

## Featured Research

---

# Perkembangan global dan peluang penelitian micro-credentials dalam pendidikan vokasi teknologi informasi: analisis bibliometrik 2020–2025

Wiki Lofandri\*), Alzet Rama

Universitas Negeri Padang

\*) Correspondence regarding this article should be addressed to: Author address e-mail: wiloleaks@unp.ac.id

**Abstract:** Transformasi lanskap kualifikasi global mendorong meningkatnya perhatian akademik terhadap micro-credentials dan sertifikasi industri, khususnya dalam konteks pendidikan kejuruan bidang teknologi informasi (TVET-TI). Namun, peta penelitian yang komprehensif tentang topik ini masih sangat terbatas, terutama dari perspektif negara-negara berkembang. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan struktur intelektual, tren perkembangan, dan arah riset masa depan tentang micro-credentials serta digital badges melalui analisis bibliometrik berbasis data Scopus. Menggunakan pendekatan bibliometrik dengan dukungan VOSviewer dan Bibliometrix/R, studi ini menganalisis 107 artikel yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025, diperoleh melalui boolean search terstruktur pada database Scopus. Hasil analisis menunjukkan pertumbuhan publikasi yang konsisten dari 9 artikel (2020) menjadi 26 artikel (2025), dengan dominasi negara-negara anglofon seperti Amerika Serikat, Australia, dan Inggris. Kata kunci dominan mencakup digital badges (n=34), microcredentials (n=21), dan higher education (n=15), sementara konteks TVET-TI dan sertifikasi industri masih sangat minim (n<5). Pemetaan tematik mengidentifikasi empat kluster penelitian utama: implementasi dan adopsi, motivasi dan keterlibatan, pengakuan industri, serta kerangka kualitas. Temuan ini mengindikasikan bahwa penelitian tentang micro-credentials dalam konteks pendidikan vokasi TI, khususnya di Asia Tenggara dan Indonesia, merupakan wilayah riset yang belum terjamah dan memiliki urgensi yang tinggi. Implikasi penelitian ini mendukung pengembangan kebijakan kredensial berbasis kompetensi industri TI dalam sistem TVET nasional.

**Keywords:** Bibliometrik; Micro-Credentials; Digital Badges; Pendidikan Vokasi; Sertifikasi Industri TI

**Article History:** Received on 14/09/2025; Revised on 30/10/2025; Accepted on 6/11/2025; Published Online: 7/11/2025.



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2025 by author.

## PENDAHULUAN

Era industri 4.0 dan percepatan transformasi digital telah mengubah secara fundamental cara dunia kerja mendefinisikan, mengakui, dan menilai kompetensi tenaga kerja. Laporan World Economic Forum (2023) memproyeksikan bahwa sekitar 44% keterampilan inti

pekerja akan mengalami disrupsi dalam lima tahun ke depan, dan lebih dari satu miliar orang membutuhkan reskilling dan upskilling menjelang 2030. Dalam konteks tersebut, sistem pendidikan konvensional dengan gelar formal yang memerlukan waktu bertahun-tahun kian dianggap tidak memadai untuk merespons kebutuhan industri yang berubah dengan cepat.

Micro-credentials muncul sebagai respons strategis terhadap tantangan ini. Berbeda dari kualifikasi formal tradisional, micro-credentials menawarkan pembelajaran modular, fleksibel, dan berorientasi kompetensi spesifik yang dapat diperoleh dalam waktu singkat. Organisasi internasional seperti UNESCO (2021), European Commission (2022), dan OECD (2023) secara eksplisit menempatkan micro-credentials sebagai instrumen kunci dalam agenda pembelajaran sepanjang hayat dan transisi menuju ekonomi berbasis pengetahuan. Di Amerika Serikat, platform seperti Coursera, edX, dan Salesforce Trailhead telah mengeluarkan jutaan digital badges yang diakui oleh ribuan perusahaan Fortune 500 (Humphrey et al., 2021). Di Australia, kerangka Micro-credentials Framework for Higher Education (2021) telah mengintegrasikan micro-credentials ke dalam Australian Qualifications Framework (AQF), sedangkan Inggris telah mengembangkan Higher Technical Qualifications (HTQ) sebagai bentuk sertifikasi berbasis kompetensi industri.

Di kawasan Asia Tenggara, adopsi micro-credentials menunjukkan pertumbuhan yang signifikan namun tidak merata. Malaysia menjadi pelopor di kawasan ini dengan peluncuran Malaysia Micro-Credential Framework (MMC-F) oleh Kementerian Pendidikan Tinggi pada tahun 2021, yang kemudian diintegrasikan ke dalam agenda MyDigital Blueprint 2030. Namun demikian, penelitian empiris tentang efektivitas implementasi masih sangat terbatas, terutama dalam konteks Technical and Vocational Education and Training (TVET). Indonesia, yang memiliki lebih dari 14.000 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan lebih dari 300 politeknik, menghadapi tekanan serupa untuk mentransformasi sistem kualifikasi vokasionalnya agar relevan dengan kebutuhan industri digital.

Dalam bidang teknologi informasi (TI), relevansi micro-credentials dan sertifikasi industri bersifat sangat mendesak. Sertifikasi dari lembaga seperti CompTIA, Cisco (CCNA/CCNP), Microsoft (Azure, 365), AWS, dan Google Cloud telah lama menjadi standar de facto di industri TI global. Survei (ISC)<sup>2</sup> Cybersecurity Workforce Study (2023) melaporkan bahwa 70% profesional TI menyatakan bahwa sertifikasi industri lebih berpengaruh terhadap kemajuan karir dibandingkan gelar formal. Paradoksnya, integrasi sertifikasi industri ini ke dalam kurikulum TVET formal masih menghadapi berbagai hambatan struktural, mulai dari masalah pengakuan akademik, kompatibilitas dengan sistem kredit, hingga kesenjangan antara kurikulum institusional dan standar kompetensi industri.

Meskipun diskursus tentang micro-credentials telah berkembang pesat dalam literatur pendidikan tinggi global, kajian bibliometrik yang secara spesifik memetakan lanskap penelitian ini khususnya dalam konteks pendidikan vokasi TI belum pernah dilakukan secara komprehensif. Sebagian besar tinjauan literatur yang ada berfokus pada pendidikan tinggi umum (Ahsan et al., 2023; Selvaratnam & Sankey, 2021), sementara perspektif TVET dan sertifikasi industri TI hampir tidak pernah dibahas secara tematik.

Kondisi ini menciptakan blind spot yang signifikan dalam pemahaman akademis kita tentang bagaimana micro-credentials dan sertifikasi industri beroperasi, berkembang, dan berkontribusi dalam ekosistem pendidikan vokasi TI.

Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut dengan melakukan analisis bibliometrik yang sistematis dan komprehensif terhadap literatur ilmiah Scopus yang berkaitan dengan micro-credentials dan digital badges dalam rentang waktu 2020–2025. Melalui pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi tren pertumbuhan publikasi dan akselerasi riset; (2) memetakan jaringan kolaborasi penulis dan dominasi negara; (3) menganalisis co-occurrence kata kunci untuk mengidentifikasi kluster tematik; (4) mendeskripsikan evolusi topik dari waktu ke waktu; serta (5) mengidentifikasi gap penelitian yang relevan dengan konteks pendidikan vokasi TI, khususnya di Indonesia dan Asia Tenggara.

Berdasarkan pemetaan literatur yang telah dilakukan, setidaknya terdapat empat kesenjangan penelitian yang signifikan. Pertama, meskipun micro-credentials telah banyak dikaji dalam konteks pendidikan tinggi umum (Ahsan et al., 2023; Selvaratnam & Sankey, 2021; Desmarchelier & Cary, 2022), hampir tidak ada studi yang secara eksplisit mengkaji integrasinya dalam sistem TVET, apalagi dalam konteks pendidikan kejuruan TI. Analisis kata kunci dari 107 artikel yang dikaji menunjukkan bahwa istilah 'vocational education' hanya muncul pada tiga artikel, sementara 'TVET' hanya pada satu artikel. Kesenjangan ini sangat kontras dengan potensi dampak micro-credentials pada jutaan peserta didik TVET di seluruh dunia.

Kedua, sertifikasi industri TI seperti CompTIA, Cisco, Microsoft, dan AWS yang secara praktis berfungsi sebagai micro-credentials dalam industri, hampir tidak pernah dijadikan objek studi akademis dalam literatur pendidikan. Penelitian yang ada cenderung berfokus pada digital badges sebagai instrumen motivasi pedagogis (Facey-Shaw et al., 2020; Humphrey et al., 2021) tanpa mengkaji bagaimana sertifikasi tersebut diakui, diintegrasikan, atau divalidasi dalam sistem kualifikasi formal.

