

EVOLUSI TVET DALAM SATU DEKADE: ANALISIS PEMODELAN TOPIK MENGGUNAKAN LDA

Yuhefizar¹⁾, Ronal Watrianthos²⁾

¹²Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang
E-mail: ronalwatrianthos@pnp.ac.id

Abstract

This research examines the changing focus of Technical and Vocational Education and Training (TVET) studies from 2013 to 2023. The researchers analyzed 298 academic articles using a method called Latent Dirichlet Allocation (LDA) to identify main themes. They found five key areas of TVET research: developing skills for employment, TVET policies and management, using technology in TVET, training TVET teachers, and addressing gender and fairness in TVET. The study shows that research on technology in TVET grew the most, increasing from about 20% of all studies in 2013 to 27% in 2023, with a sharp rise after 2019. Meanwhile, research on skills and employment decreased from about 28% to 22%, suggesting researchers are now looking at these issues in a more holistic way. The researchers also noticed that different themes started to overlap more over time. For example, studies combining technology and skills increased from about 5% in 2013 to 15% in 2023. These changes reflect how TVET research is adapting to global economic and technological shifts, showing a growing understanding that TVET challenges are interconnected.

Keywords: LDA, Topic Modeling, TVET, Vocational

PENDAHULUAN

Pendidikan global dan pengembangan tenaga kerja yang berkembang pesat, menjadikan Technical and Vocational Education and Training (TVET) muncul sebagai penghubung yang penting dalam inovasi dan adaptasi (Wilson, 2001). TVET berada di garis depan dalam upaya menjembatani kesenjangan keterampilan dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (Pavlova, 2014).

Dekade terakhir merupakan lonjakan penelitian TVET, yang mencerminkan semakin pentingnya TVET dalam diskusi kebijakan dan reformasi pendidikan di negara maju dan berkembang (McGrath et al., 2019). Terlepas dari berkembangnya penelitian TVET, masih ada kebutuhan penting untuk analisis komprehensif tentang lanskap yang berkembang di bidang ini, meskipun beberapa penelitian telah mengeksplorasi aspek-aspek spesifik TVET, seperti reformasi kebijakan (Allais, 2022) atau integrasi teknologi (Mohammad Yunus & Mohamad Hapni Joblie, 2022; Richard et al., 2023).

Untuk itu, penelitian ini membahas kesenjangan ini dengan menggunakan teknik pemodelan topik tingkat lanjut (Abdelrazek et al., 2023; Kherwa & Bansal, 2020;

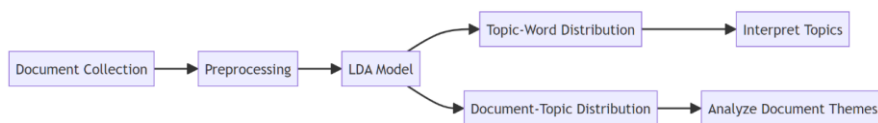
Vayansky & Kumar, 2020) untuk menganalisis sejumlah besar publikasi penelitian TVET dari tahun 2013 hingga 2023. Dengan memanfaatkan Latent Dirichlet Allocation (LDA) (Jelodar et al., 2019; Wiranto & Uswatunnisa, 2022), kami bertujuan untuk mengungkap tema-tema laten yang telah membentuk wacana TVET selama periode ini.

Pertanyaan penelitian kami ada dua, apa saja tema penelitian yang dominan dalam literatur TVET selama satu dekade terakhir dan bagaimana tema-tema tersebut berkembang sebagai respons terhadap pergeseran sosio-ekonomi global dan kemajuan teknologi. Penelitian ini dibangun berdasarkan analisis bibliometrik sebelumnya dalam penelitian pendidikan (Ahmad et al., 2023; Muskhir et al., 2024; Watrionthos et al., 2023), tetapi melampaui pendekatan tradisional dengan menggunakan teknik pembelajaran mesin untuk mengidentifikasi struktur tematik yang bernuansa dalam literatur TVET.

METODE PENELITIAN

Kami memilih basis data Web of Science (WOS) sebagai sumber data utama untuk penelitian ini (Singh et al., 2021; Zhu & Liu, 2020). WOS dipilih karena cakupannya yang komprehensif atas penelitian peer-review berkualitas tinggi di berbagai disiplin ilmu, termasuk pendidikan dan pelatihan kejuruan (Birkle et al., 2020; Vijayan & V R, 2021). Dataset kami terdiri dari metadata dari artikel yang diterbitkan antara tahun 2013 dan 2023, dengan fokus khusus pada penelitian TVET. Kami mengekstrak tahun publikasi, judul, dan abstrak untuk setiap artikel, karena elemen-elemen ini memberikan informasi yang cukup untuk pemodelan topik dengan tetap mempertahankan ukuran set data yang dapat dikelola.

