

Cabaran Kepimpinan Institusi TVET dalam Kepimpinan 4.0 dan Dunia VUCA: Sorotan Literatur

Leadership Challenges in TVET Institutions in Leadership 4.0 and the VUCA World: A Literature Review

Siti Nurmadinah Mohamed Nor¹, Nurtasnim Ismail*

¹ Faculty of Technical and Vocational Education,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor

² Quest International University Perak
Perak, Malaysia

*Corresponding Author: nurtasnim.ismail@qiu.edu.my
DOI: <https://doi.org/10.30880/jttr.2024.02.01.005>

Maklumat Artikel

Diserah: 15 Mac 2024
Diterima: 29 Jun 2024
Diterbitkan: 30 Jun 2024

Kata Kunci

Kepimpinan 4.0, TVET, revolusi perindustrian 4.0, dunia VUCA

Abstrak

Kajian literatur sistematik ini secara kritis mengkaji penyelidikan sedia ada yang berkaitan dengan kesediaan dan cabaran yang dihadapi oleh pemimpin di institusi Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) di tengah-tengah pengaruh transformatif Kepimpinan 4.0, Revolusi Perindustrian 4.0 dan dunia VUCA (*Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity*). SLR ini mensintesis pelbagai artikel ilmiah, kajian empirikal dan rangka kerja konseptual yang komprehensif untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang dimensi pelbagai rupa yang membentuk landskap kepimpinan TVET. Analisis merangkumi tema seperti penyepaduan prinsip Kepimpinan 4.0 dalam kepimpinan TVET, kesediaan pemimpin untuk mengharungi kerumitan Revolusi Perindustrian 4.0, dan strategi yang digunakan untuk menghadapi cabaran dalam dunia VUCA. Dengan mensintesis penemuan empirikal dan mengenal pasti jurang dalam literatur, SLR ini menyumbang kepada pemahaman yang pelbagai tentang keadaan pengetahuan semasa berkenaan kepimpinan TVET dalam konteks kemajuan teknologi dan ketidakpastian global. SLR ini memberikan pandangan berharga untuk sarjana, pengamal dan penggubal dasar yang bertujuan untuk meningkatkan kesediaan pemimpin TVET dan menangani cabaran yang ditimbulkan oleh landskap pendidikan dan perindustrian yang berkembang pesat.

Keywords

Leadership 4.0, TVET, industrial revolution 4.0, VUCA world

Abstract

This systematic literature review critically examines the existing research related to the readiness and challenges faced by leaders in Technical and Vocational Education and Training (TVET) institutions amid the transformative influence of Leadership 4.0, Industrial Revolution 4.0, and a VUCA world (Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity). This SLR synthesizes various scholarly articles,

empirical studies and a comprehensive conceptual framework to provide an in-depth understanding of the multifaceted dimensions that make up the TVET leadership landscape. The analysis includes themes such as the integration of Leadership 4.0 principles in TVET leadership, the readiness of leaders to face the complexity of Industrial Revolution 4.0, and the strategies used to face challenges in the VUCA world. By synthesizing empirical findings and identifying gaps in the literature, this review contributes to a nuanced understanding of the current state of knowledge regarding TVET leadership in the context of technological advancement and global uncertainty. These findings offer valuable insights for scholars, practitioners and policy makers aiming to improve the preparedness of TVET leaders and address the challenges posed by the rapidly evolving educational and industrial landscape.

1. Pengenalan

Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) di Malaysia berfungsi sebagai asas dalam menangani keperluan ekonomi negara dan menyediakan tenaga kerja mahir. Menyedari sifat dinamik industri dan tuntutan Revolusi Perindustrian 4.0, Malaysia secara strategik telah meningkatkan kepentingan TVET dalam sistem pendidikannya (Zulkiflee et al., 2021). Dengan menawarkan pelbagai program teknikal dan vokasional, institusi TVET di Malaysia memainkan peranan penting dalam melengkapkan individu dengan kemahiran praktikal dan kecekapan yang selaras dengan keperluan pasaran kerja yang semakin berkembang. Penekanan kepada pembangunan kemahiran ini bukan sahaja meningkatkan kebolehpasaran tetapi juga menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi negara dengan memastikan tenaga kerja yang mahir memenuhi permintaan industri (Com et al., 2018). Selain itu, melalui usaha kolaboratif antara institusi dan industri TVET, Malaysia berusaha untuk merapatkan jurang antara pendidikan dan pekerjaan, memupuk hubungan simbiotik yang mendorong negara ke arah inovasi, produktiviti dan pembangunan mampan (Ghavifekr et al. 2021.).