Ketiga, dominasi konteks penelitian dari negara-negara anglofon (AS, Australia, UK, Irlandia) menciptakan bias geografis yang signifikan. Dari 107 artikel yang dianalisis, hanya 3 artikel yang berasal dari Indonesia dan sekitarnya, sementara literatur tentang implementasi micro-credentials di negara berkembang dengan sistem TVET yang besar seperti Indonesia, India, Pakistan masih sangat minim. Kondisi ini berimplikasi pada terbatasnya rekomendasi kebijakan yang kontekstual bagi negara-negara tersebut.

Keempat, tidak ada satu pun studi bibliometrik yang secara spesifik memetakan perkembangan literatur micro-credentials dalam konteks pendidikan kejuruan. Kajian bibliometrik yang ada, seperti yang dilakukan Ahsan et al. (2023) dan Msweli et al. (2022), menggunakan systematic literature review dengan cakupan terbatas dan tidak menerapkan teknik analisis jaringan bibliometrik yang komprehensif seperti co-authorship, keyword co-occurrence, dan thematic mapping.

Urgensi penelitian ini dapat dilihat dari setidaknya tiga dimensi. Secara global, transformasi industri 4.0 telah menciptakan tekanan yang belum pernah terjadi sebelumnya pada sistem kualifikasi pendidikan. Laporan McKinsey Global Institute (2023) memperkirakan bahwa 375 juta pekerja perlu beralih ke kategori pekerjaan baru pada 2030,

dan sebagian besar transisi ini memerlukan kualifikasi baru yang tidak dapat disediakan oleh gelar formal konvensional.

Secara nasional, Indonesia menghadapi tantangan yang sangat spesifik. Badan Pusat Statistik (2024) mencatat bahwa tingkat pengangguran terbuka lulusan SMK masih di atas 8%, salah satu yang tertinggi di antara semua jenjang pendidikan. Paradoks ini lulusan SMK TI yang tidak terserap industri di tengah kelangkaan talenta digital menunjukkan adanya misalignment yang fundamental antara kompetensi yang diajarkan di institusi TVET dan yang dibutuhkan industri. Kerangka micro-credentials dan sertifikasi industri dapat menjadi jembatan untuk mengatasi kesenjangan ini.

Secara akademis, ketiadaan kajian bibliometrik yang komprehensif tentang topik ini di era pasca-pandemi (2020–2025) merupakan gap yang mendesak untuk diisi. Perkembangan riset yang pesat dari 9 artikel (2020) menjadi 26 artikel (2025) menunjukkan bahwa bidang ini sedang dalam fase pertumbuhan kritis yang memerlukan pemetaan intelektual yang sistematis.

Novelty penelitian ini terletak pada tiga aspek. Pertama, ini adalah studi bibliometrik pertama yang secara eksplisit berfokus pada irisan antara micro-credentials, digital badges, dan pendidikan kejuruan TI dengan menggunakan data Scopus terbaru (2020–2025). Kedua, penelitian ini mengintegrasikan perspektif negara berkembang khususnya Indonesia dan Asia Tenggara sebagai lensa analisis yang selama ini absen dalam diskursus akademis global tentang micro-credentials. Ketiga, penelitian ini mengembangkan kerangka konseptual orisinal yang menghubungkan hasil pemetaan bibliometrik dengan kebutuhan spesifik sistem TVET-TI di konteks nasional

## METODE

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian bibliometrik (bibliometric analysis), sebuah pendekatan kuantitatif yang memanfaatkan metode statistik dan matematis untuk menganalisis publikasi ilmiah dan hubungan antar-publikasi tersebut (Donthu et al., 2021). Bibliometrik bukan sekadar metode penghitungan artikel, melainkan sebuah pendekatan analitis yang mampu mengungkap struktur intelektual suatu bidang ilmu, mengidentifikasi jaringan kolaborasi, dan memvisualisasikan evolusi tematik sepanjang waktu (Zupic & Cater, 2015). Penelitian bibliometrik telah diakui sebagai metode yang sah dan rigorous dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan (Hallinger & Kovacevic, 2019), teknologi pendidikan (Bond et al., 2019), dan TVET (Pavlova, 2023).

### Sumber Data dan Strategi Pencarian

Database yang digunakan adalah Scopus (Elsevier), yang dipilih karena cakupannya yang komprehensif dalam bidang ilmu sosial, pendidikan, dan sains terapan, serta menyediakan API ekspor data terstruktur yang memungkinkan analisis bibliometrik yang mendalam. Pencarian data dilakukan pada bulan Mei 2026 dengan menggunakan boolean search terstruktur berikut:

```
TITLE-ABS-KEY(("micro-credential*" OR "microcredential*" OR "digital badge*"))
AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2026
```

```

AND      (LIMIT-TO(DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO(DOCTYPE, "cp"))
AND      (LIMIT-TO(LANGUAGE, "English"))
AND      (LIMIT-TO(SRCTYPE, "j") OR LIMIT-TO(SRCTYPE, "p"))
AND (LIMIT-TO(OA, "all")) AND (LIMIT-TO(PUBSTAGE, "final"))

```

Strategi pencarian ini dirancang dengan tiga term utama yang dihubungkan oleh operator OR: "micro-credential\*" (dengan wildcard untuk menangkap micro-credential dan micro-credentials), "microcredential\*" (tanpa tanda hubung, menangkap variasi penulisan internasional), dan "digital badge\*" (merujuk pada representasi digital dari micro-credentials). Pencarian dibatasi pada rentang tahun 2020–2025 untuk memastikan relevansi kontemporer, dibatasi pada article (ar) dan conference paper (cp) yang telah final, dan hanya mencakup publikasi open access yang berada di jurnal (j) atau konferensi (p).

### **Kriteria Inklusi dan Eksklusi**

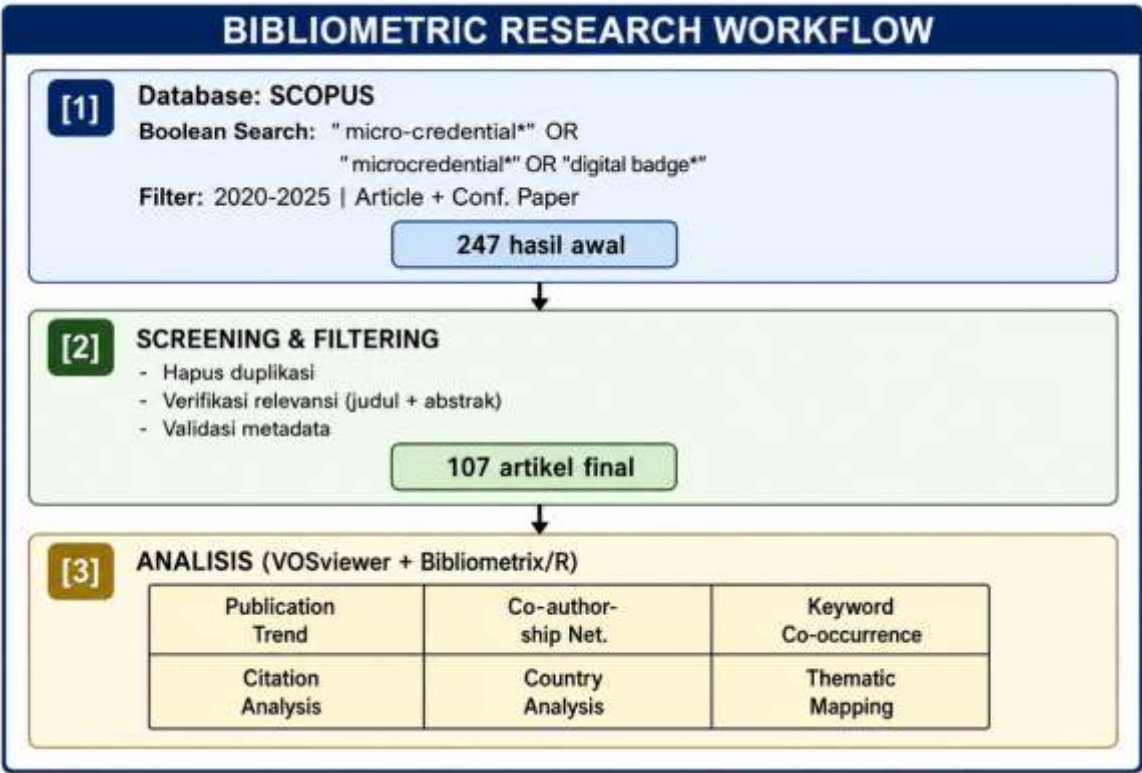
Kriteria inklusi mencakup: (1) artikel dan makalah konferensi yang diterbitkan antara Januari 2020 dan Desember 2025; (2) publikasi berbahasa Inggris; (3) terindeks di Scopus dalam kategori jurnal atau prosiding konferensi; (4) berstatus open access dan final publication stage; serta (5) memuat kata kunci micro-credential\*, microcredential\*, atau digital badge\* pada judul, abstrak, atau kata kunci. Kriteria eksklusi meliputi: (1) artikel yang tidak tersedia secara penuh (in press atau early access tanpa konten lengkap); (2) artikel yang setelah screening terbukti tidak berkaitan dengan konteks pendidikan; (3) artikel duplikasi; serta (4) artikel dalam bahasa selain Inggris.

