



Paradigma Pendidikan Era *Learning Society* 5.0: Model STEAM sebagai Internasional *Best Practice* dalam *Smart Education*

Ghasa Faraasyatul 'Alam, Ali Imron, Achmad Supriyanto, Mustiningsih

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

* ghasa.faraasyatul.2201329@students.um.ac.id

Abstract

The era of the industrial revolution which has now reached 5.0 demands changes in all aspects marked by the use of digital technology. This research aims to prepare education for the *era of learning society* 5.0 in the challenges of new paradigms in the context of the 21st century skill picture which can later be of long-term benefit to be able to improve the quality of education and unite international level education and the application of modern technology as a whole at various levels of education that have also implemented *best practices* for learning models in a related educational institution. Researchers use a type of literature study approach by applying the *literature review* method to be able to get the latest information and quality data with the most accurate and reliable sources. Data that has been collected and neatly arranged will soon be analyzed using systematic steps, including identifying research topics, determining the focus of literature, searching for research supporting sources, assessing the quality of sources, presenting research results, and drawing conclusions. There are four research results of the educational paradigm of the *learning society* 5.0 era, including: (a) International *best practices* in education; (b) Changes in the role of educators; (c) Optimization of *smart education*; and (d) Implementation of the STEAM model.

Keywords: educational paradigm, *learning society* 5.0, STEAM model, international *best practice*, *smart education*

Abstrak

Era revolusi industri yang kini sudah mencapai 5.0 menuntut adanya perubahan dalam segala aspek ditandai dengan adanya pemanfaatan teknologi digital. Penelitian ini bertujuan untuk mempersiapkan pendidikan era *learning society* 5.0 dalam tantangan-tantangan paradigma baru pada konteks gambaran keterampilan abad ke-21 yang nantinya dapat bermanfaat jangka panjang untuk dapat meningkatkan mutu pendidikan serta menyatukan pendidikan tingkat internasional dan penerapan teknologi modern secara menyeluruh diberbagai jenjang pendidikan yang juga sudah mengimplementasikan *best practice* untuk model-model pembelajaran di suatu lembaga pendidikan terkait. Peneliti menggunakan jenis pendekatan studi pustaka dengan menerapkan metode *literature review* untuk bisa mendapatkan informasi terbaru serta data yang berkualitas dengan sumber-sumber terakurat dan terpercaya. Data yang sudah terkumpul dan tertata rapi akan segera dilakukan analisis dengan menggunakan langkah-langkah sistematis antara lain adalah melakukan identifikasi topik penelitian, menentukan fokus dari literatur, pencarian sumber-sumber penunjang penelitian, penilaian kualitas sumber, penyajian hasil penelitian, dan penarikan kesimpulan. Terdapat empat hasil penelitian paradigma pendidikan era *learning society* 5.0 antara lain: (a) Internasional *best practice* dalam pendidikan; (b) Perubahan peran pendidik; (c) Optimalisasi *smart education*; dan (d) Implementasi model STEAM.

Kata kunci: paradigma pendidikan, *learning society* 5.0, model STEAM, internasional *best practice*, *smart education*

1. Pendahuluan

Di era *learning society* 5.0 saat ini, telah banyak terjadi perubahan dalam dunia pendidikan terkait dengan digitalisasi kegiatan belajar mengajar. Transformasi digital yang

berkembang pesat memunculkan berbagai persaingan dan tantangan pendidikan, khususnya dalam konteks model pembelajaran. Fenomena ini menimbulkan pemikiran dan paradigma baru tentang pendidikan dimana tujuan akhirnya adalah untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan. Esensi digitalisasi yang merupakan komponen dari proses pendidikan akan menghasilkan dampak dan manfaat bagi penerimanya (Rudenko et al., 2021).

Digitalisasi yang kerap terjadi pada lingkup pendidikan dapat digambarkan dalam konsep transisi transformasional dimana hal tersebut disebabkan oleh perubahan era *learning society* 5.0 yang menentukan perubahan di segala bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan (Minhas et al., 2021). Peran yang dinilai cukup penting dalam pendidikan internasional atau global adalah pemanfaatan teknologi dan media digital untuk setiap unsur pembelajaran (Hashim, 2018). Ambivalensi penilaian integrasi akan terungkap dengan jelas, sehingga perlu diciptakan ekosistem pendidikan jenis baru yang memanfaatkan teknologi yang nantinya dapat menciptakan gambaran paradigma baru (Bairašauskienė, 2021).