Pucuk pimpinan dalam institusi Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) berfungsi sebagai tonggak kecemerlangan pendidikan dan pemangkin pembangunan tenaga kerja. Mereka memainkan peranan penting dalam merangka dan melaksanakan pelan strategik yang menjangka permintaan industri dan menyelaraskan program pendidikan dengan sewajarnya. Pemimpin membimbing pembangunan kurikulum, memastikan ia mencerminkan piawaian industri semasa dan menerima kemajuan teknologi, menyediakan pelajar dengan kemahiran praktikal untuk tenaga kerja (Nasir et al., 2022). Melalui pembangunan institusi, mereka memupuk budaya pembelajaran berterusan dalam kalangan pendidik. Pemimpin juga memupuk perkongsian penting dengan industri, memudahkan latihan amali dan memberi pengalaman dunia sebenar yang menyepadukan pengetahuan teori dengan aplikasi praktikal dengan lancar. Melalui kepimpinan yang berwawasan, pemimpin TVET bukan sahaja meningkatkan daya saing institusi tetapi juga menyumbang secara signifikan dalam membentuk tenaga kerja yang mahir dan boleh menyesuaikan diri, penting untuk kemajuan sosio-ekonomi negara (Kucukozyigit, 2020).

Kepimpinan 4.0 dalam TVET merujuk kepada paradigma kepimpinan moden yang disesuaikan untuk institusi TVET dalam konteks Revolusi Perindustrian 4.0 (Osman & Kamis, 2019). Ia melibatkan penyepaduan teknologi canggih, pembuatan keputusan berasaskan data, dan pendekatan penyesuaian kepada pendidikan. Kepimpinan 4.0 dalam TVET menekankan ketangkasan, inovasi dan kebolehan untuk mengharungi cabaran yang ditimbulkan oleh kemajuan teknologi yang pesat, menyediakan kedua-dua pendidik dan pelajar untuk menghadapi tuntutan era digital yang semakin berkembang (Coopersmith, 2021). Kepimpinan di institusi TVET dan Kepimpinan 4.0 adalah penting kepada kejayaan institusi dalam mengharungi cabaran dan peluang yang dibawa oleh Revolusi Perindustrian 4.0. Kepimpinan 4.0 merangkumi paradigma kepimpinan moden yang disesuaikan untuk era digital, menekankan integrasi teknologi, inovasi dan kebolehsuaian (Abu-Ulbeh et al., 2021). Dalam konteks TVET, pemimpin yang mengamalkan Kepimpinan 4.0 ialah seorang yang menerima teknologi termaju, menjangka keperluan industri yang dipengaruhi oleh automasi dan pendigitalan, dan menjajarkan program pendidikan secara strategik dengan perubahan ini (Sarkar, 2016). Pemimpin sedemikian memupuk budaya pembelajaran berterusan, memastikan institusi dan pelajar dilengkapi dengan kemahiran yang diperlukan dalam pasaran pekerjaan yang berkembang pesat. Mereka membuat keputusan berasaskan data untuk meningkatkan keberkesanan strategi pendidikan dan bekerjasama rapat dengan industri, memudahkan perkongsian yang merapatkan jurang antara pendidikan dan pekerjaan (Purnomo, 2020). Akhirnya, kepimpinan TVET yang menerima Kepimpinan 4.0 memainkan peranan penting dalam menyediakan institusi dan pihak berkepentingan untuk menghadapi cabaran dan transformasi yang dibawa oleh Revolusi Perindustrian 4.0 (Fiandra et al., 2021).