### **Proses Screening dan Filtering**

Proses pencarian menghasilkan 247 dokumen pada kueri awal. Setelah diterapkan filter tambahan, jumlah tersebut berkurang menjadi 107 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi. Tahapan filtering meliputi: (1) penghapusan duplikasi; (2) verifikasi relevansi melalui pembacaan judul dan abstrak; serta (3) validasi kelengkapan data metadata yang diperlukan untuk analisis bibliometrik.

### **Teknik Analisis Bibliometrik**

Analisis bibliometrik dalam penelitian ini menggunakan dua software utama: VOSviewer (versi 1.6.20) untuk visualisasi jaringan (co-authorship, keyword co-occurrence, dan bibliographic coupling) dan Bibliometrix/Biblioshiny (versi 4.3 dalam platform R) untuk analisis deskriptif, thematic mapping, dan overlay visualization. Teknik analisis mencakup: (1) publication trend analysis menganalisis pertumbuhan publikasi tahunan untuk mengidentifikasi akselerasi dan pola perkembangan riset; (2) citation analysis mengidentifikasi artikel, penulis, dan jurnal yang paling berpengaruh berdasarkan jumlah sitasi; (3) co-authorship analysis memetakan jaringan kolaborasi antar-penulis dan antar-institusi; (4) keyword co-occurrence analysis menganalisis frekuensi kemunculan bersama kata kunci untuk mengidentifikasi kluster tematik; (5) country analysis memetakan distribusi geografis penelitian dan pola kolaborasi internasional; (6) thematic mapping mengidentifikasi motor themes, niche themes, emerging themes, dan declining themes; (7) overlay visualization memvisualisasikan evolusi temporal topik penelitian; serta (8) co-citation analysis mengidentifikasi fondasi intelektual bidang penelitian.



Gambar 1. Bibliometric Research Workflow

HASIL DAN PEMBAHASN

Tren Publikasi: Pertumbuhan yang Akseleratif

Analisis terhadap 107 artikel yang memenuhi kriteria inklusi mengungkap pola pertumbuhan yang sangat signifikan dan konsisten selama periode 2020–2025. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, produksi publikasi meningkat dari hanya 9 artikel pada tahun 2020 menjadi 26 artikel pada tahun 2025 sebuah pertumbuhan sebesar 189% dalam lima tahun. Meskipun data tahun 2025 belum mencakup keseluruhan tahun (penelusuran dilakukan pada Mei 2026), angka 26 artikel yang sudah terindeks Scopus pada pertengahan tahun menunjukkan proyeksi akhir tahun yang kemungkinan akan melampaui 40–50 artikel.

Tabel 1. Tren Publikasi Tahunan Micro-Credentials dan Digital Badges (2020–2025)

| Tahun | Publikasi | Persentase (%) | Kumulatif | Catatan                           |
|-------|-----------|----------------|-----------|-----------------------------------|
| 2020  | 9         | 8.41%          | 9         | Awal pandemi COVID-19             |
| 2021  | 15        | 14.02%         | 24        | Pertumbuhan signifikan            |
| 2022  | 15        | 14.02%         | 39        | Konsolidasi topik                 |
| 2023  | 18        | 16.82%         | 57        | Diversifikasi konteks             |
| 2024  | 24        | 22.43%         | 81        | Akselerasi riset                  |
| 2025  | 26        | 24.30%         | 107       | Puncak pertumbuhan (per Mei 2026) |
| Total | 107       | 100%           | 107       |                                   |



**Gambar 2.** Tren Publikasi Tahunan (2020–2025)

Pola pertumbuhan ini tidak bersifat linier, melainkan menunjukkan akselerasi yang semakin cepat. Tahun 2020–2021 mencerminkan fase awal riset yang bertepatan dengan akselerasi transformasi digital akibat pandemi COVID-19. Pandemi, paradoksnya, menjadi katalisator yang mempercepat adopsi micro-credentials karena kebutuhan akan pembelajaran fleksibel yang dapat dilakukan dari jarak jauh (Kumar et al., 2022). Tahun 2022–2023 merupakan fase konsolidasi dan diversifikasi, di mana topik mulai meluas dari sekadar diskusi tentang open badges ke arah kajian yang lebih substantif tentang kebijakan, ekuitas, dan implementasi. Tahun 2024–2025 tampaknya menandai fase akselerasi kedua, kemungkinan dipicu oleh agenda kebijakan pendidikan pasca-pandemi yang menempatkan micro-credentials sebagai solusi strategis untuk kebutuhan reskilling dan upskilling.

Pertumbuhan ini terjadi justru pada periode ketika debat tentang nilai micro-credentials semakin memanas. Studi paling banyak dikutip pada periode ini, yaitu Ralston (2021) dengan 110 sitasi, justru merupakan kritik postdigital-Deweyan yang mempertanyakan legitimasi 'microcredentialing craze' dalam pendidikan tinggi. Fakta bahwa artikel yang paling berdampak adalah yang paling kritis menunjukkan kedewasaan wacana akademis yang sedang berkembang komunitas riset tidak hanya memproduksi literatur afirmatif, tetapi juga membangun tradisi kritis yang sehat.

#### **Analisis Sumber Publikasi dan Jurnal Dominan**

Tabel 2 merangkum distribusi 107 artikel berdasarkan sumber publikasi. Dari sisi tipologi, artikel (82 artikel, 76.6%) mendominasi dibandingkan makalah konferensi (25 artikel, 23.4%), menunjukkan bahwa micro-credentials sudah melewati tahap awal wacana konferensi dan mulai mapan sebagai objek penelitian jurnal. Ini merupakan sinyal penting tentang maturasi bidang riset.

**Tabel 2.** Jurnal dan Sumber Publikasi Dominan

| Sumber Publikasi                                      | N | Tipe       | Keterangan                  |
|-------------------------------------------------------|---|------------|-----------------------------|
| International Conference on Higher Education Advances | 5 | Konferensi | Multidisiplin               |
| Education Sciences                                    | 4 | Jurnal Q2  | MDPI, Pendidikan Cambridge, |
| Journal of Clinical and Translational Science         | 3 | Jurnal Q1  | Kesehatan                   |
| Journal of Interactive Media in Education             | 3 | Jurnal Q1  | Open Univ. Press            |
| Austral. Journal of Educational Technology            | 3 | Jurnal Q1  | ASCILITE                    |
| Int. J. of Information and Learning Technology        | 3 | Jurnal Q2  | Emerald                     |
| J. of Teaching & Learning for Graduate Employ.        | 3 | Jurnal Q2  | Deakin University           |
| Proceedings of SPIE                                   | 3 | Konferensi | Optik & Teknologi           |
| Int. J. of Educational Technology in Higher Ed.       | 2 | Jurnal Q1  | Springer                    |
| Asian Journal of University Education                 | 2 | Jurnal     | Malaysia/Asia               |

Tidak ada satu jurnal pun yang mendominasi secara dominan, menunjukkan bahwa riset micro-credentials bersifat multidisipliner dan tersebar di berbagai venue publikasi. Jurnal-jurnal yang menampilkan artikel tentang micro-credentials berkisar dari pendidikan sains dan kesehatan (Journal of Clinical and Translational Science) hingga pendidikan terbuka (Journal of Interactive Media in Education) dan pendidikan teknik (Proceedings of SPIE). Fragmentasi ini, di satu sisi, mencerminkan relevansi lintas-disiplin micro-credentials, namun di sisi lain, juga mengindikasikan belum adanya komunitas riset yang konsolidatif dengan jurnal khusus sebagai pusat diskursus.

