹, Muhamad Wisnu², Arrori Ashar Hidayad³, Boedy Irhadtanto⁴

¹ Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, IKIP PGRI Bojonegoro, Jl. Panglima Polim No. 46, Pacul, Kecamatan Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur 62114.

E-mail: anindyesa@gmail.com¹, wisnumhammad078@gmail.com², arroriasharhidayad@gmail.com³, boedyirh@ikipgribojonegoro.ac.id⁴, Telp: +6285713683645¹, +6285648575424², +6285895446352³, +6285730262105⁴

Abstrak

Sumber daya manusia (SDM) diperlukan dalam era disrupsi teknologi dan ketidakpastian ekonomi global. Mereka harus tidak hanya memiliki kemampuan teknis, tetapi juga fleksibel, kreatif, dan kewirausahaan. Pendidikan konvensional yang membagi bidang sains, teknologi, dan bisnis tidak cukup untuk menghasilkan "manusia yang tak tergantikan"—orang yang dapat menciptakan solusi yang tidak dapat direplikasi oleh mesin atau pesaing. Tujuan dari artikel ini adalah untuk menciptakan paradigma baru yang akan menempatkan literasi digital, kewirausahaan (bisnis), ilmu pengetahuan, teknologi, dan kemandirian (STEM) bersama-sama untuk membangun human capital yang unggul dan mandiri di Indonesia. Kebijakan pendidikan nasional, teori pembelajaran abad 21, dan praktik bisnis digital terbaru dibahas dalam penelitian literatur kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sinergi antara STEM, bisnis, dan digital menghasilkan tiga pilar utama: pertama, pemikiran menyelesaikan masalah STEM; kedua, perspektif pembuatan nilai kewirausahaan; dan ketiga, kemampuan digital untuk literasi digital. Paradigma ini mengubah fokus pendidikan dari mencari pekerjaan ke membangun pekerjaan, dan dari menyelesaikan tugas ke menyelesaikan kepemilikan. Singkatnya, pendidikan yang menggabungkan logika teknis (STEM), naluri pasar (bisnis), dan kecepatan eksekusi (digital) sangat penting untuk menghasilkan generasi yang tidak dapat digantikan di masa depan.

Kata kunci: Pendidikan STEM, Kewirausahaan, Literasi Digital, Sumber Daya Manusia Unggul, Orang Tak Tergantikan.

Abstract

Global economic disruption and technological advancements have led to a sumber daya manusia (SDM) that is not only technically proficient but also adaptable, innovative, and has a workforce. Conventional education between science, technology, and business is said to be insufficient to develop "manusia yang tak tergantikan"—individuals who are able to create solutions that cannot be implemented by a mesin or competitor. This article aims to develop a new paradigm for integrating STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), business (business), and digital literacy as a foundation for building Indonesian human capital that is both universal and unique. The method used is a qualitative study with a conceptual analysis of syntax, based on national education policies, 21st-century educational theory, and modern digital business practices. The study's findings indicate that the three main pillars of STEM, business, and digital are (1) problem-solving thinking from STEM, (2) value creation attitude from business, and (3) digital agility from digital literacy. This paradigm shifts the focus of education from job searching to employment creation, as well as from task completion to solution ownership. Kesimpulannya, logika teknis (STEM), naluri pasar (bisnis), and kecepatan eksekusi (digital) pendidikan are keniscayaan to embrace generations that have not yet reached adulthood

Key words: STEM Education, Entrepreneurship, Digital Literacy, Superior Human Resources, Irreplaceable Individuals.

PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan, otomatisasi, dan platform digital telah mengubah dunia ketenagakerjaan (World Economic Forum, 2020; Acemoglu & Restrepo, 2018). Menurut World Economic Forum (2023) dalam lima tahun ke depan, empat puluh empat persen keterampilan inti pekerja akan diganti. Bonus demografi yang seharusnya menjadi kekuatan di Indonesia berpotensi menjadi bencana jika generasi muda tidak dididik dengan keterampilan adaptif dan nilai tambah tinggi (Kementerian PPN/Bappenas, 2019; Priyono & Moin, 2020). "Ketergantungan"—yakni individu yang hanya dapat mengikuti perintah, tidak memiliki kemampuan untuk berpikir secara sistemik, dan mudah digantikan oleh mesin atau tenaga kerja lain—kini merupakan masalah utama. Pendidikan nasional saat ini masih terjebak dalam silo-silo disiplin ilmu, terlepas dari integrasi teknologi (Sahlberg, 2021; Ananiadou & Claro, 2020). Kurikulum memisahkan sains dan bisnis, dan teknologi dan kewirausahaan. Akibatnya, lulusan harus pandai secara teknis tetapi tidak tahu pasar, atau sebaliknya (Haryanti & Suryani, 2019; Nuryanti dkk., 2022). Ini bertentangan dengan kebutuhan industri 4.0 untuk profil berbentuk T, yang mencakup kedalaman teknis dan keluasan wawasan digital dan bisnis (Widodo & Riandi, 2020; Malik & Rizvi, 2022). Studi oleh Putra & Lestari (2022) menemukan bahwa kurang dari 15% lulusan perguruan tinggi di Indonesia memiliki jiwa wirausaha yang terkait dengan kemampuan STEM. Selain itu, studi oleh Firman dkk. (2021), Kurniawan & Dewi (2020), dan Suryanti dkk. (2023) menunjukkan bahwa ada perbedaan antara kurikulum STEM yang diajarkan di kampus dan kebutuhan industri bisnis digital. Oleh karena itu, diperlukan sebuah paradigma baru yang secara sadar dan terorganisir mengintegrasikan bidang STEM, bisnis, dan digital. Tujuannya adalah untuk menghasilkan "manusia Indonesia yang tak tergantikan", yaitu orang-orang yang menciptakan solusi unik, berani mengambil risiko kewirausahaan, dan mampu memanfaatkan teknologi sebagai alat akselerasi (Rotherham & Willingham, 2019; Anindya & Rahmawati, 2021).

METODE

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis dan Metode Penelitian: Penelitian ini adalah studi pustaka, atau studi buku, yang menggunakan pendekatan kualitatif analisis sintesis konseptual (Creswell & Poth, 2018; Snyder, 2019). Fokusnya adalah membuat model integrasi teoretis antara tiga bidang utama: STEM, kewirausahaan, dan literasi digital.

Sumber Data dan Prosedur Pengumpulan

Data dan sumbernya berasal dari publikasi ilmiah nasional dan internasional selama sepuluh tahun terakhir (2016–2026), dokumen kebijakan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek, 2021; 2024), dan laporan lembaga global seperti OECD (2019; 2022) dan World Economic Forum (2020; 2023). Teknik pengumpulan menggunakan sampling snowball pada basis data Sinta, Google Scholar, dan ScienceDirect dengan kata kunci seperti "pendidikan STEM Indonesia", "pengusahaan digital 4.0", dan "skills yang tidak dapat diperbarui" (Moher dkk., 2015; Arksey & O'Malley, 2005).

Teknik Analisis Data

Analisis dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, data direduksi dengan memilih literatur yang secara eksplisit membahas hubungan antara pendidikan STEM, kewirausahaan, dan transformasi digital (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014); kedua, data disajikan dalam bentuk matriks komparasi konsep; dan ketiga, verifikasi dan penarikan kesimpulan dilakukan menggunakan kerangka paradigma baru (Lincoln & Guba, 1985). Sumber-sumber penelitian yang berbeda dan diskusi antar peneliti memastikan validitas teoretis (Flick, 2018; Denzin, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

STEM sebagai Basis Berpikir Sistemik dan Solutif

STEM adalah filosofi pembelajaran yang menggabungkan matematika, sains, teknik, dan teknologi untuk memecahkan masalah dunia nyata (Kelley & Knowles, 2016; Bybee, 2019). Berpikir komputasional (computational thinking) dan proses desain rekayasa (engineering design process) yang dikembangkan oleh STEM memberikan dasar logis bagi individu untuk membagi masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang dapat diukur (Wing, 2016; Grover & Pea, 2018). STEM menciptakan nilai ekonomi melalui kemampuan problem-framing—mendefinisikan masalah dengan benar—dalam konteks "manusia tak tergantikan" (Jonassen, 2019; Hmelo-Silver, 2020). Hal ini sejalan dengan temuan Suryani dkk. (2024) bahwa kemampuan siswa untuk menemukan peluang untuk masalah sehari-hari meningkat 40% di sekolah yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek STEM. Studi tambahan oleh Ramdani & Nuryana (2021), Hasanah & Permanasari (2022), dan Wijaya dkk. (2023) juga menunjukkan bahwa strategi STEM meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah menengah di Indonesia.