2. Metodologi

2.1 Rekabentuk Kajian

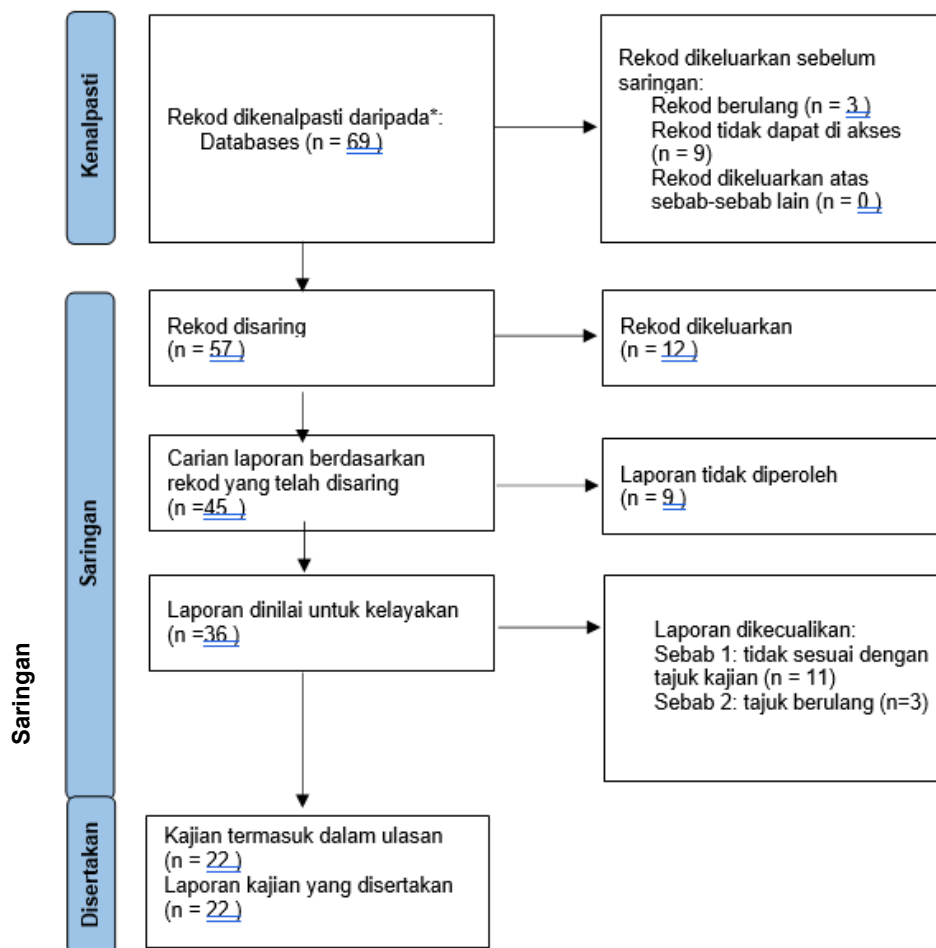
SLR, atau tinjauan literatur sistematik, adalah metodologi yang digunakan dalam kajian ini. Kajian SLR, seperti yang ditakrifkan oleh Higgins et al. (2011), adalah kajian yang mencari dan menganalisis maklumat secara menyeluruh, tersusun dan berulang. Hasilnya, metodologi ini berfungsi sebagai metodologi penyelidikan utama kajian.

2.2 Pencarian Literatur

Merujuk kepada objektif kajian sebagai panduan, strategi pencarian literatur dibangunkan. Kunci yang digunakan adalah berdasarkan tema tajuk kajian. *Scopus, Elsevier, ScienceDirect, Google, Google Scholar, ResearchGate*, dan *Academia* ialah pangkalan data utama yang digunakan dalam carian literatur ini. Penggunaan pangkalan data ini bertujuan untuk menjadikan pencarian literatur lebih mudah dan lebih teratur.

2.3 Kriteria Penerimaan dan Pengecualian

Semakan sistematik berpandukan kepada dua kriteria iaitu. a) Adakah kajian ini difokuskan kepada Kepimpinan 4.0 dalam TVET? dan b) Adakah kajian ini berkaitan dengan Kepimpinan dalam era Revolusi Perindustrian 4.0? Kajian berkaitan data primer telah dipertimbangkan semua jenis kajian berkaitan dengan kepimpinan TVET dan mempunyai perkaitan dengan Kepimpinan 4.0, Revolusi Perindustrian 4.0, dunia VUCA dan kepimpinan digital. Tempoh kajian juga dipilih berdasarkan penerbitan 10 tahun terkini seperti Rajah 1.