Pendidikan dimaksudkan untuk menciptakan lingkungan belajar mengajar yang akan membawa perubahan yang diinginkan pada peserta didik, baik menjadi lebih berpengetahuan, lebih terampil atau mempengaruhi sikap dan nilai-nilai budi pekerti luhur. Pendidik juga sering dipandang sebagai seperangkat pengetahuan dan keterampilan yang meningkatkan profesi guru dengan berbagai strategi untuk mengoptimalkan keberhasilan lembaga pendidikan dan peserta didiknya. Hakikat belajar mengajar adalah merencanakan berbagai variasi kegiatan dalam mengajar seperti isi, strategi, dan lain-lain untuk memastikan sejauh mana peserta didik telah memperoleh kompetensi yang dimaksud (Malan, 2010).

Dalam konteks digitalisasi, istilah *openness* memiliki arti luas yang ditunjukkan dengan paradigma *open access* (Kunst & Degkwitz, 2019). Hal ini memberikan tantangan terhadap paradigma baru dalam era *learning society* 5.0 bahwa suatu saat kegiatan belajar mengajar tidak lagi membutuhkan gedung sekolah atau lembaga pendidikan yang biasa digunakan sebagai tempat berkumpul dan berinteraksi. Tantangan potensial terhadap paradigma baru nantinya dapat berguna untuk mengintegrasikan pembelajaran manufaktur di lingkungan (Mavrikios et al., 2019).

Tidak semua hal tersebut berdampak positif bagi peserta didik dan masyarakat terkait, sehingga memunculkan prakarsa paradigma baru era *learning society* 5.0 dalam pendidikan Indonesia ke depan yang dinilai lebih efektif dan efisien untuk dilaksanakan. Ketidakpuasan terhadap kebijakan dan praktik pendidikan berulang kali memunculkan inisiatif untuk mengadaptasi praktik dan sistem pendidikan di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan peserta didik di era *learning society* 5.0. Hal tersebut membuat pentingnya mempersiapkan dan merancang pendidikan di berbagai macam jenjang pada era *learning society* 5.0 supaya pendidik dan peserta didik mampu menghadapi tantangan-tantangan global serta bisa beradaptasi dengan baik pada bidang pendidikan internasional.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan pendekatan studi literatur. Menggabungkan teori dan perspektif dari banyak temuan empiris, tinjauan literatur dapat menjawab pertanyaan penelitian dengan kekuatan yang tidak dimiliki oleh satu studi (Kraus et al., 2020). Selain itu, tinjauan literatur adalah cara terbaik untuk menemukan bukti di tingkat meta dan untuk mengungkap area yang memerlukan lebih banyak penelitian yang

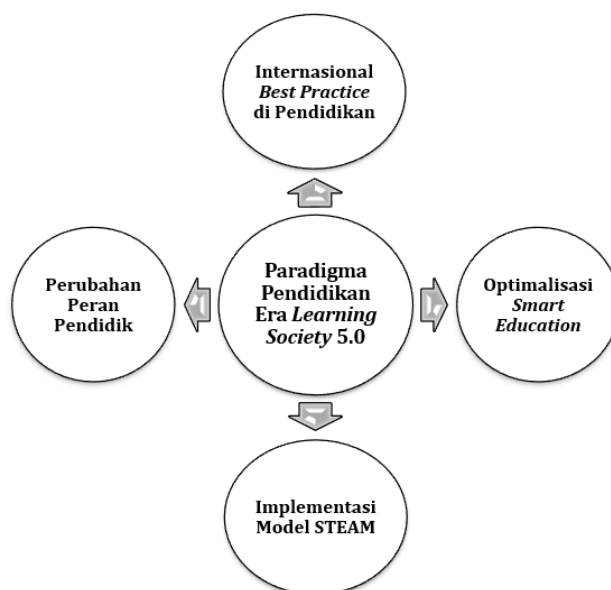
merupakan komponen penting dalam membuat kerangka teori dan membangun model konseptual (Snyder, 2019).