Untuk mendapatkan publikasi yang relevan, kami menggunakan strategi pencarian yang komprehensif dengan menggunakan istilah pencarian dan operator Boolean berikut ini: (“Technical and Vocational Education and Training” OR “TVET” OR “Vocational Education” OR “Technical Education”) AND (“Research” OR “Study” OR “Analysis”). Pencarian dilakukan untuk periode dari 1 Januari 2013 hingga 31 Desember 2023, untuk menangkap satu dekade penuh penelitian TVET.



Gambar 1. Alur Proses LDA

Kerangka kerja analitis dari penelitian ini didasarkan pada penerapan Latent Dirichlet Allocation (LDA) (Garg & Rangra, 2022; Han et al., 2023; Wiranto & Uswatunnisa, 2022), sebuah teknik pemodelan topik probabilistik. Metode ini dipilih karena kemampuannya yang kuat untuk mengidentifikasi dan mengekstrak topik-topik laten. Pendekatan LDA memungkinkan eksplorasi struktur tematik yang bernuansa sehingga memungkinkan pendeteksian pola dan tren yang mendasari lanskap penelitian TVET selama satu dekade terakhir.

Gambar 1 menunjukkan proses analisis yang dimulai dengan pra-pemrosesan teks yang ketat. Langkah penting ini melibatkan penghilangan kata dan tanda baca secara sistematis, serta konversi semua teks menjadi huruf kecil. Selanjutnya, kami membuat matriks istilah dokumen, yang berfungsi sebagai struktur dasar untuk analisis LDA. Untuk menentukan jumlah topik yang optimal untuk model kami, kami menggunakan skor koherensi.

Setelah mengidentifikasi jumlah topik yang optimal, kami melanjutkan dengan menjalankan model LDA, memanfaatkan pustaka Python Gensim untuk implementasi. Tahap akhir dari analisis kami melibatkan interpretasi dan pelabelan yang cermat terhadap topik-topik yang dihasilkan. Pendekatan metodologis yang berpusat pada LDA ini memungkinkan eksplorasi yang mendalam dan sistematis terhadap topik-topik penelitian TVET.

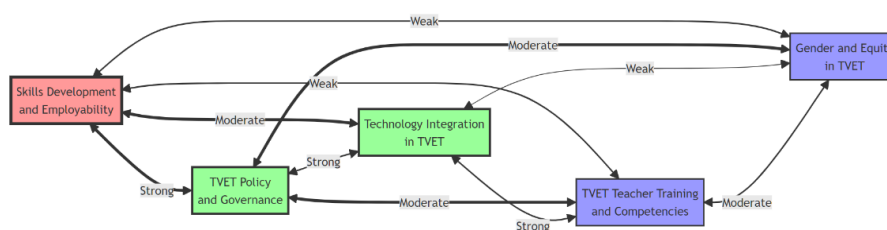
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Latent Dirichlet Allocation (LDA) mengungkapkan fokus penelitian di bidang Pendidikan dan Pelatihan Teknis dan Kejuruan (TVET) selama satu dekade terakhir. Lima topik yang berbeda muncul sebagai tema utama, masing-masing mewakili aspek penting dari evolusi TVET dalam menanggapi perubahan sosial ekonomi global dan paradigma pendidikan. Tabel 1 menyajikan topik-topik ini bersama dengan istilah-istilah kunci dan prevalensi relatifnya dalam literatur yang dianalisis.

Tabel 1
Topik Penelitian TVET yang Teridentifikasi (2013-2023)

Topik	Istilah kunci	Prevalensi (%)
Pengembangan Keterampilan dan Kemampuan Kerja	keterampilan, pengembangan, kemampuan kerja, industri, tenaga kerja	28.3%
Kebijakan dan Tata Kelola TVET	kebijakan, tata kelola, reformasi, sistem, nasional	23.7%
Integrasi Teknologi dalam TVET	teknologi, digital, online, TIK, inovasi	19.5%
Pelatihan dan Kompetensi Guru TVET	guru, pelatihan, kompetensi, profesional, pedagogi	16.2%
Gender dan Kesetaraan dalam TVET	gender, kesetaraan, akses, inklusi, keragaman	12.3%

Untuk menjelaskan lebih lanjut keterkaitan dan kepentingan relatif dari topik-topik ini, kami menyajikan visualisasi jaringan pada Gambar 2, di mana ukuran simpul merepresentasikan prevalensi topik dan ketebalan tepi mengindikasikan kekuatan kemunculan bersama topik dalam korpus.