Rajah 1 Diagram PRISMA untuk pemilihan dokumen

3. Dapatan Kajian

Kesediaan pemimpin TVET (Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional) untuk menghadapi cabaran Kepimpinan 4.0 adalah berbeza berdasarkan beberapa faktor, termasuk konteks khusus institusi TVET, visi kepimpinan dan perancangan strategik, dan sokongan yang tersedia untuk melaksanakan keperluan perubahan (Kwiatkowska et al., 2021). Faktor yang paling utama adalah dalam menentukan Visi dan Perancangan Strategik institusi TVET itu sendiri. Pemimpin TVET yang mempunyai visi yang jelas untuk masa depan dan pelan strategik yang jelas untuk menyepadukan prinsip Kepimpinan 4.0 ke dalam institusi mereka lebih cenderung untuk bersedia menghadapi cabaran (Casey, 2014). Pendekatan strategik termasuk menyelaraskan kurikulum dengan keperluan industri, melabur dalam pembangunan institusi dan menaik taraf infrastruktur. Perincian dapatan adalah seperti Jadual 1.

Jadual 1 Dapatan kajian dan perbincangan

Bil	Kajian	Perbincangan	Dapatan
1	Shifa Rumeli, (2023)	Meneroka bagaimana pemimpin pendidikan di Malaysia mengadaptasi teknologi.	Tiga tema dikenalpasti: 1. integrasi teknologi melalui kepimpinan dan visi 2. pengurusan teknologimelalui amalan profesional 3. integrasi teknologi untuk pengajaran dan penilaian
2	Pertiwi et al., (2022)	Cabaran Kepimpinan Dalam Persekitaran VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity)	Kepimpinan VUCA untuk menghadapi dunia VUCA: <i>Vision vs Volatility Understanding vs Uncertainty Clarify vs Complexity Agility vs Ambiguity</i>
3	Nasir et al., (2022)	Mengintegrasikan pendekatan transformasi kepimpinan dengan menyelaraskan Industri 4.0	Transformasi kepimpinan mempengaruhi kemampanan organisasi dan prestasi inovatif. Kepimpinan inovatif mempengaruhi kemampanan organisasi dan prestasi inovatif.
4	(Khatri et al., 2022)	Pembangunan dan pengesahan skala bagi kemahiran kepimpinan untuk industri 4.0	Keselesaian digital mempunyai pengaruh yang besar untuk melangkah ke dalam budaya siber Industri 4.0
5	(Coopersmith, 2021)	Pembangunan peribadi di dunia VUCA melalui konsep utamapembangunan peribadi dengan pembangunan kepimpinan tradisional	Elemen yang terlibat ialah pembangunan dan aplikasi kemahiran, kesedaran diri,efikasi diri, penerokaan diri dan penambahbaikan berterusan

6	(AlAjmi, 2022)	Kesan kepimpinan digital terhadap integrasi teknologi guru semasa pandemik covid-19	Pengetua sekolah sebagai pemimpin teknologi memberi kesan positif terhadap integrasi teknologi di sekolah, juga menetapkan bahawa pengetahuan teknikal perlu dicapai oleh pemimpin itu sendiri dan disampaikan kepada guru melalui visi dan kolaborasi.
7	(Zulkiflee et al., 2021)	Pendekatan kepimpinan yang digunakan oleh pemimpin dalam menggerakkan era digital semasa Revolusi Industri 4.0	Pemimpin perlu membina polisi transformasi digital tersendiri dan memastikan ia dikaitkan dengan strategi pembangunan institusi mereka. Kepimpinan Industri, pemimpin boleh dikategorikan sebagai seorang yang merentas hierarki, berorientasikan pasukan, dan sikap menyokong, dengan fokus yang kukuh pada inovasi.
8	(Fiandra et al., 2021)	Ciri-ciri, peluang dan cabaran kepimpinan dalam pendidikan vokasional pada era pendidikan 4.0	Cabaran utama dalam kepimpinan vokasional adalah transformasi, multimedia interaktif dan capaian internet
9	(Ulbeh et al., 2021)	Peranan pemimpin dalam revolusi perindustrian 4.0 melalui pencapaian strategi pemikiran kreatif	Kepimpinan produktif sangat bergantung pada keupayaan seseorang untuk bertindak balas dan proaktif untuk memacu perubahan positif. Pemimpin kreatif mencipta visi yang berhierarki, berpusat pada isu tenaga, dan berkembang maju dalam menjana idea yang baik.
10	(Kwiatkowska et al., 2021)	Hubungan antara kecekapan kepimpinan dan keberkesanan kepimpinan 4.0	Terdapat hubungan positif antara kecekapan peribadi pemimpin dan keberkesanan organisasi
11	(Liu & Chen, 2021)	Pendekatan VUCA untuk menyesuaikan gaya kepimpinan pengarah institusi pengajian tinggi di China	Kepimpinan presiden yang berkesan adalah kritikal dalam pembaharuan pendidikan tinggi China, yang mengakibatkan lebih banyak cabaran VUCA.