Pada tinjauan literatur supaya bisa menjadi suatu metodologi penelitian yang tepat seperti penelitian lainnya, perlu diambil langkah dan tindakan yang tepat untuk memastikan bahwa penilaian tersebut akurat dan dapat diandalkan (Okoli, 2015). Seperti semua penelitian, nilai tinjauan akademis bergantung pada apa yang dilakukan, apa yang ditemukan dan terlihat pada kejelasan hasil laporan (Xiao & Watson, 2019). Ada beberapa tahapan proses penelitian yang harus dilakukan, diantaranya; identifikasi topik, fokus literatur, pencarian sumber, penilaian kualitas sumber, dan terakhir adalah penyajian hasil beserta penarikan kesimpulan. Tinjauan pustaka ini akan disintesis menggunakan pemaparan naratif dengan mengelompokkan data dari fokus pustaka yang telah diambil dari beberapa penelusuran sumber-sumber tertentu yang dinilai berkualitas baik, kemudian akan dipresentasikan hasil penelitiannya (A. I. Wang & Tahir, 2020).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Proses penyelenggaraan lembaga pendidikan yang dianggap sesuai dengan hasil kebutuhan kerja dan masyarakat luas dapat diterapkan sebagai bagian dari paradigma pendidikan baru di seluruh belahan dunia (Garashchuk & Kutsenko, 2021) Rancangan paradigma pendidikan baru ini dapat memberikan contoh bagaimana membantu para pendidik dan generasi muda bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri sehingga mereka dapat menjalani kehidupan yang sukses dan jauh lebih baik di masa depan (Cunningham, 2020). Hal ini juga dinilai sangat menjanjikan untuk dapat memperkenalkan gambaran paradigma pendidikan baru tersebut ke dalam praktik belajar mengajar pada era *learning society* 5.0. Hasil temuan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Paradigma Pendidikan Era *Learning Society* 5.0

Paradigma pendidikan di Indonesia mengalami perubahan yang didasarkan pada tantangan-tantangan era *learning society 5.0* saat ini dengan pemanfaatan teknologi modern serta praktik belajar mengajar lingkup internasional. Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil penelitian ini mengacu pada paradigma pendidikan era *learning society 5.0* yang berfokus pada internasional *best practice* di pendidikan, perubahan peran pendidik, optimalisasi *smart education*, dan implementasi model STEAM.

3.2. Pembahasan

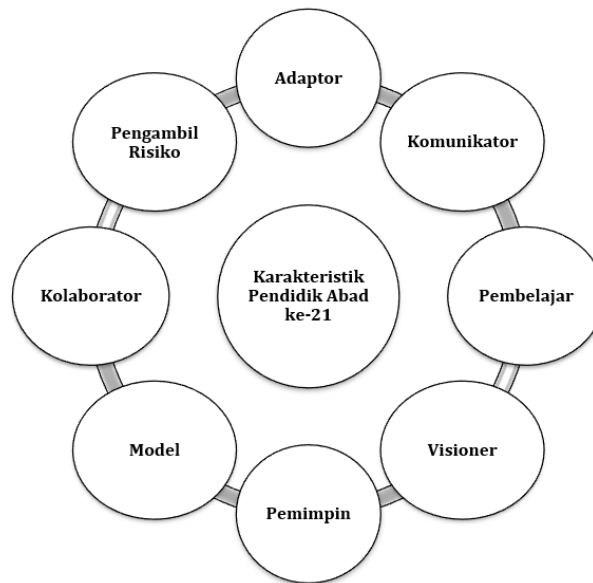
3.2.1 Internasional Best Practice di Pendidikan

Ketika wabah pandemi masuk ke Indonesia dan tak kunjung berakhir sampai tahun 2022, maka kegiatan pembelajaran harus memanfaatkan kecanggihan teknologi informasi yang harus dimaksimalkan sebaik mungkin. Adanya kebijakan pembelajaran jarak jauh (PJJ) dalam pelaksanaannya sendiri diharapkan dapat menjadi solusi pemecahan kebuntuan di bidang pendidikan. Seperti yang disampaikan di uraikan oleh penulis mengenai kendala yang ditemui saat implementasi pembelajaran jarak jauh (PJJ) bahwa untuk mengatasi hal tersebut diperlukan kerjasama yang baik dan saling mendukung dari berbagai pihak. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Basar, (2021) menyatakan bahwa agar implementasi PJJ dapat diterapkan berkelanjutan ada beberapa hal yang harus diupayakan diantaranya adalah pemenuhan fasilitas penunjang seperti jaringan internet, *Learning Management System* (LMS), kualitas SDM, perluasan dukungan *platform*.

Selaras dengan pendapat Kusnandar, (2011) bahwa perlunya guru profesional yang selalu siap menghadapi segala bentuk perubahan di bidang pendidikan serta dapat mengikuti perkembangan zaman dan senantiasa aktif dalam mengembangkan kemampuan yang dimiliki.

3.2.2 Perubahan Peran Pendidik

Temuan mengungkapkan bahwa pembelajaran dan pengajaran abad ke-21 saat ini harus dilakukan dengan cara yang benar sesuai dengan kebutuhan peserta didik di era *learning society 5.0* (Roberto L. Suson, 2019). Pendidik harus menempatkan diri sesuai dengan kebutuhan peran dalam mata kuliah yang diajarkan, sehingga mampu berdiskusi dan mempersiapkan diri dengan baik bagi gurunya sendiri maupun bagi peserta didik yang sedang aktif dalam pembelajaran kelas modern (Prachagool & Nuangchalerm, 2021). Gambar 2 di bawah ini menunjukkan ciri-ciri perubahan peran guru di abad ke-21.