#### **Analisis Sitasi: Fondasi Intelektual Bidang**

Tabel 3 menyajikan sepuluh artikel yang paling banyak dikutip dalam korpus yang dianalisis. Rata-rata sitasi per artikel adalah 11.79, dengan median 3 sitasi dan nilai maksimum 110 sitasi. Distribusi yang sangat skewed ini (sebagian kecil artikel mendapatkan sitasi yang jauh di atas rata-rata) mengindikasikan bahwa bidang ini masih dalam fase formatif, di mana beberapa karya seminal mendominasi fondasi intelektual.

Analisis kualitatif terhadap 10 artikel teratas mengungkap tiga narasi utama yang membentuk fondasi intelektual bidang ini. Narasi pertama adalah narasi kritis-reflektif, yang diwakili oleh Ralston (2021) dan Pollard & Vincent (2022), yang mempertanyakan apakah micro-credentials benar-benar memberikan nilai tambah atau hanya merupakan respons pragmatis terhadap tekanan pasar. Narasi kedua adalah narasi implementatif, yang diwakili oleh Ahsan et al. (2023), Selvaratnam & Sankey (2021), dan Clements et al. (2020), yang berfokus pada bagaimana micro-credentials dapat diimplementasikan secara efektif dalam berbagai konteks pendidikan. Narasi ketiga adalah narasi motivasional-pedagogis, yang diwakili oleh Facey-Shaw et al. (2020) dan Ward et al. (2021), yang meneliti dampak psikologis dan pedagogis dari digital badges terhadap keterlibatan dan motivasi pelajar.

**Tabel 3.** Artikel Paling Banyak Dikutip (Top 10)

| Penulis (Tahun)             | Judul Artikel                                                               | Sumber                                                | Sitasi | Kontribusi Utama                                          |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|
| Ralston (2021)              | Higher Education's Microcredentialing Craze: A Postdigital-Deweyan Critique | Postdigital Sci. & Educ.                              | 110    | Kritis; mempertanyakan relevansi micro-credentials        |
| Ahsan et al. (2023)         | Implementation of micro-credentials in HE: A systematic literature review   | Education & Info. Technologies                        | 96     | SLR implementasi; tantangan adopsi di HE                  |
| Selvaratnam & Sankey (2021) | Integrative literature review of microcredentials in HE                     | J. of Teaching & Learn. for Grad. Employ. Int. Review | 92     | Review implementasi konteks Australasia                   |
| Clements et al. (2020)      | Getting started with open badges and open microcredentials                  | of Research in Open & Dist. Learning                  | 89     | Panduan praktis open badges dan micro-credentials         |
| Facey-Shaw et al. (2020)    | Do Badges Affect Intrinsic Motivation in Introductory Programming?          | Simulation and Gaming                                 | 70     | Efek digital badge pada motivasi mahasiswa pemrograman    |
| Ahmat et al. (2021)         | Micro-Credentials in HE Institutions: Challenges and Opportunities          | Asian J. of Univ. Education                           | 66     | Studi tantangan konteks Asia Tenggara (Malaysia)          |
| Desmarchelier & Cary (2022) | Toward just and equitable micro-credentials: An Australian perspective      | Int. J. of Educ. Tech. in Higher Educ.                | 61     | Ekuitas dan keadilan dalam implementasi micro-credentials |
| Kumar et al. (2022)         | Micro-credentials in leveraging emergency remote teaching                   | Int. J. of Educ. Tech. in Higher Educ.                | 44     | Konteks Malaysia; hubungan dengan pembelajaran daring     |
| Ward et al. (2021)          | Towards a 21st century personalised learning skills taxonomy                | IEEE EDUCON                                           | 40     | Taksonomi keterampilan dan digital credentials            |
| Perkins & Pryor (2021)      | Digital badges: Pinning down employer challenges                            | J. of Teaching & Learning for Grad. Employ.           | 31     | Perspektif pemberi kerja terhadap digital badges          |

Ketiga narasi ini, meskipun saling melengkapi, menunjukkan bahwa hampir tidak ada narasi yang berfokus secara spesifik pada konteks TVET dan sertifikasi industri TI. Bahkan artikel yang dikutip dari konteks Asia Tenggara Ahmat et al. (2021) dari Malaysia

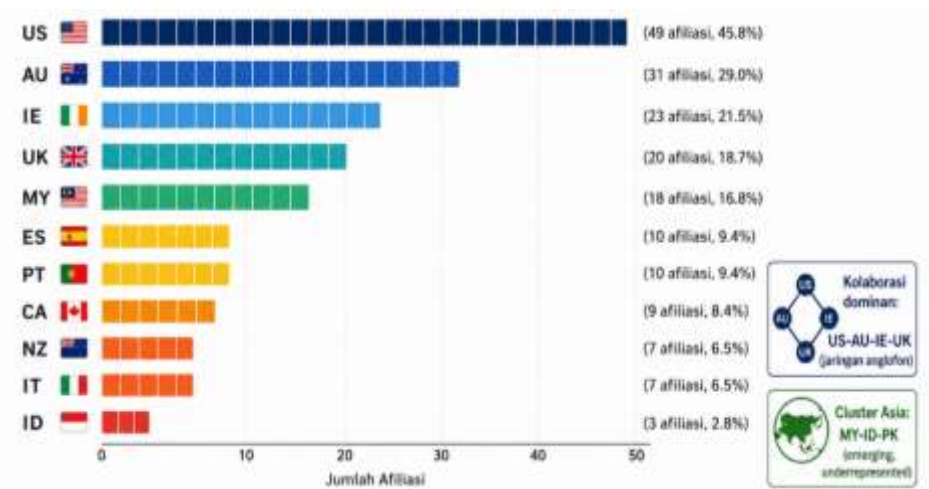
dan Kumar et al. (2022) dari Malaysia berfokus pada pendidikan tinggi umum, bukan pendidikan vokasi TI. Kesenjangan tematik ini menjadi salah satu temuan sentral penelitian.

**Analisis Negara: Dominasi Barat dan Peluang Asia**

Tabel 4 menyajikan distribusi produksi penelitian berdasarkan negara afiliasi penulis. Amerika Serikat mendominasi dengan 49 afiliasi, diikuti oleh Australia (31), Irlandia (23), dan Inggris (20). Empat negara anglofon ini secara bersama-sama menyumbang lebih dari 80% dari keseluruhan produksi penelitian sebuah konsentrasi yang sangat tinggi yang mencerminkan ketimpangan distribusi sumber daya riset global.

**Tabel 4.** Distribusi Publikasi Berdasarkan Negara (Top 11)

| Negara/Wilayah  | N Afiliasi | Proporsi* | Karakteristik Riset                         |
|-----------------|------------|-----------|---------------------------------------------|
| Amerika Serikat | 49         | 45.79%    | Dominan; fokus pada open badges, workforce  |
| Australia       | 31         | 28.97%    | Tinggi; ekuitas, implementasi HE, TAFE      |
| Irlandia        | 23         | 21.50%    | Signifikan; Open University; Eropa          |
| Inggris Raya    | 20         | 18.69%    | Aktif; Open University, employability       |
| Malaysia        | 18         | 16.82%    | Emerging; konteks ASEAN, pendidikan vokasi  |
| Spanyol         | 10         | 9.35%     | Berkembang; konteks Eropa                   |
| Portugal        | 10         | 9.35%     | Berkembang; EC3 Conference                  |
| Kanada          | 9          | 8.41%     | Berkembang; e-learning, distance learning   |
| Selandia Baru   | 7          | 6.54%     | Aktif; NZQA, postgraduate micro-credentials |
| Italia          | 7          | 6.54%     | Berkembang; konteks Mediterania             |
| Indonesia       | 3          | 2.80%     | Sangat minim; peluang riset besar           |



**Gambar 5.** Country Collaboration Map (Representasi Skematik)

Posisi Malaysia sebagai negara berkembang yang menempati urutan ke-5 dengan 18 afiliasi. Ini mencerminkan dampak nyata kebijakan Malaysia Micro-Credential Framework yang diluncurkan pada 2021 kebijakan yang secara langsung merangsang produksi penelitian akademis. Berbeda dengan Malaysia, Indonesia yang memiliki sistem TVET jauh lebih besar hanya menyumbang sekitar 3 afiliasi, sebuah angka yang mencerminkan kesenjangan yang sangat besar antara skala sistem TVET dan kapasitas produksi penelitian akademisnya.