Kewirausahaan (Bisnis) sebagai Mesin Penciptaan Nilai

Kewirausahaan memberikan naluri pasar dan berani mengambil risiko jika STEM memberikan kemampuan teknis (Kuratko, 2019; Hisrich, Peters, & Shepherd, 2020). Menurut hasil analisis, konsep technopreneurship dihasilkan oleh penggabungan materi bisnis ke dalam pendidikan STEM (Ratten, 2020; Binks, 2021). Teori nilai **pembuatan**, yang berarti bahwa setiap pengetahuan harus digunakan untuk membuat barang atau jasa yang dibutuhkan orang lain, adalah karakter utama yang muncul. Pergeseran paradigma yang terjadi disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Pergeseran Orientasi Pendidikan STEM Tradisional ke STEM Berbasis Kewirausahaan

Aspek	STEM Tradisional	STEM + Bisnis (Technopreneurship)
Tujuan akhir	Memahami konsep dan membuat prototipe	Meluncurkan produk/solusi yang <i>viable</i> secara ekonomi
Ukuran keberhasilan	Akurasi jawaban dan efisiensi teknis	Adopsi pasar dan dampak sosial-ekonomi
Sikap terhadap kegagalan	Dihindari (kesalahan teknis)	Dijadikan pembelajaran (validasi pasar)
Kolaborasi	Tim multidisiplin internal	Jaringan dengan pelaku industri, investor, pengguna

Output pendidikan dari lulusan yang "pandai membuat" menjadi "pandai membuat dan menjual", seperti yang terlihat dari Tabel 1. Dalam studi kasus Malaysia yang disampaikan oleh Shukor dkk. (2022), penerapan model ini di politeknik meningkatkan jumlah startup mahasiswa hingga 300% dalam dua tahun. Dalam hal pendidikan vokasi di Indonesia, Prasetyo & Utami (2020) dan Fauziah & Kurniawan (2021) menemukan hal serupa.

Literasi Digital sebagai Ekosistem dan Akselerator

Digital telah berubah menjadi tempat di mana pendidikan, bisnis, dan interaksi sosial terjadi, bukan lagi alat bantu (Van Laar dkk., 2017; Redecker, 2017). Menurut paradigma ini, literasi digital terdiri dari tiga bagian: (1) kemampuan teknis untuk menggunakan perangkat lunak dan platform;

(2) kemampuan untuk memasarkan dan menjual melalui e-commerce dan media sosial; dan (3) kemampuan untuk menganalisis data digital untuk pengambilan keputusan bisnis (misalnya, pengujian A/B dan pemantauan tingkah laku pelanggan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerja sama digital dengan STEM dan bisnis menghasilkan peningkatan eksponensial. Siswa yang memiliki konsep alat pertanian pintar (STEM) dapat membuat prototipe dengan cepat menggunakan printing 3D dan simulasi software. Mereka kemudian dapat melakukan pre-order langsung melalui pasar dan Instagram (digital), dan menganalisis respons pasar (Ndemo & Weiss, 2017; Susilowati & Azizah, 2020).

Implikasi bagi Kurikulum dan Pembelajaran

Hasil sebelumnya menunjukkan bahwa kurikulum harus diubah (Fullan & Langworthy, 2021; Timperley, 2020). Tidak ada lagi mata kuliah khusus yang membedakan "kalkulus", "kewirausahaan", dan "aplikasi komputer" untuk mengajar siswa. Sebaliknya, proyek-proyek terintegrasi yang didasarkan pada masalah nyata yang dihadapi siswa diperlukan (Prasetyo & Setyowati, 2020; Nisa dkk., 2021). Misalnya, proyek "Pasar Digital untuk Produk Daur Ulang" menuntut siswa untuk melakukan analisis material (STEM), membuat rancangan bisnis (bisnis), dan mengelola toko online sekaligus mempromosikan konten (digital) (Rachmawati & Setiawan, 2023; Handayani & Haryono, 2022). Selain itu, guru harus berubah dari menjadi pengajar menjadi fasilitator dan berhubungan dengan ekosistem industri (Darling-Hammond dkk., 2020; Kemdikbudristek, 2022).

SIMPULAN

Untuk menghasilkan manusia Indonesia yang tak tergantikan, diperlukan paradigma pendidikan baru yang menggabungkan unsur-unsur digital, STEM, dan bisnis. Digital berfungsi sebagai akselerator sekaligus penggerak ekosistem, STEM mengajarkan kemampuan berpikir sistemik dan solutif, dan bisnis mengembangkan mentalitas penciptaan nilai. Ketiganya membentuk siklus umpan balik yang memungkinkan orang untuk belajar, beradaptasi, dan menciptakan nilai baru yang sulit direplikasi (Schwab, 2017; Widjaja & Christian, 2020). Uji coba model kurikulum terintegrasi ini sebagai living lab di beberapa sekolah menengah kejuruan (SMK) akan disarankan untuk penelitian lanjutan (Purnomo & Wulandari, 2021; Azizah dkk., 2023). Untuk mendukung pembangunan proyek nyata, pembuat kebijakan harus mengembangkan program hibah kolaboratif antara sekolah, startup digital, dan koperasi (seperti model BMT NU Ngasem Group).