Gambar 2. Karakteristik Pendidik Abad ke-21

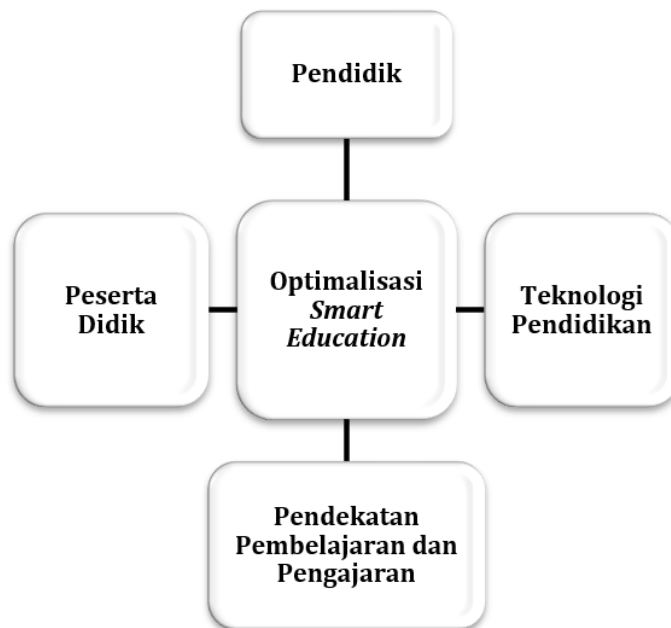
Gambar 2 menjelaskan bahwasannya karakteristik pendidik abad ke-21 memiliki delapan peran yang saling melengkapi seperti adaptor, komunikator, pembelajar, visioner, pemimpin, model, kolaborator, dan pengambil risiko (Franklin, 2015; Egan, Maguire, Christophers, & Rooney, 2017; Nithyanantham, Paulmony, & Ramadan Hasan, 2019; Andrews & Van Bergen, 2020; Buenvenida, Rodriguez, & Sapin, 2020; Chen Candidate, 2021; Dare, Keratithamkul, Hiwatig, & Li, 2021).

Pendidikan internasional masa depan dalam konteks tantangan abad ke-21 dan era *learning society* 5.0 merupakan sebuah konseptualisasi yang dapat mengonfigurasi bayangan masa depan dunia pendidikan yang dianggap cukup sulit untuk diketahui secara utuh (Mendenhall, Collas, & Falk, 2017). Perubahan yang terjadi dalam lingkup pendidikan juga tidak jauh dari tugas pendidik untuk dapat mencerdaskan masyarakat dengan perannya masing-masing (Dryden-Peterson, 2017). Konsep pendidikan masa depan menawarkan paradigma baru mengenai perubahan peran pendidik itu sendiri (Pherali, Abu Moghli, & Chase, 2020).

Pendidik memainkan peran yang sangat penting dalam situasi krisis, termasuk membantu peserta didik mengembangkan keterampilan yang mereka miliki dan harus mereka butuhkan (Nghah et al., 2019). Peran itu dapat membuat transisi sukses ke pendidikan internasional secara global (Seikkula-Leino et al., 2021). Peran pendidik juga sangat mendukung kesejahteraan sosio-emosional peserta didik, dan membantu mereka beradaptasi dalam lingkungan pendidikan baru sambil mengakui pengalaman sebelumnya dalam mengembangkan keterampilan mereka (Giroto et al., 2019).

3.2.3 Optimalisasi *Smart Education*

Temuan dari tantangan paradigma baru era *learning society* 5.0 dalam dunia pendidikan internasional saat ini adalah penerapan *smart education* meliputi pendidik, peserta didik, teknologi pendidikan serta pendekatan pembelajaran dan pengajaran. Gambar 3 di bawah ini merupakan rangkaian kerangka paradigma baru *learning society* 5.0 dalam kaitannya dengan *smart education*.



Gambar 3. Kerangka Smart Education

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa dalam *smart education* dalam lingkup kegiatan belajar mengajar yang terjadi seringkali melibatkan empat unsur, dimana empat unsur tersebut saling membutuhkan dan saling mempengaruhi satu sama lainnya sehingga kegiatan pembelajaran dapat berjalan secara optimal (Z. Zhu, Sun, & Riezebos, 2016; Zhu, Yu, & Riezebos, 2016; El Janati, Maach, & El Ghanami, 2018; Hoel & Mason, 2018; Singh & Miah, 2020; Zhang, Qin, Cheng, Marimuthu, & Kumar, 2021).