12	(Casey, 2014)	Menganalisis cabaranyang sedang dihadapi oleh pemimpin dalam menghadapi dunia VUCA	Dunia VUCA memerlukan kesediaan pemimpin untuk mengambil risiko yang besar dan merangka strategi baharu. Organisasi perlu membawa perspektif baharu ke dalam amalan agar sesuai dengan tuntutan dunia VUCA
13	(Rimita et al., 2020)	Kesediaan Pemimpin terhadap VUCA sebagai konstruk kepimpinan utama dalam susunan dunia baharu yang dicirikan oleh perubahan dankekeliruan yang tiada tandingan.	11 strategi yang digunakan oleh pemimpin untuk mengatasi persekitaran VUCA yang tinggi. Strategi ini konsisten dengan literatur yang ada dan tidak bercanggah sama adapenyelidikan terdahulu ataupenyelidikan konseptual mengenai VUCA.
14	(Mohd et al., 2020)	Gaya kepimpinan dalam Pendidikan TVET menuju abad ke-21	Pemimpin perlu proaktif melalui aspek keberkesanan gaya kepimpinannya terhadap pekerja. Gaya kepimpinan yang diaplikasikan mengikut objektif dengan mengambil kira faktor yang berkaitan
15	(Guzmán et al., 2020)	Ciri-ciri dan kemahiran kepimpinan dalam konteks industri 4.0.	Kemahiran utama yang terbaik berdasarkan kumpulan kemahiran berikut; kemahiran kognitif, kemahiran interpersonal dan kemahiran strategik.
16	(Abd Latif & Shaukhi Ahmad, 2020)	Kesediaan pemimpin pendidikan dalam kompetensi Ketangkasa (Agility)kepimpinan VUCA	Pemimpin pendidikan perlu memperkasakan diri mereka untuk menghadapi cabaran pendidikan yang lebih mencabar terutamanya dalam persekitaran VUCA
17	(Purnomo, 2020)	Reformulasi Kepemimpinan Pendidikan Di Era Revolusi Industri 4.0	Tiga langkah dalam menghadapi era kepimpinan 4.0; minda diskruptif, <i>self-drive</i> , kreatif dan inovatif
18	(Osman & Kamis, 2019)	Inovasi kemahiran kepimpinan untuk pemimpin pertengahan teknikal dan vokasionaldi Malaysia	Pemimpin memerlukan kualiti diri, gaya pelbagai kemahiran, tingkah laku/ amalan dan kecekapan dalam mencapaiprestasi yang lebih tinggi dalam organisasi yang mampan dan inovatif. Satu set kemahiran kepimpinan inovasi diperlukan oleh pemimpin.

Selain itu, pemimpin perlu bersedia dari segi penerimaan perubahan teknologi (Rumeli, 2023). Pemimpin yang secara aktif menerima dan mempromosikan penggunaan teknologi dalam institusi mereka menunjukkan tahap kesediaan yang lebih tinggi. Walaupun ianya melibatkan pelaburan yang tinggi dalam teknologi canggih, ia dapat mewujudkan persekitaran pembelajaran yang kondusif, dan memastikan kedua-dua institusi dan pelajar dilengkapi dengan baik untuk menggunakan teknologi ini. Pemimpin TVET juga dilihat terlibat secara aktif dengan rakan kongsi industri dan pihak berkepentingan untuk memahami keperluan kemahiran yang berkembang dan menggabungkan maklum balas industri ke dalam program mereka menunjukkan kesediaan (Adnan et al., 2021). Kerjasama ini dapat membantu bagi memastikan graduan memiliki kemahiran yang diperlukan oleh pasaran kerja.