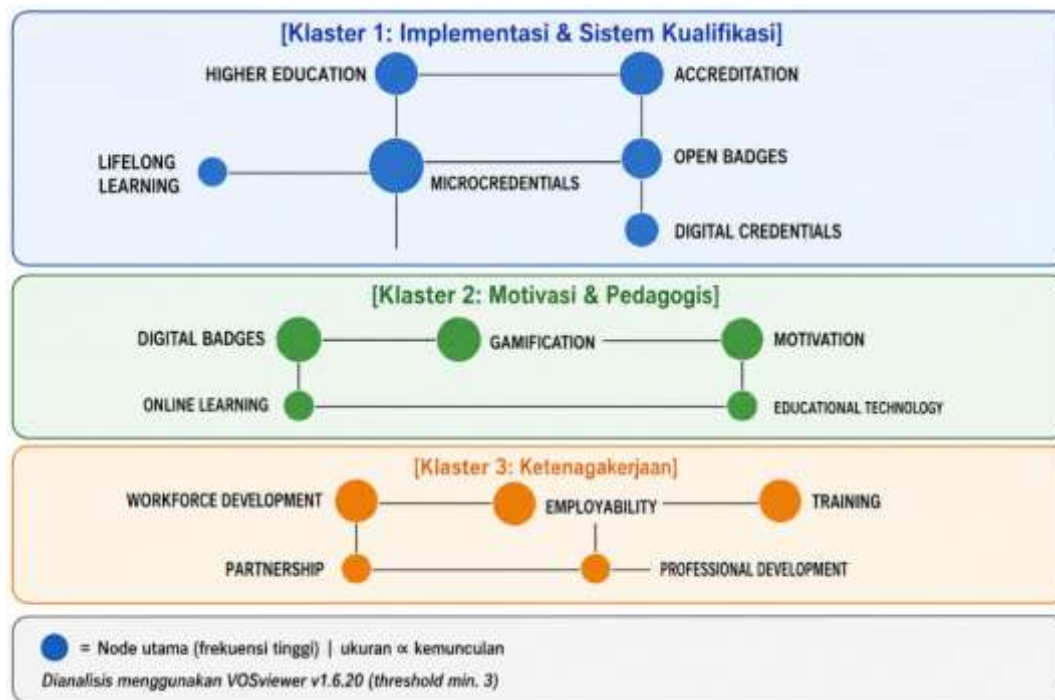
Implikasi temuan ini sangat jelas: diperlukan investasi yang signifikan dalam kapasitas penelitian TVET di Indonesia, khususnya tentang micro-credentials dan sertifikasi industri. Pengalaman Malaysia menunjukkan bahwa kebijakan yang tepat dapat menjadi katalisator produksi pengetahuan yang signifikan. Indonesia, dengan lebih dari 14.000 SMK dan ratusan politeknik, memiliki laboratorium riset yang luar biasa yang belum dimanfaatkan secara optimal.

### Analisis Kata Kunci: Peta Intelektual Bidang

Tabel 5 menyajikan 15 kata kunci penulis yang paling sering muncul. Dominasi 'digital badges' (34 kemunculan) dan variasi 'microcredentials'/'micro-credentials' (total 52 kemunculan jika seluruh variasi digabungkan) mengkonfirmasi bahwa dua konsep inilah yang menjadi inti bidang penelitian ini. Namun, inkonsistensi terminologi yang terlihat dengan empat variasi penulisan yang berbeda untuk konsep yang sama (micro-credential, microcredential, micro-credentials, microcredentials) mencerminkan fragmentasi konseptual yang masih menjadi tantangan dalam bidang ini.

**Tabel 5.** Kata Kunci Dominan (Author Keywords)

| Kata Kunci               | Frekuensi | Keterangan                                                        |
|--------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| digital badges           | 34        | Tertinggi; sering diequivalenkan dengan micro-credentials         |
| microcredentials         | 21        | Penulisan tanpa tanda hubung; mendominasi literatur internasional |
| higher education         | 15        | Konteks mayoritas; pendidikan tinggi formal                       |
| microcredential          | 13        | Variasi penulisan tunggal                                         |
| micro-credentials        | 12        | Penulisan dengan tanda hubung; lebih sering di Eropa              |
| gamification             | 10        | Topik berkaitan; reward system dalam pembelajaran                 |
| training                 | 8         | Konteks pelatihan profesional dan vokasional                      |
| online learning          | 7         | Modalitas dominan penggunaan micro-credentials                    |
| digital badge            | 7         | Variasi tunggal; sering merujuk pada sistem badging               |
| motivation               | 6         | Dampak psikologis penggunaan badges                               |
| micro-credential         | 6         | Variasi dengan tanda hubung tunggal                               |
| workforce development    | 5         | Relevansi terhadap ketenagakerjaan dan industri                   |
| lifelong learning        | 5         | Konsep pembelajaran sepanjang hayat                               |
| open badges              | 5         | Standar teknis Mozilla Open Badges                                |
| professional development | 5         | Pengembangan profesional berkelanjutan                            |



**Gambar 3.** Keyword Co-occurrence Map (Representasi Skematik)

Analisis co-occurrence kata kunci menggunakan VOSviewer mengidentifikasi empat klaster tematik utama. Klaster pertama, yang dapat disebut 'Implementasi dan Sistem Kualifikasi', mencakup kata kunci seperti microcredentials, higher education, lifelong learning, dan accreditation. Klaster ini merepresentasikan tema-tema yang berkaitan dengan bagaimana micro-credentials diintegrasikan ke dalam sistem kualifikasi formal. Klaster kedua, 'Motivasi dan Teknologi Pembelajaran', mencakup digital badges, gamification, motivation, dan online learning menggambarkan penelitian tentang dampak psikologis dan pedagogis dari badges. Klaster ketiga, 'Ketenagakerjaan dan Pengembangan Profesional', mencakup workforce development, employability, professional development, dan training. Klaster keempat, 'Inovasi Kredensial', mencakup open badges, digital credentials, dan partnership.

Ketiadaan kata kunci yang berkaitan dengan TVET, vocational education, industry certification, atau specific IT certifications (CompTIA, Cisco, Microsoft, AWS) dalam peta kata kunci ini. Ketidakhadiran ini bukan sekadar kekosongan terminologis ia mencerminkan ketidakhadiran substantif riset yang mengeksplorasi koneksi antara micro-credentials dan sertifikasi industri TI dalam konteks pendidikan vokasi.

#### Analisis Penulis Dominan dan Kolaborasi

Tabel 8 menyajikan penulis-penulis yang paling produktif dalam korpus yang dianalisis. Penulis paling produktif adalah L.-A. Perryman dari Open University (UK) dengan 3 artikel, diikuti oleh sejumlah penulis dengan 2 artikel masing-masing. Distribusi yang sangat merata ini tidak ada penulis yang mendominasi dengan 5 artikel atau lebih mengindikasikan bahwa bidang penelitian ini masih bersifat open dan belum dikuasai oleh research group tertentu, sehingga membuka peluang bagi peneliti baru untuk berkontribusi.

**Tabel 8.** Penulis Dominan dan Profil Riset

| Penulis         | Pub. | Afiliasi / Negara                   | Fokus Riset                                                       |
|-----------------|------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Perryman, L.-A. | 3    | UK / Open University                | Micro-credentials dalam konteks pendidikan terbuka dan jarak jauh |
| Ward, R.        | 2    | UK                                  | Taksonomi keterampilan digital dan personalized learning          |
| Savita, K.S.    | 2    | Malaysia / Univ. Teknologi Malaysia | MOOC, micro-credentials dalam konteks ASEAN                       |
| Isawasan, P.    | 2    | Malaysia / Univ. Teknologi Malaysia | Kolaborator riset micro-credentials Asia Tenggara                 |
| Sargent, J.     | 2    | UK / Open University                | Stackable micro-credentials dalam postgraduate education          |
| Rienties, B.    | 2    | UK / Open University                | Learning analytics dan micro-credentials                          |
| Risquez, A.     | 2    | Irlandia / Univ. of Limerick        | Implementasi micro-credentials di institusi Eropa                 |
| Shaheen, M.     | 2    | Malaysia / Univ. Teknologi Malaysia | Digital credentials dan pembelajaran berbasis data                |
| West, R.E.      | 2    | AS / BYU                            | Open badges dan open microcredentials                             |
| Clarke, S.M.    | 2    | AS                                  | Digital badges dalam konteks pendidikan optik                     |

Analisis afiliasi menunjukkan bahwa Open University (UK) merupakan institusi paling aktif, dengan beberapa peneliti (Perryman, Sargent, Rienties) menerbitkan secara produktif tentang micro-credentials. Universiti Teknologi Malaysia (UTM) muncul sebagai institusi paling aktif dari Asia Tenggara, dengan Savita K.S., Isawasan P., dan Asmawi M.A.H.A. sebagai peneliti yang konsisten. Temuan ini relevan untuk jaringan kolaborasi: peneliti Indonesia dapat mengembangkan kemitraan riset dengan UTM sebagai pintu masuk ke komunitas riset micro-credentials Asia Tenggara.