Smart education memungkinkan ketempat unsur tersebut dapat bekerja sama dengan baik dan terdapat keterkaitan yang mendasar, sehingga dapat dijadikan kerangka acuan dalam proses kegiatan belajar mengajar di lembaga pendidikan. Generasi digital pada era *learning society 5.0* memiliki tuntutan dan kebutuhan yang semakin banyak yang dibungkus dengan indahnya harapan baru, sehingga nantinya dapat menginspirasi masyarakat umum dalam dunia pendidikan internasional (Singh & Miah, 2020). Pendidikan yang bertransformasi secara digital ini memiliki arti tersendiri, terutama dalam ranah *smart education* yang saat ini sedang tren di negara-negara seperti Malaysia, Singapura, Australia, Korea Selatan, Uni Emirat Arab (UEA), dan Finlandia (X. Wang et al., 2021). Proyek pendidikan cerdas menggunakan teknologi modern telah terbukti sangat penting, karena dapat mendorong lingkungan belajar mengajar yang berpusat pada peserta didik dan fleksibel saat digunakan.

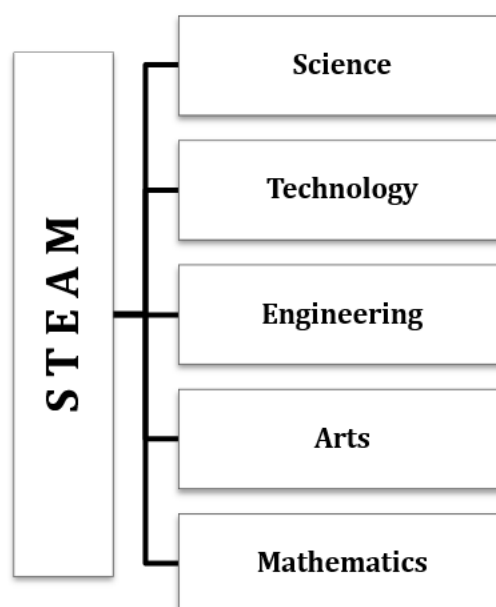
Menurut Guo, Li, & Guo (2021) *smart education* ini dapat meningkatkan pembelajaran sepanjang hayat bagi peserta didik di era *learning society 5.0* yang semakin merajalela di seluruh dunia. Sistem *smart education* telah menjadi paradigma baru dalam pendidikan, karena pendidik menjadi pemandu yang dapat membantu peserta didik mengarahkan proses belajarnya melalui sistem belajar mandiri (Liu & Zheng, 2021). Sistem tersebut dapat dipersonalisasi dan disesuaikan dengan keragaman gaya belajar dan kecepatan belajar peserta

didik itu sendiri (Kiryakova et al., 2018). *Smart education* sangat mendukung inovasi teknologi dalam proses kegiatan belajar mengajar di lembaga pendidikan dimana dapat menciptakan nilai tersendiri untuk meningkatkan hasil belajar dan penyelenggaraan pendidikan yang berkualitas serta akses pemerataan pendidikan (Bataeva, 2019).

3.2.4 Implementasi Model STEAM

STEAM merupakan model pembelajaran yang cukup dikenal di dunia pendidikan, karena model tersebut bisa menekankan pada hubungan antara *science, technology, engineering, arts, dan mathematics* yang kesemuanya itu dapat mengasah dan mengatasi masalah tertentu (Lin & Tsai, 2021). Pendidikan dalam skala global sangat cocok dengan penerapan model pembelajaran ini, karena STEAM dapat mengintegrasikan pendidikan dengan berbagai bidang ilmu melalui pemecahan masalah yang baik dan benar (Sa'ida, 2021). Pada dasarnya permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran di lingkungan pendidikan terkadang tidak dapat dipecahkan hanya dengan memanfaatkan satu bidang ilmu saja, sehingga diperlukan kombinasi pengetahuan dalam model pembelajaran (Wittayakhom & Piriyasurawong, 2020).

Temuan terbaru tentang paradigma pendidikan baru pada era *learning society* 5.0 adalah menerapkan model pembelajaran praktik terbaik yang disesuaikan dengan keterampilan abad ke-21 dan telah diterapkan dalam pendidikan internasional saat ini. Model pembelajaran STEAM dinilai sangat sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan pendidik sehingga dapat berjalan dengan baik sesuai dengan nilai-nilai pendidikan era *learning society* 5.0. Gambar 4 merupakan ilustrasi singkat yang merangkum dengan jelas model pembelajaran STEAM itu sendiri.