Kesediaan pemimpin juga dilihat apabila pemimpin mengutamakan pembangunan profesional berterusan untuk institusi. Ini termasuk program latihan untuk melengkapkan tenaga pengajar dan pelaksana dengan kemahiran dan pengetahuan yang diperlukan untuk mengajar teknologi terkini dan menyesuaikan diri dengan metodologi pengajaran baharu (Khatri et al., 2022). Pemimpin yang memiliki kemahiran pengurusan perubahan yang kuat boleh menghadapi cabaran terhadap perubahan dengan lebih berkesan dalam menguruskan institusi, kakitangan dan pihak berkepentingan lain. Pendekatan proaktif untuk mengurus cabaran atau kekangan dan memupuk budaya inovasi adalah penting untuk berjaya menyesuaikan diri dengan Kepimpinan 4.0.

Namun begitu, cabaran terbesar pemimpin TVET adalah dari segi sumber kewangan dan peruntukan sumber secara strategik, termasuk peruntukan belanjawan untuk teknologi, infrastruktur dan pembangunan institusi walaupun pemimpin menunjukkan komitmen untuk menyediakan institusi mereka bagi menghadapi cabaran Revolusi Perindustrian 4.0. Selain itu, pemimpin juga perlu memenuhi perspektif global yang memerlukan mereka yang memahami arah alirandan penanda aras industri antarabangsa yang boleh meletakkan institusi mereka dengan lebih baik di pentas global (Pertiwi et al., 2022). Dengan ini, pemimpin perlusentiasa cakna tentang amalan terbaik global dan menyesuaikan program di institusi mereka untuk memenuhi piawai antarabangsa.

Pemimpin juga secara aktif harus memperjuangkan kepentingan Kepimpinan 4.0 dan mewujudkan kesedaran dalam kalangan pembuat keputusan, pendidik dan masyarakat tentang keperluan untuk menyesuaikan diri dengan perubahan industri dan teknologi (Brodie, 2019). Walaupun komited memenuhi keperluan dunia VUCA dan Revolusi Perindustrian 4.0, pemimpin masih perlu mengutamakan pertimbangan etika dalam penggunaan teknologi baharu dengan menunjukkan kesediaan holistik. Ini termasuk menangani isu yang berkaitan dengan privasi data, keselamatan dan penggunaan teknologi yang bertanggungjawab dalam konteks Pendidikan (Guzmán et al., 2020).

4.0 Penutup

Kesediaan pemimpin TVET dalam konteks tertentu, adalah penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor berkaitan dan menilai tindakan yang diambil oleh pemimpin untuk menangani cabaran Kepimpinan 4.0. Kesediaan pemimpin ini akan memberi kesan dan pengaruh bagaimana pemimpin ini dapat menghadapi cabaran dan mengatasi kekangan yang timbul. Oleh itu, penilaian berterusan, mekanisme maklum balas dan komitmen terhadap penambahbaikan berterusan adalah komponen penting kesediaan kepimpinan dalam konteks kepesatan teknologi dan perindustrian yang berkembang. Seandainya Kepimpinan 4.0 ini tidak diaplikasikan, institusi mungkin menghadapi beberapa akibat yang memudaratkan dalam landskap pendidikan dan industri yang berkembang pesat. Tanpa menggunakan pendekatan yang berfikiran ke hadapan, bersepadu teknologi, pemimpin TVET berisiko ketinggalan dalam menyediakan pelajar untuk kemahiran yang dituntut oleh Revolusi Perindustrian 4.0. Kegagalan untuk menyelaraskan kurikulum dengan teknologi baru muncul dan keperluan industri boleh menyebabkan graduan tidak mempunyai kemahiran yang relevan untuk tempat kerja moden, mengakibatkan jurang kemahiran yang semakin melebar. Ketiadaan Kepimpinan 4.0 boleh menghalang ketangkasan institusi, menghalang keupayaan untuk menyesuaikan diri dengan metodologi pengajaran baharu dan menghalang daya saing. Tambahanpula, tanpa pendekatan membuat keputusan berasaskan data, pemimpin mungkin bergelut untuk mengoptimumkan peruntukan sumber dan prestasi institusi. Keengganan untuk menerima Kepimpinan 4.0 dalam kepimpinan TVET boleh menjejaskan kualiti dan kerelevanan pendidikan yang disediakan, memberi kesan negatif kepada kebolehpasaran dan kejayaan graduan dalam pasaran kerja yang pantas dan dipacu teknologi.