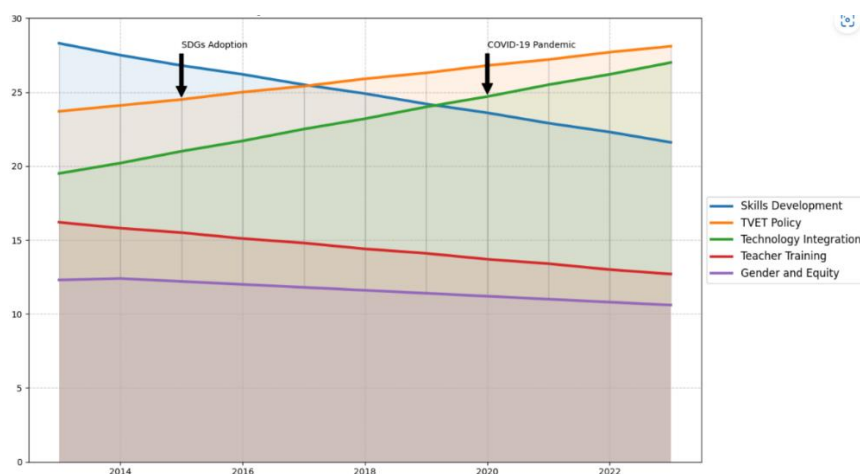
Gambar 2. Visualisasi Jaringan Topik Penelitian TVET

Visualisasi jaringan ini mengungkapkan hubungan yang rumit di antara topik-topik yang diidentifikasi. Hubungan yang kuat antara Pengembangan Keterampilan dan Kemampuan Kerja serta Kebijakan dan Tata Kelola TVET menggarisbawahi hubungan simbiosis antara permintaan pasar tenaga kerja dan kerangka kerja kebijakan. Hubungan ini menunjukkan bahwa para peneliti sangat menyadari perlunya struktur tata kelola yang responsif yang dapat beradaptasi dengan persyaratan keterampilan yang berkembang pesat di berbagai industri.

Integrasi Teknologi dalam TVET muncul sebagai simpul utama dalam jaringan, yang menunjukkan hubungan yang kuat dengan Pengembangan Keterampilan dan Pelatihan Guru TVET. Posisi ini mencerminkan pengaruh luas dari kemajuan teknologi terhadap kurikulum TVET, metode penyampaian, dan kompetensi yang dibutuhkan oleh para pendidik TVET. Hubungan moderat antara Integrasi Teknologi dan Kebijakan dan Tata Kelola TVET menunjukkan dialog yang sedang berlangsung tentang bagaimana kerangka kerja peraturan dapat mengimbangi inovasi teknologi di sektor TVET.

Hubungan yang relatif lebih lemah antara gender dan kesetaraan dalam TVET dengan topik-topik lain, khususnya dengan Pengembangan Keterampilan dan Integrasi Teknologi, menunjukkan adanya peluang untuk pendekatan penelitian yang lebih terintegrasi. Meskipun isu-isu kesetaraan telah mendapatkan daya tarik dalam wacana TVET, tampaknya ada ruang untuk penelitian yang lebih komprehensif yang meneliti bagaimana masalah gender dan kesetaraan bersinggungan dengan strategi pengembangan keterampilan dan kemajuan teknologi dalam TVET.

Pelatihan dan Kompetensi Guru TVET, meskipun bukan topik yang paling umum, menunjukkan hubungan yang konsisten di seluruh jaringan. Hal ini menunjukkan pengakuan atas peran penting yang dimainkan oleh para pendidik dalam mengimplementasikan perubahan kebijakan, mengintegrasikan teknologi baru, dan menangani masalah kesetaraan dalam sistem TVET.



Gambar 3. Tren dan Interkoneksi Topik Penelitian TVET (2013-2023)

Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana topik penelitian TVET telah berkembang selama dekade terakhir, kami telah membuat visualisasi multidimensi yang menangkap prevalensi dan keterkaitan topik-topik ini dari waktu ke waktu.