Gambar 4. Model Pembelajaran STEAM

Berdasarkan Gambar 4 di atas jelas bahwa model pembelajaran berbasis STEAM dapat mengkolaborasikan dalam berbagai bidang ilmu yang dapat membuat peserta didik lebih

kreatif dan inovatif seperti sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika (Chujitarom & Piriyasurawong, 2019; Kummanee, Nilsook, Piriyasurawong, & Wannapiroon, 2020; Mufida, Sigit, & Ristanto, 2020; Rusilowati, Ulya, & Sumpono, 2020; Apriyani, Supriyati, & Margono, 2021; Anggraeni & Suratno, 2021; Zayyinah, Erman, Supardi, Hariyono, & Prahani, 2022; Rahmawati, Taylor, Taylor, Ridwan, & Mardiah, 2022).

Model pembelajaran berbasis STEAM juga dapat dikaitkan dengan kebutuhan dan tantangan pengembangan keterampilan abad ke-21 di era *learning society* 5.0, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan adanya keterampilan komunikasi (Mengmeng et al., 2019). Pembelajaran model STEAM berpusat pada proyek dan berpusat pada peserta didik dimana mereka menjadi lebih aktif dalam melakukan kegiatan pembelajaran, sedangkan untuk para pendidik hanya sebagai fasilitator (Zaman & Ghosh, 2021). Dari model pembelajaran STEAM ini, pendidik juga dituntut lebih kreatif dalam menyajikan berbagai konten dan kegiatan pembelajaran, bertujuan agar peserta didik tidak cepat bosan ketika menerima materi dalam proses belajarnya yang maksimal (Sari et al., 2021).

4. Simpulan

Tantangan keterampilan abad ke-21 era *learning society* 5.0 membuat perubahan paradigma pendidikan agar tidak mengalami kemunduran atau penurunan kualitas pembelajaran, sehingga kedepannya juga dapat bersaing secara sehat di tingkat internasional. Paradigma baru dalam pendidikan mencakup internasional best practice dalam pendidikan, perubahan peran pendidik, optimalisasi smart education, dan implementasi model STEAM. Konseptualisasi paradigma baru dapat diaplikasikan secara maksimal dan dapat menjadi acuan dalam dunia pendidikan, sehingga mutu pendidikan semakin meningkat dan tidak tergeser oleh era *learning society* 5.0 saat ini.

Daftar Rujukan

- Andrews, R., & Van Bergen, P. (2020). Characteristics of educators' talk about decontextualised events. *Australasian Journal of Early Childhood*, 45(4). <https://doi.org/10.1177/1836939120966080>
- Anggraeni, R. E., & Suratno. (2021). The analysis of the development of the 5E-STEAM learning model to improve critical thinking skills in natural science lesson. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012050>
- Apriyani, Y., Supriyati, Y., & Margono, G. (2021). The Influence of Learning Models on Scientific Literacy in Physics Course: A Meta-Analysis Research. *International Journal of Science and Society*, 3(4). <https://doi.org/10.54783/ijssoc.v3i4.392>
- Bairašauskienė, L. (2021). School Management Change in The Context of Educational Management Paradigms Shift. *Tiltai*, 80(2). <https://doi.org/10.15181/tbb.v79i2.1783>
- Bataeva, E. V. (2019). Cognitive and metacognitive skills of students in the context of smart-education. *Obrazovanie i Nauka*, 21(4). <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-4-36-59>
- Buenvinida, L. P., Rodriguez, M. T. M., & Sapin, S. B. (2020). 21ST Century Characteristics of Educators as Perceived by Laguna State Polytechnic University Faculty. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 7(4). <https://doi.org/10.14738/assrj.74.8190>
- Chen Candidate, T.-I. (2021). a Study on the Influence of Learner Characteristics, Educator Characteristics and Learning Strategies on Learning Satisfaction in E-Learning. *The International Journal of Organizational Innovation*, 14(1).
- Chujitarom, W., & Piriyasurawong, P. (2019). The effect of the STEAM-GAAR field learning model to Enhance Grit. *TEM Journal*, 8(1). <https://doi.org/10.18421/TEM81-36>
- Cunningham, I. (2020). A new educational paradigm for the 21st century. In *Development and Learning in Organizations* (Vol. 34, Issue 2). <https://doi.org/10.1108/DLO-10-2019-0253>