DAFTAR PUSTAKA

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment. *American Economic Review*, 108(6), 1488-1542.
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2020). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. *OECD Education Working Papers*, No. 41.
- Anindya, R., & Rahmawati, D. (2021). Irreplaceable human capital: A conceptual model for Indonesian education 4.0. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 26(2), 111-125.
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32.
- Azizah, N., Prasetyo, B., & Lestari, S. (2023). Living lab berbasis STEM dan kewirausahaan digital di SMK. *Jurnal Vokasi Indonesia*, 11(1), 45-58.

-
- Binks, M. (2021). The entrepreneurial university and the development of STEM-based entrepreneurship. *Industry and Higher Education*, 35(4), 345-357.
- Blank, S., & Dorf, B. (2020). *The startup owner's manual*. Wiley.
- Bybee, R. W. (2019). *STEM education now more than ever*. NSTA Press.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design* (4th ed.). Sage.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97-140.
- Denzin, N. K. (2017). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Routledge.
- Ferrari, A. (2021). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Joint Research Centre, European Commission.
- Firman, H., Suryani, E., & Widodo, A. (2021). Analisis kesenjangan kompetensi STEM lulusan sarjana dengan kebutuhan industri 4.0 di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(2), 134-147.
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). Sage.
- Ford, M. (2015). *Rise of the robots: Technology and the threat of a jobless future*. Basic Books.
- Fullan, M., & Langworthy, M. (2021). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. Pearson.
- Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. In *Computer science education: Perspectives on teaching and learning* (pp. 19-38). Bloomsbury.
- Handayani, T., & Haryono, A. (2022). Pengembangan proyek marketplace untuk pembelajaran STEM di SMK. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(3), 201-215.
- Haryanti, R., & Suryani, E. (2019). Tantangan implementasi STEM terintegrasi kewirausahaan di perguruan tinggi. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 8(1), 67-79.
- Hasanah, U., & Permanasari, A. (2022). STEM project-based learning for enhancing students' creativity in junior high school. *Indonesian Journal of Science Education*, 11(2), 188-199.
- Hisrich, R. D., Peters, M. P., & Shepherd, D. A. (2020). *Entrepreneurship* (11th ed.). McGraw-Hill.
- Hmelo-Silver, C. E. (2020). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 32(4), 905-928.
- Jonassen, D. H. (2019). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. Routledge.

-
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-11.
- Kemdikbudristek. (2021). *Kurikulum prototipe: Kebijakan merdeka belajar*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kemdikbudristek. (2022). *Panduan pengembangan proyek penguatan profil pelajar Pancasila*. Kemendikbudristek.
- Kemdikbudristek. (2024). **Rencana strategis pendidikan tinggi 2024-2029**. Kemendikbudristek.
- Kementerian Koperasi dan UKM. (2023). *Laporan tahunan pengembangan koperasi dan UMK digital*. Kemenkop UKM.
- Kementerian PPN/Bappenas. (2019). *Visi Indonesia 2045: Rencana pembangunan jangka panjang*. Bappenas.
- Kuratko, D. F. (2019). *Entrepreneurship: Theory, process, practice* (10th ed.). Cengage.
- Kurniawan, D., & Dewi, R. (2020). Evaluasi kesiapan perguruan tinggi dalam integrasi STEM dan kewirausahaan. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 15(2), 89-102.
- Lee, S. H., & Wong, P. K. (2019). The feedback loop of irreplaceability in innovation-driven economies. *Technovation*, 85-86, 15-27.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage.
- Malik, N. A., & Rizvi, S. (2022). T-shaped professionals for Industry 4.0: A systematic review. *Journal of Engineering Education*, 111(2), 300-325.
- Martin, A., & Grudziecki, J. (2016). DigEuLit: Concepts and tools for digital literacy development. *Innovation in Teaching and Learning*, 19(3), 249-267.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group. (2015). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- Ndemo, B., & Weiss, T. (2017). *Making sense of digital disruption*. World Economic Forum.
- Nisa, K., Widyastuti, T., & Nugroho, S. (2021). Proyek daur ulang berbasis STEM dan e-commerce untuk pembelajaran abad 21. *Jurnal Inovasi Kurikulum*, 18(2), 155-170.
- Nuryanti, L., Sukirman, S., & Mardiana, T. (2022). Analisis silo disiplin ilmu pada kurikulum pendidikan tinggi di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tinggi*, 9(1), 44-59.
- OECD. (2019). *OECD future of education and skills 2030*. OECD Publishing.
- OECD. (2022). *Digital education outlook 2022*. OECD Publishing.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2019). *Business model generation*. Wiley.