Penghargaan

Terima kasih kepada Pejabat Penerbit UTHM kerana menerbitkan sorotan kajian ini.

Konflik Kepentingan

Penulis mengesahkan bahawa penghasilan kajian ini tidak mengandungi sebarang kepentingan peribadi.

Kenyataan Sumbangan Penulis

Penulis mengesahkan sumbangan seperti berikut: **reka bentuk dan konsep:** Penulis 1, Penulis 2; **kutipan data:** Penulis 1; **analisis dan interpretasi data:** Penulis 1, Penulis 2; **draf manuscript:** Penulis 1, Penulis 2.

Rujukan

- Abd Latif, S., & Shaukhi Ahmad, M. A. (2020). LEARNING AGILITY AMONG EDUCATIONAL LEADERS: A VUCA-READY LEADERSHIP COMPETENCY? In *Jurnal Pengurusan dan Kepimpinan* (Vol. 33, Issue 1).
- Abu-Ulbeh, W., Amayreh, K., & Bamansoor, S. (2021). *THE ROLE OF LEADERSHIP IN INDUSTRIAL REVOLUTION (IR 4.0) ACHIEVEMENT AND CREATIVE THINKING STRATEGIES*.
<https://doi.org/10.14257/ijdrbc.2021.12.1.02>
- Adnan, A. H. M., Rahmat, A. M., Mohtar, N. M., & Anuar, N. (2021). Industry 4.0 critical skills and career readiness of ASEAN TVET tertiary students in Malaysia, Indonesia and Brunei. *Journal of Physics: Conference Series*, 1793(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1793/1/012004>
- Ahmad, H. (2015). Leadership in TVET for the 21st Century: Challenges, Roles and Characteristics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 1471–1476. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.446>
- AlAjmi, M. K. (2022). The impact of digital leadership on teachers' technology integration during the COVID-19 pandemic in Kuwait. *International Journal of Educational Research*, 112.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.101928>
- Brodie, V. K. (2019). *Disrupted leadership: strategies and practices of leaders in a VUCA world*. <https://digitalcommons.pepperdine.edu/etd>
- Casey, G. W. (2014). Leading in a "VUCA" world. In *Fortune* (Vol. 169, Issue 5, pp. 75–76).
<https://doi.org/10.12725/ujbm.54.5>
- Com, W. A., Oberer, B., & Erkollar, A. (2018). Leadership 4.0: Digital Leaders in the Age of Industry 4.0. In *International Journal of Organizational Leadership* (Vol. 7).
- Coopersmith, K. (2021). Personal Development Planning and Vertical Leadership Development in a VUCA World. *Journal of Values-Based Leadership*, 15(1). <https://doi.org/10.22543/0733.151.1380>
- Edokpolor, J. E., & Dumbiri, D. N. (2019). RESOURCE ADEQUACY AND UTILIZATION FOR TEACHING AND LEARNING EFFECTIVENESS IN VOCATIONAL EDUCATION PROGRAMMES IN SOUTH-SOUTH NIGERIAN UNIVERSITIES. *Journal of Vocational Education Studies*, 2(1), 1.
<https://doi.org/10.12928/joves.v2i1.727>
- Fiandra, Y. A., Jalinus, N., Anwar, M., & Program, D. (2021). *TVET Leadership in the Education 4.0: Characteristics, Opportunities and Challenges*. 5(3).
- Ghavifekr, S., Zabidi, A., Razak, A., & Kenayathulla, H. B. (n.d.). Career Management Skills for TVET Colleges: A Conceptual Review. In *Asian Journal of Research in Business and Management* (Vol. 3, Issue 1).
<http://myjms.mohe.gov.my/index.php/ajrbm>
- Guzmán, V. E., Muschard, B., Gerolamo, M., Kohl, H., & Rozenfeld, H. (2020). Characteristics and Skills of Leadership in the Context of Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 43, 543–550.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.167>
- Ismail, K., Omar, M. K., & Abdullah, A. (2019). Professional Management Competency for TVET Teachers in Engineering Faculty at Vocational College. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 8(4). <https://doi.org/10.6007/ijarped/v8-i4/6433>
- Khatri, P., Dutta, S., & Raina, K. (2022). Leadership Skills for Industry 4.0: Scale Development and Validation. In *Thailand and The World Economy* | (Vol. 40, Issue 2).
- Kucukozyigit, A. C. (2020). *A Quest to Identify the Emerging Leadership Skills in VUCA World A Quest to Identify the Emerging Leadership Skills in VUCA World and Investigation of Their Applications in Various Organizational Levels and Security Environments*. <https://doi.org/10.25777/y7ah-4b43>
- Kwiatkowska, A., Gajdzik, B., Wolniak, R., Vveinhardt, J., & Gębczyńska, M. (2021). Leadership competencies in making industry 4.0 effective: The case of Polish heat and power industry. *Energies*, 14(14).
<https://doi.org/10.3390/en14144338>
- Liu, J., & Chen, M. (2021). VUCA Approach to Adapting Presidents' Leadership Styles in China's Application-oriented Higher Education Institutions. In *IMCC Journal of Science* (Vol. 2021).
<https://myjournal.imcc.edu.ph/32>
- Liyana, S., Zulkifli, A., Omar, S. S., Mahadi, N., Arifin, Z. Z., & Yaakop, A. Y. (2021). A Review of Leadership Approaches in the Industrial Revolution of 4.0 Era. *ONLINE JOURNAL FOR TVET PRACTITIONERS*, 6(2), 21–27. <https://doi.org/10.30880/jtet.2021.06.02.003>
- Mohd, S. H., Bin, F., Director, I., Nurulhuda, S., Mohd, T., & Phd, Y. (2020). Leadership Style in TVET Education Towards 21st Century. *International Journal of Integrated Education, Engineering and Business*, 3.