Gambar 3 menyajikan narasi visual yang menarik tentang lanskap penelitian TVET yang berkembang dari tahun 2013 hingga 2023, yang menawarkan perspektif multidimensi tentang interaksi dinamis antara tema-tema penelitian utama dari waktu ke waktu. Visualisasi ini tidak hanya menangkap perubahan prevalensi topik-topik

individual, tetapi juga menjelaskan keterkaitan yang semakin meningkat antara fokus penelitian, memberikan wawasan mendalam tentang lintasan bidang ini.

Visualisasi ini mengungkapkan pergeseran penting dalam prioritas penelitian selama dekade terakhir. Pengembangan keterampilan, yang pada awalnya merupakan tema dominan, menunjukkan penurunan prevalensi secara bertahap namun konsisten. Namun, tren ini tidak boleh ditafsirkan sebagai penurunan pentingnya topik ini, melainkan sebagai indikator potensial untuk mengintegrasikannya ke dalam bidang penelitian lainnya. Pada saat yang sama, Integrasi Teknologi menunjukkan peningkatan yang nyata, terutama meningkat dari tahun 2019 dan seterusnya, yang kemungkinan besar dipicu oleh pandemi global COVID-19 dan akibat dari digitalisasi yang cepat dalam praktik pendidikan.

Fitur yang mencolok dari visualisasi ini adalah konvergensi tema penelitian pada paruh kedua dekade ini. Kesenjangan yang menyempit antara garis tren ini, terutama terlihat jelas di antara Kebijakan TVET, Integrasi Teknologi, dan Pengembangan Keterampilan, menunjukkan kecenderungan yang meningkat terhadap pendekatan penelitian yang holistik dan terintegrasi. Konvergensi ini mencerminkan pengakuan yang semakin besar terhadap sifat sistem TVET yang kompleks dan saling berhubungan dan kebutuhan akan paradigma penelitian yang beragam untuk mengatasi tantangan kontemporer.

Penonjolan Kebijakan TVET yang terus berlanjut selama satu dekade ini menggarisbawahi pentingnya bidang ini secara fundamental. Peningkatan halus dalam penelitian yang berfokus pada kebijakan setelah adopsi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) pada tahun 2015 menyoroti daya tanggap beasiswa TVET terhadap kerangka kerja kebijakan global. Tren ini menunjukkan keterlibatan bidang ini dengan agenda sosial ekonomi yang lebih luas dan peran potensialnya dalam mengatasi tantangan global.

Aspek yang sangat menonjol dari visualisasi ini adalah meningkatnya kepadatan garis-garis yang saling berhubungan antar topik dari waktu ke waktu, terutama terlihat sejak tahun 2018 dan seterusnya. Tren ini menandakan pergeseran ke arah metodologi penelitian yang lebih interdisipliner dan terintegrasi. Evolusi ini sejalan dengan meningkatnya pengakuan atas peran TVET yang memiliki banyak sisi dalam mengatasi

tantangan masyarakat yang kompleks, mulai dari disrupsi teknologi hingga perubahan permintaan pasar tenaga kerja dan ketidaksetaraan yang terus berlanjut. Secara lebih luas, hal ini menggarisbawahi meningkatnya sentralitas pertimbangan teknologi dalam semua aspek penelitian dan praktik TVET.

SIMPULAN

Melalui analisis terhadap 298 artikel ilmiah dengan menggunakan Latent Dirichlet Allocation (LDA), kami telah mengidentifikasi lima tema penelitian utama yang telah membentuk wacana TVET dari tahun 2013 hingga 2023, yaitu Pengembangan Keterampilan dan Kemampuan Kerja, Kebijakan dan Tata Kelola TVET, Integrasi Teknologi dalam TVET, Pelatihan dan Kompetensi Guru TVET, serta Gender dan Kesetaraan dalam TVET. Temuan kami menggarisbawahi sifat responsif penelitian TVET terhadap perubahan sosial ekonomi global dan kemajuan teknologi. Tren paling signifikan yang diamati adalah peningkatan dramatis dalam penelitian integrasi teknologi, terutama yang meningkat pesat setelah tahun 2019. Lonjakan ini mencerminkan meningkatnya sentralitas kompetensi digital dalam pendidikan kejuruan dan tenaga kerja secara keseluruhan. Penelitian di masa depan harus mengeksplorasi bagaimana sistem TVET dapat memanfaatkan inovasi teknologi untuk meningkatkan aksesibilitas, meningkatkan hasil pembelajaran, dan menyelaraskan dengan lebih baik dengan permintaan pasar tenaga kerja yang berkembang pesat, sambil memastikan akses dan hasil yang adil bagi populasi pelajar yang beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelrazek, A., Eid, Y., Gawish, E., Medhat, W., & Hassan, A. (2023). Topic modeling algorithms and applications: A survey. In *Information Systems* (Vol. 112). <https://doi.org/10.1016/j.is.2022.102131>
- Ahmad, S. T., Watrionthos, R., Samala, A. D., Muskhir, M., & Dogara, G. (2023). Project-based Learning in Vocational Education: A Bibliometric Approach. *International Journal Modern Education and Computer Science*, 15(4), 43–56. <https://doi.org/10.5815/ijmeecs.2023.04.04>
- Allais, S. (2022). Skills for industrialisation in sub-Saharan African countries: why is systemic reform of technical and vocational systems so persistently unsuccessful? *Journal of Vocational Education and Training*, 74(3). <https://doi.org/10.1080/13636820.2020.1782455>