- Dare, E. A., Keratithamkul, K., Hiwatig, B. M., & Li, F. (2021). Beyond content: The role of stem disciplines, real-world problems, 21st century skills, and stem careers within science teachers' conceptions of integrated stem education. *Education Sciences*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/educsci11110737>
- Egan, A., Maguire, R., Christophers, L., & Rooney, B. (2017). Developing creativity in higher education for 21st century learners: A protocol for a scoping review. *International Journal of Educational Research*, 82. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.12.004>
- El Janati, S., Maach, A., & El Ghanami, D. (2018). SMART education framework for adaptation content presentation. *Procedia Computer Science*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.01.141>
- Elnagar, A., & Young, J. (2021). International Education and the Internationalization of Public Schooling in Canada: Approaches and Conceptualizations. *Canadian Journal of Educational Administration and Policy*, 195. <https://doi.org/10.7202/1075674AR>
- Franklin, T. J. (2015). Embracing the Future: Empowering the 21st Century Educator. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.584>
- Garashchuk, O., & Kutsenko, V. (2021). State competitiveness and sustainable development in the context of the new educational paradigm. *Herald of Economics*, 1(99). <https://doi.org/10.35774/visnyk2021.01.008>
- Giroto, L. C., Enns, S. C., De Oliveira, M. S., Mayer, F. B., Perotta, B., Santos, I. S., & Tempski, P. (2019). Preceptors' perception of their role as educators and professionals in a health system. *BMC Medical Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1642-7>
- Guo, X. R., Li, X., & Guo, Y. M. (2021). Mapping knowledge domain analysis in smart education research. *Sustainability (Switzerland)*, 13(23). <https://doi.org/10.3390/su132313234>
- Hashim, H. (2018). Application of Technology in the Digital Era Education. *International Journal of Research in Counseling and Education*, 1(2). <https://doi.org/10.24036/002za0002>
- Hoel, T., & Mason, J. (2018). Standards for smart education – towards a development framework. *Smart Learning Environments*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-018-0052-3>
- Kiryakova, G., Angelova, N., & Yordanova, L. (2018). The potential of augmented reality to transform education into Smart education. *TEM Journal*, 7(3). <https://doi.org/10.18421/TEM73-11>
- Kraus, S., Breier, M., & Dasí-Rodríguez, S. (2020). The art of crafting a systematic literature review in entrepreneurship research. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(3). <https://doi.org/10.1007/s11365-020-00635-4>
- Kummanee, J., Nilsook, P., Piriyaawong, P., & Wannapiroon, P. (2020). STEAM Gamification Learning Model to Enhance Vocational Students' Creativity and Innovation Skills. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1135 AISC. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40271-6_68
- Kunst, S., & Degkwitz, A. (2019). Open Science-the new paradigm for research and education? In *Information Services and Use* (Vol. 38, Issue 4). <https://doi.org/10.3233/ISU-180014>
- Lin, C. L., & Tsai, C. Y. (2021). The Effect of a Pedagogical STEAM Model on Students' Project Competence and Learning Motivation. *Journal of Science Education and Technology*, 30(1). <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09885-x>
- Liu, T., & Zheng, H. (2021). A study of digital interactive technology and design mode promoting the learners' metacognitive experience in smart education. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(10). <https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.10.1555>
- Malan, S. (2010). The “new paradigm” of outcomes-based education in perspective. *Journal of Family Ecology and Consumer Sciences /Tydskrif Vir Gesinsekologie En Verbruikerswetenskappe*, 28(1). <https://doi.org/10.4314/jfec.v28i1.52788>
- Mavrikios, D., Georgoulas, K., & Chryssoulouris, G. (2019). The Teaching Factory Network: A new collaborative paradigm for manufacturing education. *Procedia Manufacturing*, 31. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.03.062>
- Mengmeng, Z., Xiantong, Y., & Xinghua, W. (2019). Construction of STEAM Curriculum Model and Case Design in Kindergarten. *American Journal of Educational Research*, 7(7). <https://doi.org/10.12691/education-7-7-8>
- Minhas, D. S., Shahid, A., & Ali, U. (2021). Covid-19 and Emergence of New Educational Paradigm. *Journal of Peace, Development & Communication*, Volume 5(1). <https://doi.org/10.36968/jpdc-v05-i01-18>