-
- Prasetyo, B., & Setyowati, D. (2020). Desain proyek terintegrasi STEM-kewirausahaan digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 8(2), 110-125.
- Prasetyo, T., & Utami, D. (2020). Dampak technopreneurship terhadap peningkatan startup mahasiswa vokasi. *Jurnal Vokasi Indonesia*, 8(1), 33-47.
- Priyono, A., & Moin, A. (2020). Digital transformation in Indonesian SMEs: A review of challenges and opportunities. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 27(6), 879-898.
- Purnomo, A., & Wulandari, T. (2021). Living lab sebagai model uji coba kurikulum terintegrasi STEM-bisnis. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(2), 188-201.
- Putra, A. D., & Lestari, S. (2022). Integrasi technopreneurship dalam kurikulum STEM: Survei kesiapan lulusan perguruan tinggi di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(2), 108-120.
- Rachmawati, D., & Setiawan, B. (2023). Implementasi proyek pasar digital berbasis STEM di SMK. *Jurnal Pendidikan Ekonomi dan Bisnis*, 11(1), 56-70.
- Ramdani, A., & Nuryana, Z. (2021). Efektivitas pendekatan STEM dalam meningkatkan berpikir kritis siswa di Indonesia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 40(3), 612-625.
- Ratten, V. (2020). *Entrepreneurship in the digital age: A review and research agenda*. Springer.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators*. Publications Office of the European Union.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. (2019). 21st century skills: The challenges ahead. *Educational Leadership*, 67(1), 16-21.
- Sahlberg, P. (2021). *Finnish lessons 3.0: What can the world learn from educational change in Finland?*. Teachers College Press.
- Santoso, H., & Hidayat, T. (2022). Siklus umpan balik STEM-bisnis-digital untuk inovasi berkelanjutan. *Jurnal Manajemen Inovasi*, 14(2), 89-105.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Currency.
- Shukor, S., Fauzi, M., & Wahyudi, M. (2022). Technopreneurship integration in Malaysian polytechnics: A case study of startup acceleration. *Asian Journal of Technology Education*, 5(1), 44-58.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339.
- Suryani, E., Fatimah, S., & Rahmawati, Y. (2024). Dampak project-based learning berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kreatif dan identifikasi peluang siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 10(1), 82-95.
- Suryanti, T., Rukmini, D., & Yulianto, A. (2023). Kesenjangan kurikulum STEM dan kebutuhan industri bisnis digital di kota metropolitan. *Jurnal Pendidikan dan Ekonomi*, 12(3), 211-226.

-
- Suseno, Y., & Wardhani, R. (2021). The future of work in Indonesia: AI, automation, and human irreplaceability. *Journal of Southeast Asian Economies*, 38(2), 145-166.
- Susilowati, D., & Azizah, F. (2020). Pemanfaatan marketplace dan media sosial dalam pembelajaran kewirausahaan berbasis STEM. *Jurnal Pendidikan Bisnis dan Manajemen*, 6(2), 90-104.
- Timperley, H. (2020). *Realizing the power of professional learning*. Open University Press.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588.
- Wahyudi, M., & Fauzi, S. (2024). Kolaborasi koperasi dan sekolah vokasi dalam pengembangan proyek STEM-bisnis. *Jurnal Koperasi dan UMKM*, 8(1), 33-48.
- Widjaja, G., & Christian, D. (2020). Konsep human capital tak tergantikan di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Manajemen Strategis*, 7(2), 101-118.
- Widodo, A., & Riandi, R. (2020). Profil T-shaped lulusan pendidikan STEM: Sebuah telaah konseptual. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 26(1), 56-68.
- Wijaya, T. T., Hidayat, W., & Fadillah, S. (2023). STEM-based learning in Indonesian secondary schools: A meta-analysis. *Journal of Research in STEM Education*, 9(1), 22-38.
- Wing, J. M. (2016). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. WEF.
- World Economic Forum. (2023). *The future of jobs report 2023*. WEF.