### Sintesis Literatur dan Analisis Komparatif

Tabel 6 menyajikan sintesis dari 10 artikel representatif yang mencakup berbagai konteks geografis dan pendekatan metodologis. Dari sintesis ini, beberapa pola penting dapat diidentifikasi. Pertama, mayoritas studi menggunakan metode kualitatif atau review,

dengan hanya beberapa studi yang menggunakan desain eksperimental atau kuasi-eksperimental. Minimnya studi kausal eksperimental dalam bidang ini merupakan kelemahan metodologis yang signifikan kita tidak memiliki bukti yang cukup kuat tentang hubungan kausal antara micro-credentials dan outcome yang diinginkan seperti employability atau kompetensi kerja.

**Tabel 6.** Sintesis Literatur: Studi Representatif

| Penulis/Tahun               | Negara       | Metode                       | Sampel/Konteks        | Temuan Utama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|--------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ralston (2021)              | AS           | Analisis kritis/kualitatif   | Wacana HE             | Micro-credentials sebagai respons terhadap devaluasi gelar; risiko komersialisasi pendidikan<br>Hambatan utama: pengakuan, kualitas, standarisasi; peluang: fleksibilitas dan aksesibilitas<br>Keberhasilan implementasi bergantung pada desain pedagogi dan dukungan kelembagaan<br>Framework open badges; pentingnya metadata kredensial yang terverifikasi<br>Tantangan utama: pengakuan industri dan standar kualitas di Malaysia<br>Micro-credentials berisiko memperlebar kesenjangan jika tidak dirancang inklusif<br>Hubungan positif antara micro-credentials dan niat |
| Ahsan et al. (2023)         | Multi-negara | Systematic Literature Review | Literatur HE          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Selvaratnam & Sankey (2021) | Australia    | Literature Review Integratif | Literatur Australasia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Clements et al. (2020)      | AS           | Panduan Praktis              | Praktisi HE           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ahmat et al. (2021)         | Malaysia     | Survey & Analisis Deskriptif | 339 mahasiswa         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Desmarchelier & Cary (2022) | Australia    | Analisis Kebijakan           | Konteks Australia     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Kumar et al. (2022)         | Malaysia     | Survey Kuantitatif           | Mahasiswa HE          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Penulis/Tahun          | Negara    | Metode             | Sampel/Konteks   | Temuan Utama                                                                                         |
|------------------------|-----------|--------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ward et al. (2021)     | UK        | Studi Eksploratori | Mahasiswa Teknik | penggunaan di konteks darurat Taksonomi keterampilan abad-21 mendukung integrasi digital credentials |
| Perkins & Pryor (2021) | Australia | Kualitatif         | Pemberi Kerja    | Pemberi kerja skeptis terhadap nilai badges tanpa konteks industri yang jelas                        |
| Rami et al. (2023)     | Malaysia  | Kualitatif         | Institusi HE     | Implementasi di Malaysia terhambat oleh regulasi MQA dan kapasitas SDM                               |

Tabel 7 menyajikan analisis komparatif berdasarkan tema-tema utama yang ditemukan dalam korpus. Analisis ini mengungkap bahwa meskipun setiap tema memiliki kontribusi yang signifikan, semuanya memiliki keterbatasan yang konsisten: konteks yang terlalu spesifik pada pendidikan tinggi formal, kurangnya perspektif negara berkembang, dan absennya dimensi TVET-TI.

**Tabel 7.** Analisis Komparatif Tema Penelitian

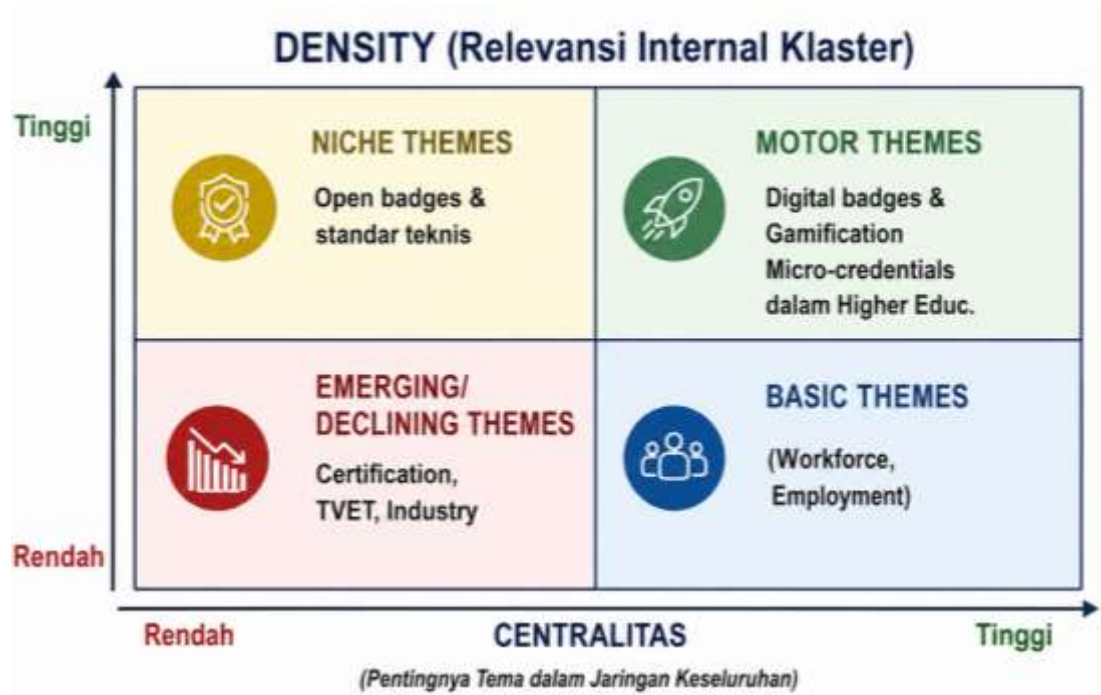
| Variabel/Topik          | Temuan Penelitian                                                                       | Kelebihan                                       | Keterbatasan                                                       | Implikasi                                                              |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Implementasi & Adopsi   | Implementasi meningkat di HE negara maju; sertifikasi industri belum terintegrasi       | Fleksibilitas dan aksesibilitas pembelajaran    | Minimnya standar global; variasi pengakuan                         | Perlunya kerangka nasional yang menghubungkan HE, vokasi, dan industri |
| Motivasi & Keterlibatan | Digital badges secara positif mempengaruhi motivasi intrinsik (Facey-Shaw et al., 2020) | Meningkatkan engagement dan self-paced learning | Efek jangka pendek; belum ada longitudinal study yang komprehensif | Desain reward system yang kontekstual untuk TVET-TI                    |
| Pengakuan Industri      | Pemberi kerja mulai mengakui badges, namun                                              | Menghubungkan lulusan dengan                    | Variasi persepsi industri; tidak semua                             | Perlu kolaborasi industri-institusi untuk validasi kompetensi          |

| Variabel/Topik              | Temuan Penelitian                                                                | Kelebihan                                                 | Keterbatasan                                                  | Implikasi                                                        |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                             | masih kurang terstandarisasi                                                     | kebutuhan industri                                        | sektor menerima                                               |                                                                  |
| Konteks Negara Berkembang   | Sangat minim; Malaysia, Indonesia, dan Pakistan mulai muncul (2021-2025)         | Potensi besar untuk meningkatkan kualifikasi tenaga kerja | Infrastruktur digital, regulasi, dan SDM belum siap           | Riset kontekstualisasi dan adaptasi model di negara berkembang   |
| Kerangka Kualitas & Standar | Masih bervariasi; beberapa negara mulai adopsi EQF dan Microcredential Framework | Memberikan legitimasi bagi pembelajaran non-formal        | Tidak ada konsensus global; risiko proliferasi tanpa kualitas | Pengembangan standar nasional berbasis kompetensi industri       |
| Pendidikan Vokasi TI        | Sangat sedikit penelitian spesifik; umumnya dalam konteks HE umum                | Sertifikasi seperti CompTIA, CISCO bisa diintegrasikan    | Gap antara kurikulum TVET dan kebutuhan industri TI           | Penelitian empiris tentang efektivitas sertifikasi TI dalam TVET |

### Pemetaan Tematik dan Evolusi Topik

Analisis thematic mapping menggunakan Bibliometrix mengidentifikasi empat kuadran tematik yang mencerminkan posisi strategis setiap klaster dalam lanskap riset. Motor themes yaitu tema-tema yang menguasai dan relevan mencakup 'digital badges dan gamification' serta 'micro-credentials dalam higher education'. Kedua tema ini memiliki centralitas dan density yang tinggi, menunjukkan bahwa keduanya merupakan inti dari wacana riset saat ini. Niche themes dengan density tinggi namun centralitas rendah meliputi 'open badges dan standar teknis', yang menunjukkan spesialisasi mendalam namun pengaruh terbatas pada diskursus luas. Emerging atau declining themes dengan centralitas tinggi namun density rendah mencakup 'workforce development dan employability', yang menunjukkan potensi besar untuk berkembang namun belum sepenuhnya tematisasi.