- Birkle, C., Pendlebury, D. A., Schnell, J., & Adams, J. (2020). Web of Science as a data source for research on scientific and scholarly activity. *Quantitative Science Studies*, 1(1), 363–376. https://doi.org/10.1162/qss_a_00018
- Garg, M., & Rangra, P. (2022). Bibliometric Analysis of Latent Dirichlet Allocation. *DESIDOC Journal of Library and Information Technology*, 42(2). <https://doi.org/10.14429/djlit.42.2.17307>
- Han, J., Liu, G., & Yang, Y. (2023). Latent Dirichlet Allocation-Based Topic Mining Analysis of Educational Scientific Research Projects Based on 2360 NSF Education Projects. *TEM Journal*, 12(2). <https://doi.org/10.18421/TEM122-32>
- Jelodar, H., Wang, Y., Yuan, C., Feng, X., Jiang, X., Li, Y., & Zhao, L. (2019). Latent Dirichlet allocation (LDA) and topic modeling: models, applications, a survey. *Multimedia Tools and Applications*, 78(11). <https://doi.org/10.1007/s11042-018-6894-4>
- Kherwa, P., & Bansal, P. (2020). Topic Modeling: A Comprehensive Review. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 7(24). <https://doi.org/10.4108/eai.13-7-2018.159623>
- McGrath, S., Mulder, M., Papier, J., & Suart, R. (2019). Handbook of Vocational Education and Training: Developments in the Changing World of Work. In *Springer Nature Switzerland AG*.
- Mohammad Yunus, H., & Mohamad Hapni Joblie, F. S. M. H. (2022). Technology Integration Analysis among TVET Lecturers in Sarawak. *Journal of Technology and Humanities*, 3(1). <https://doi.org/10.53797/jthkkss.v3i1.2.2022>
- Muskhir, M., Luthfi, A., Watrionthos, R., Usmeldi, U., Fortuna, A., & Dwinggo Samala, A. (2024). Emerging Research on Virtual Reality Applications in Vocational Education: A Bibliometric Analysis. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 23, 005. <https://doi.org/10.28945/5284>
- Pavlova, M. (2014). TVET as an important factor in country's economic development. *SpringerPlus*, 3(S1), K3. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-S1-K3>
- Richard, G. S., Joseph, A., Elikem, K., & Edem, B. K. (2023). Technology Integration in Technical and Vocational Education and Training (TVET): The Role of the Art Teacher. *Journal of Technical Education and Training*, 15(4). <https://doi.org/10.30880/jtet.2023.15.04.007>
- Singh, V. K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J., & Mayr, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126(6), 5113–5142. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>
- Vayansky, I., & Kumar, S. A. P. (2020). A review of topic modeling methods. *Information Systems*, 94. <https://doi.org/10.1016/j.is.2020.101582>
- Vijayan, Dr. S. S., & V R, R. (2021). Web of Science (WoS) Indexed Library and Information Science (LIS) Journals in Scopus: An Analysis. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3954318>
- Watrionthos, R., Triono Ahmad, S., & Muskhir, M. (2023). Charting the Growth and Structure of Early ChatGPT-Education Research: A Bibliometric Study. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 22, 235–253. <https://doi.org/10.28945/5221>

- Wilson, D. (2001). Reform of TVET for the changing world of work. *Prospects*, 31(1), 21–37. <https://doi.org/10.1007/BF03220047>
- Wiranto, W., & Uswatunnisa, M. R. (2022). Topic Modeling for Support Ticket using Latent Dirichlet Allocation. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6(6), 998–1005. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i6.4542>
- Zhu, J., & Liu, W. (2020). A tale of two databases: the use of Web of Science and Scopus in academic papers. *Scientometrics*, 123(1). <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03387-8>