- Morrison-Saunders, A., Arts, J., Bond, A., Pope, J., & Retief, F. (2021). Reflecting on, and revising, international best practice principles for EIA follow-up. *Environmental Impact Assessment Review*, 89. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106596>
- Mufida, S. N., Sigit, D. V., & Ristanto, R. H. (2020). Integrated project-based e-learning with science, technology, engineering, arts, and mathematics (PjBeL-STEAM): its effect on science process skills. *Biosfer*, 13(2). <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v13n2.183-200>
- Ngah, R., Junid, J., & Osman, C. A. (2019). The links between role of educators, self-directed learning, constructivist learning environment and entrepreneurial endeavor: Technology entrepreneurship pedagogical approach. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(11). <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.11.25>
- Nithyanantham, V., Paulmony, R., & Ramadan Hasan, S. (2019). Self-Perspective of 21st Century Educators: A Challenge in The Globalised Educational World. *International Journal of Educational Research Review*. <https://doi.org/10.24331/ijere.573869>
- Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37(1). <https://doi.org/10.17705/1cais.03743>
- Poole, A. (2019). International Education Teachers' Experiences as an Educational Precariat in China. *Journal of Research in International Education*, 18(1). <https://doi.org/10.1177/1475240919836489>
- Rahmawati, Y., Taylor, E., Taylor, P. C., Ridwan, A., & Mardiah, A. (2022). Students' Engagement in Education as Sustainability: Implementing an Ethical Dilemma-STEAM Teaching Model in Chemistry Learning. *Sustainability (Switzerland)*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/su14063554>
- Ramia, G. (2021). Crises in international education, and government responses: a comparative analysis of racial discrimination and violence towards international students. *Higher Education*, 82(3). <https://doi.org/10.1007/s10734-021-00684-w>
- Rudenko, E., Sagajdachnaya, E., & Shamraeva, K. (2021). Motivational component of educational activity in the context of a new educational network paradigm. *E3S Web of Conferences*, 273. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127312063>
- Rusilowati, A., Ulya, E. D., & Sumpono, I. (2020). STEAM-deaf learning model assisted by rube goldberg machine for deaf student in junior special needs school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/4/042087>
- Sa'ida, N. (2021). Implementasi Model Pembelajaran STEAM pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 7(2). <https://doi.org/10.26740/jrpd.v7n2.p123-128>
- Sari, P. N., Jumadi, & Ekayanti, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Math) untuk Penguatan Literasi-Numerasi Siswa. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 1(2). <https://doi.org/10.53769/jai.v1i2.90>
- Seikkula-Leino, J., Jónsdóttir, S. R., Håkansson-Lindqvist, M., Westerberg, M., & Eriksson-Bergström, S. (2021). Responding to global challenges through education: Entrepreneurial, sustainable, and pro-environmental education in nordic teacher education curricula. *Sustainability (Switzerland)*, 13(22). <https://doi.org/10.3390/su132212808>
- Singh, H., & Miah, S. J. (2020). Smart education literature: A theoretical analysis. *Education and Information Technologies*, 25(4). <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10116-4>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Walker, T. R., McGuinty, E., & Hickman, D. (2021). Marine debris database development using international best practices: A case study in Vietnam. *Marine Pollution Bulletin*, 173. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112948>
- Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning – A literature review. *Computers and Education*, 149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>
- Wang, X., Wilson, J., & Li, W. (2021). An empirical investigation of leadership and human resources capacities as key actors in the implementation of smart education. *Education Sciences*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/educsci11030138>

- Wittayakhom, N., & Piriyasurawong, P. (2020). Learning Management STEAM Model on Massive Open Online Courses Using Augmented Reality to Enhance Creativity and Innovation. *Higher Education Studies*, 10(4). <https://doi.org/10.5539/hes.v10n4p44>
- Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. In *Journal of Planning Education and Research* (Vol. 39, Issue 1). <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>
- Zaman, S. A., & Ghosh, S. (2021). A generic input–output approach in developing and optimizing an Aspen plus steam-gasification model for biomass. *Bioresource Technology*, 337. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125412>
- Zayyinah, Z., Erman, E., Supardi, Z. A. I., Hariyono, E., & Prahani, B. K. (2022). STEAM-Integrated Project Based Learning Models: Alternative to Improve 21st Century Skills. *Proceedings of the Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)*, 627. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.039>
- Zhang, Y., Qin, G., Cheng, L., Marimuthu, K., & Kumar, B. S. (2021). Interactive smart educational system using ai for students in the higher education platform. *Journal of Multiple-Valued Logic and Soft Computing*, 36(1).
- Zhu, Z., Sun, Y., & Riezebos, P. (2016). Introducing the smart education framework: core elements for successful learning in a digital world. *International Journal of Smart Technology and Learning*, 1(1). <https://doi.org/10.1504/ijsmarttl.2016.078159>
- Zhu, Z. T., Yu, M. H., & Riezebos, P. (2016). A research framework of smart education. *Smart Learning Environments*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0026-2>