- Nashir, I. M., & Mustapha, R. (2017). A New TVET Leadership Model: Combination of Innovative and Instructional Paradigms. *Journal of Asian Vocational Education and Training*, 10, 1–16.
- Nasir, A., Zakaria, N., & Zien Yusoff, R. (2022). The influence of transformational leadership on organizational sustainability in the context of industry 4.0: Mediating role of innovative performance. *Cogent Business and Management*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2022.2105575>
- Osman, N. W., & Kamis, A. (2019). The Innovation Leadership Skills for Middle-Vocational Leader of Technical and Vocational Education and Training (TVET) in Malaysia. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 23(4), 930–942. <https://doi.org/10.37200/ijpr/v23i4/pr190421>
- Pertiwi, R., Ferdion Firdaus, M., & Sarjito, A. (2022). LEADERSHIP CHALLENGES IN THE VUCA (VOLATILITY, UNCERTAINTY, COMPLEXITY, AMBIGUITY) ENVIRONMENT. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(2).
- Purnomo, S. (2020). Reformulasi_Kepemimpinan_Pendidikan_Islam_ Di EraRevolusi Industri 4.0. *Insania*, 25(1).
- Rimita, K., Hoon, S. N., & Levasseur, R. (2020). Leader Readiness in a Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous Business Environment. *Journal of Social Change*, 12(1). <https://doi.org/10.5590/josc.2020.12.1.02>
- Sarkar, A. (2016). We live in a VUCA World: the importance of responsible leadership. *Development and Learning in Organizations*, 30(3), 9–12. <https://doi.org/10.1108/DLO-07-2015-0062>
- Shifa Rumeli, M. (2023). *Developing Education Leaders In Managing Adaptation Of Technology: Focus Group Analysis*. <https://www.researchgate.net/publication/367497687>
- Yusof, M. R., Yaakob, M. F. M., & Ibrahim, M. Y. (2019). Digital leadership among school leaders in Malaysia. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(9), 1481–1485. <https://doi.org/10.35940/ijitee.i8221.078919>