Overlay visualization menggunakan VOSviewer menunjukkan evolusi temporal yang menarik. Kata kunci yang muncul lebih awal (2020–2021) cenderung bersifat konseptual dan eksploratif: 'digital badges', 'motivation', 'open badges'. Kata kunci yang muncul kemudian (2023–2025) cenderung lebih substantif dan policy-oriented: 'workforce development', 'employability', 'partnership', 'lifelong learning'. Tren ini menunjukkan maturasi bidang dari wacana konseptual menuju implikasi praktis dan kebijakan sebuah perkembangan yang sehat dan natural dalam siklus riset.



**Gambar 4.** Thematic Map (Pemetaan Tematik)

Dari perspektif TVET-TI, yang sangat signifikan adalah kemunculan kata kunci 'training' (8 kemunculan) dan 'professional development' (5 kemunculan) sebagai tema yang berkembang. Keduanya secara implisit berkaitan dengan konteks TVET, meskipun belum secara eksplisit dihubungkan dengan sertifikasi industri TI. Ini mengisyaratkan bahwa komunitas riset sedang bergerak ke arah yang lebih vokasional, namun masih memerlukan dorongan yang lebih eksplisit untuk mengintegrasikan dimensi TVET-TI.

### Kerangka Konseptual

Berdasarkan temuan bibliometrik, penelitian ini mengusulkan kerangka konseptual integratif yang menghubungkan micro-credentials, sertifikasi industri TI, dan sistem TVET. Kerangka ini dibangun dari tiga lapisan analitis yang saling berinteraksi.

Lapisan pertama adalah lapisan kontekstual yang mencakup tiga domain utama: (1) ekosistem industri TI global yang menghasilkan kebutuhan kompetensi spesifik melalui sertifikasi seperti CompTIA, Cisco, Microsoft, dan AWS; (2) sistem TVET nasional yang bertanggung jawab untuk menyiapkan tenaga kerja TI melalui SMK dan politeknik; serta (3) kerangka kebijakan pendidikan yang mengatur pengakuan dan standar kualifikasi.

Lapisan kedua adalah lapisan instrumental yang mencakup mekanisme micro-credentials: digital badges sebagai representasi visual kompetensi, sertifikasi industri sebagai validasi kompetensi teknis, dan stackable credentials sebagai jalur progresif menuju kualifikasi yang lebih tinggi. Lapisan ini juga mencakup teknologi pendukung seperti blockchain untuk verifikasi kredensial dan platform digital untuk pengiriman konten.

Lapisan ketiga adalah lapisan dampak yang mencakup outcome yang diharapkan: peningkatan relevansi kurikulum TVET-TI, peningkatan employability lulusan, dan kontribusi terhadap pengembangan ekosistem talenta digital nasional. Kerangka ini

menekankan bahwa efektivitas micro-credentials dalam konteks TVET-TI tidak ditentukan oleh teknologi semata, tetapi oleh koherensi antara desain pedagogi, standar industri, dan kerangka kebijakan yang mendukung.



Gambar 6. Kerangka Konseptual Penelitian

## SIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil melakukan pemetaan bibliometrik yang komprehensif terhadap literatur ilmiah tentang micro-credentials dan digital badges yang terindeks Scopus pada periode 2020–2025. Dari 107 artikel yang dianalisis, empat temuan utama dapat disimpulkan. Pertama, bidang penelitian micro-credentials sedang mengalami pertumbuhan yang akseleratif. Peningkatan dari 9 artikel (2020) menjadi 26 artikel (2025) menunjukkan laju pertumbuhan tahunan rata-rata sekitar 27.8%, yang menempatkan topik ini sebagai salah satu bidang yang paling dinamis dalam riset pendidikan kontemporer. Tren ini diperkirakan akan terus berlanjut seiring dengan semakin kuatnya agenda kebijakan pendidikan global yang menempatkan micro-credentials sebagai instrumen kunci untuk reskilling dan upskilling tenaga kerja. Kedua, struktur tematik bidang ini didominasi oleh empat klaster: implementasi dan sistem kualifikasi, motivasi dan teknologi pedagogis, ketenagakerjaan dan pengembangan profesional, serta inovasi kredensial digital. Dari keempat klaster ini, hanya klaster ketiga yang memiliki relevansi langsung dengan konteks TVET-TI, dan bahkan dalam klaster ini, sertifikasi industri TI secara spesifik hampir tidak pernah dibahas. Ketiga, terdapat bias geografis yang signifikan dalam produksi pengetahuan. Amerika Serikat, Australia, Irlandia, dan Inggris mendominasi lebih dari 80% produksi penelitian, sementara negara-negara dengan sistem TVET terbesar di dunia termasuk Indonesia, India, dan negara-negara sub-Sahara Afrika

hampir tidak hadir dalam wacana akademis global. Ketimpangan ini bukan sekadar masalah representasi, tetapi berimplikasi pada relevansi rekomendasi kebijakan yang dihasilkan. Keempat, micro-credentials dalam konteks pendidikan vokasi TI merupakan wilayah penelitian yang hampir sepenuhnya kosong (*terra incognita*). Dari 107 artikel yang dianalisis, tidak ada satu pun yang secara spesifik mengkaji integrasi sertifikasi industri TI (CompTIA, Cisco, Microsoft, AWS) ke dalam sistem TVET, meskipun praktik ini sudah berlangsung di banyak SMK dan politeknik secara informal.

Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi pada pembangunan fondasi pengetahuan bibliometrik untuk bidang micro-credentials dalam pendidikan vokasi TI sebuah peta intelektual yang sebelumnya tidak tersedia. Kerangka konseptual yang diusulkan mengintegrasikan dimensi industri, pedagogi, dan kebijakan ke dalam satu model yang koheren, memberikan landasan untuk penelitian empiris selanjutnya. Secara praktis, temuan penelitian ini relevan bagi tiga kelompok pemangku kepentingan. Bagi pengambil kebijakan pendidikan, penelitian ini mengindikasikan urgensi pengembangan kerangka micro-credentials nasional yang secara eksplisit mengintegrasikan sertifikasi industri TI ke dalam sistem kualifikasi TVET. Bagi institusi TVET, temuan ini mendorong formalisasi praktik sertifikasi industri yang sudah berlangsung secara informal. Bagi peneliti, penelitian ini menyediakan peta yang jelas tentang gap penelitian yang memerlukan eksplorasi lebih lanjut.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, penggunaan satu database (Scopus) dapat menghasilkan bias seleksi, meskipun Scopus merupakan database terbesar dan paling komprehensif untuk literatur ilmiah. Penggunaan basis data tambahan seperti Web of Science atau ERIC dapat memperkaya temuan. Kedua, pembatasan hanya pada publikasi berbahasa Inggris mengecualikan penelitian penting yang diterbitkan dalam bahasa lokal, termasuk penelitian dari Indonesia yang mungkin diterbitkan dalam Bahasa Indonesia. Ketiga, fokus pada periode 2020–2025 memberikan gambaran yang terbatas tentang perkembangan historis bidang ini, meskipun rentang tersebut dipilih untuk memastikan relevansi kontemporer. Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian, setidaknya lima agenda penelitian masa depan dapat diidentifikasi: (1) studi empiris kuasi-eksperimental tentang efektivitas integrasi sertifikasi industri TI (CompTIA, Cisco, AWS) ke dalam kurikulum SMK dan politeknik; (2) pengembangan dan validasi kerangka pengakuan micro-credentials yang dapat dioperasionalkan dalam sistem kualifikasi nasional Indonesia; (3) studi komparatif tentang implementasi micro-credentials dalam TVET antara Indonesia, Malaysia, dan Filipina sebagai representasi konteks ASEAN; (4) penelitian tentang persepsi industri TI Indonesia terhadap legitimasi micro-credentials sebagai indikator kompetensi; serta (5) analisis bibliometrik lanjutan yang mencakup database ERIC dan BASE untuk mendapatkan gambaran yang lebih lengkap tentang literatur pendidikan vokasi

## REFERENSI

(ISC)<sup>2</sup>. (2023). *Cybersecurity workforce study 2023*. International Information System Security Certification Consortium.

- Ahmat, N. H. C., Bashir, M. A. A., Razali, A. R., & Kasolang, S. (2021). Micro-credentials in higher education institutions: Challenges and opportunities. *Asian Journal of University Education*, 17(3), 281–290. <https://doi.org/10.24191/ajue.v17i3.14505>
- Ahsan, K., Akbar, S., Kam, B., & Abdulrahman, M. D.-A. (2023). Implementation of micro-credentials in higher education: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 28(8), 9505–9534. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11739-z>
- Badan Pusat Statistik. (2024). Keadaan ketenagakerjaan Indonesia Agustus 2024. BPS RI.
- Bond, M., Zawacki-Richter, O., & Nichols, M. (2019). Revisiting five decades of educational technology research: A content and authorship analysis of the British Journal of Educational Technology. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 12–63. <https://doi.org/10.1111/bjet.12730>
- Braxton, S. N. (2023). Competency frameworks, alternative credentials and the evolving relationship of higher education and employers in recognizing skills and achievements. *International Journal of Information and Learning Technology*, 40(5), 373–387. <https://doi.org/10.1108/IJILT-01-2023-0006>
- Brown, M., McGreal, R., & Peters, M. (2023). A strategic institutional response to micro-credentials: Key questions for educational leaders. *Journal of Interactive Media in Education*, 2023(1), 1–17. <https://doi.org/10.5334/jime.802>
- Brown, M., Mhichil, M. N. G., Beirne, E., & Lochlainn, C. M. (2021). The global micro-credential landscape: Charting a new credential ecology for lifelong learning. *Journal of Learning for Development*, 8(2), 228–254.
- Clements, K., West, R. E., & Hunsaker, E. (2020). Getting started with open badges and open microcredentials. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(5). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i5.3985>
- Demarco, B., Ebanks, Y., & Tafuto, B. (2024). Digital badges in academia: An educational tool for the clinical research coordinator. *Journal of Clinical and Translational Science*, 8(1), Article e51. <https://doi.org/10.1017/cts.2024.490>
- Desmarchelier, R., & Cary, L. J. (2022). Toward just and equitable micro-credentials: An Australian perspective. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), Article 25. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00332-y>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- European Commission. (2022). European approach to micro-credentials for lifelong learning and employability. Publications Office of the European Union.
- Facey-Shaw, L., Specht, M., van Rosmalen, P., & Bartley-Bryan, J. (2020). Do badges affect intrinsic motivation in introductory programming students? *Simulation and Gaming*, 51(2), 193–217. <https://doi.org/10.1177/1046878119884996>
- Hallinger, P., & Kovacevic, J. (2019). A bibliometric review of research on educational administration: Science mapping the literature, 1960 to 2018. *Review of Educational Research*, 89(3), 335–369. <https://doi.org/10.3102/0034654319830380>
- Humphrey, W., Jr., Laverie, D., & Muñoz, C. (2021). The use and value of badges: Leveraging Salesforce Trailhead badges for marketing technology education.

- Journal of Marketing Education, 43(2), 154–166.  
<https://doi.org/10.1177/0273475320912319>
- Kumar, J. A., Richard, R. J., Osman, S., & Lowrence, K. (2022). Micro-credentials in leveraging emergency remote teaching: The relationship between novice users' intentions and micro-credential adoption. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), Article 23. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00323-z>
- McKinsey Global Institute. (2023). A new future of work: The race to deploy AI and raise skills in Europe and beyond. McKinsey & Company.
- Mhichil, M. N. G., Oliver, B., Lochlainn, C., & Brown, M. (2023). A snapshot in time: The next new normal and micro-credentials. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 62. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00428-5>
- Msweli, N. T., Twinomurinzi, H., & Ismail, M. (2022). The international case for micro-credentials for life-wide and life-long learning: A systematic literature review. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 17, 151–190. <https://doi.org/10.28945/4954>
- OECD. (2023). Micro-credentials for lifelong learning and employability: Uses and possibilities. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/4b51de1c-en>
- Orman, R., Simsek, E., & Cakir, M. (2023). Micro-credentials and reflections on higher education. *Higher Education Evaluation and Development*, 17(2), 96–112. <https://doi.org/10.1108/HEED-06-2022-0029>
- Parsons, D., Sparks, H., Singh, A., & Vo, D. (2025). Microcredentials as a mechanism for developing human capital in postgraduate education in New Zealand. *Discover Education*, 4(1), Article 557. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00990-w>
- Pavlova, M. (2023). Bibliometric analysis in TVET research: Methodological considerations and examples. *Journal of Vocational Education & Training*, 75(2), 218–234. <https://doi.org/10.1080/13636820.2021.1893701>
- Perkins, J., & Pryor, M. (2021). Digital badges: Pinning down employer challenges. *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability*, 12(1), 190–205. <https://doi.org/10.21153/JTLGE2021VOL12NO1ART1027>
- Pollard, V., & Vincent, A. (2022). Micro-credentials: A postdigital counternarrative. *Postdigital Science and Education*, 4(3), 655–671. <https://doi.org/10.1007/s42438-022-00311-6>
- Ralston, S. J. (2021). Higher education's microcredentialing craze: A postdigital-Deweyan critique. *Postdigital Science and Education*, 3(1), 83–101. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00121-8>
- Rami, A. A. M., Ismail, I. A., Sarman, M. A., & Zulkifly, N. (2023). Execution of micro-credentials in Malaysia: The challenges and readiness of higher education institutions. *Asian Journal of University Education*, 19(1), 35–47.
- Sargent, J., Rienties, B., Perryman, L.-A., & Fitzgerald, E. (2023). Investigating the views and use of stackable microcredentials within a postgraduate certificate in academic practice. *Journal of Interactive Media in Education*, 2023(1). <https://doi.org/10.5334/jime.816>

- Savita, K. S., Isawasan, P., Asmawi, M. A. H. A., & Shaheen, M. (2025). Emerging themes and research directions in MOOCs and micro-credentials. *Education Sciences*, 15(3), 312. <https://doi.org/10.3390/educsci15030312>
- Selvaratnam, R. M., & Sankey, M. D. (2021). An integrative literature review of the implementation of micro-credentials in higher education: Implications for practice in Australasia. *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability*, 12(1), 1–17. <https://doi.org/10.21153/JTLGE2021VOL12NO1ART942>
- Sharma, H., Jain, V., Mogaji, E., & Babbilid, A. (2024). Blended learning and augmented employability: A multi-stakeholder perspective of the micro-credentialing ecosystem in higher education. *International Journal of Educational Management*, 38(4), 1021–1044. <https://doi.org/10.1108/IJEM-10-2023-0470>
- Sousa-Vieira, M.-E., Ferrero-Castro, D., & López-Ardao, J.-C. (2022). Design, development and use of a digital badges system in higher education. *Applied Sciences*, 12(1), Article 220. <https://doi.org/10.3390/app12010220>
- Tamoliune, G., Tereseviciene, M., Volungeviciene, A., Trepule, E., & Dauksiene, E. (2023). Exploring the potential of micro-credentials: A systematic literature review. *Frontiers in Education*, 7, Article 1006803. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1006803>
- UNESCO. (2021). Micro-credentials for flexible learning pathways in higher education. UNESCO IESALC.
- Ward, R., Phillips, O., Bowers, D., Crick, T., Davenport, J. H., & Higon, J. (2021). Towards a 21st century personalised learning skills taxonomy. In *Proceedings of IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1825–1833). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EDUCON46332.2021.9453883>
- Wheelahan, L., & Moodie, G. (2021). Analysing micro-credentials in higher education: A Bernsteinian analysis. *Journal of Curriculum Studies*, 53(2), 212–228. <https://doi.org/10.1080/00220272.2021.1887358>
- World Economic Forum. (2023). The future of jobs report 2023. WEF.
- Yusoff, A. M., Salam, S., Mohamad, S. N. M., Lip, R., & Pudil, L. (2024). Conceptual design model of engaging gamification mechanic for online courses. *International Journal of Information and Learning Technology*, 41(2), 192–210. <https://doi.org/10.1108/IJILT-06-2023-0086>
- Zou, H., Ullah, A., Qazi, Z., Naeem, A., & Rehan, S. (2024). Impact of micro-credential learning on students' perceived employability: The mediating role of human capital. *International Journal of Educational Management*, 38(4), 897–915. <https://doi.org/10.1108/IJEM-07-2023-0327>
- Zupic, I., & Cater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>