

Reformulasi Kurikulum Sarjana Bisnis Digital di Indonesia

Iswanda F. Satibi¹, Iqbal Ramadhani Mukhlis², Nambi Sembilu³

^{1,2,3}Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Indonesia

satibi.if@upnjatim.ac.id¹

ABSTRACT

*This study aims to map and analyze the Digital Business Education (DBE) curricula across Indonesian universities, identifying thematic emphases and assessing differences between public and private institutions. It seeks to understand how well these programs align with industry needs and accreditation standards. A quantitative, descriptive study was conducted. Using Open-Government-Data from the Ministry of Education (Sept–Oct 2024), we harvested programme-level and course-level information for all 298 DBE offerings. Cleaned course descriptions ($n \approx 19,000$) underwent bilingual content analysis and Latent Dirichlet Allocation to expose latent themes. Credit loads were compared with *t*-tests, and a logistic-regression classifier based on topic weights predicted institutional ownership; performance was assessed with ROC-AUC. Private universities deliver 91.8 % of DBE programmes (223 bachelor, 44 diploma), whereas public institutions offer 20 bachelor and 11 diploma tracks. Six dominant curriculum clusters emerged—Analytical Operations (marginal $P = 0.198$), Tech Governance (0.170), Foundational Values (0.162), Entrepreneurial Marketing (0.154), Applied Systems (0.157) and Advanced Projects (0.158). Average course credits were slightly higher in public universities (3.00 ± 1.77) than in private ones (2.81 ± 1.28). The topic-based model distinguished private from public curricula with AUC 0.82 (training) and 0.80 (validation); Entrepreneurial Marketing and Applied Systems strongly signalled private ownership, while Foundational Values and Analytical Operations typified public provision. This research is the first nation-level audit of Indonesia's DBE programs, offering crucial insights into curriculum trends and discrepancies between private and public universities. The study highlights the imbalance in emerging technologies such as blockchain engineering and UX design, urging a recalibration of curricula to enhance both labor-market readiness and ethical foundations.*

Keywords : Digital Business Education, Curriculum Mapping, Topic Modeling, Indonesian Higher Education, Competency Alignment

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan dan menganalisis kurikulum Pendidikan Bisnis Digital (PBD) di berbagai universitas di Indonesia, dengan mengidentifikasi penekanan tematik serta menilai perbedaan antara institusi negeri dan swasta. Studi ini juga berupaya memahami sejauh mana program-program tersebut selaras dengan kebutuhan industri dan standar akreditasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan deskriptif. Dengan memanfaatkan data pemerintah terbuka dari Kementerian Pendidikan (September–Oktober 2024), data program dan mata kuliah dari seluruh 298 program PBD dikumpulkan. Deskripsi mata kuliah yang telah dibersihkan (sekitar 19.000) dianalisis menggunakan analisis konten dwibahasa dan Latent Dirichlet Allocation (LDA) untuk mengungkap tema-tema tersembunyi. Beban SKS dibandingkan menggunakan uji *t*, dan model klasifikasi regresi logistik berbasis bobot topik digunakan untuk memprediksi status kepemilikan institusi; performa dievaluasi dengan ROC-AUC. Universitas swasta menyelenggarakan 91,8% program PBD (223 sarjana, 44 diploma), sementara institusi negeri hanya menawarkan 20 program sarjana dan 11 program diploma. Enam kluster kurikulum dominan ditemukan—Operasi Analitik (P marginal = 0,198), Tata Kelola Teknologi (0,170), Nilai-Nilai Dasar (0,162), Pemasaran Kewirausahaan (0,154), Sistem Terapan (0,157), dan Proyek Lanjutan (0,158). Rata-rata SKS per mata kuliah sedikit lebih tinggi di universitas negeri ($3,00 \pm 1,77$) dibandingkan swasta ($2,81 \pm 1,28$). Model berbasis topik mampu membedakan kurikulum swasta dan negeri

dengan AUC 0,82 (pelatihan) dan 0,80 (validasi); Pemasaran Kewirausahaan dan Sistem Terapan secara kuat mengindikasikan kepemilikan swasta, sementara Nilai-Nilai Dasar dan Operasi Analitik mencerminkan institusi negeri. Penelitian ini merupakan audit tingkat nasional pertama terhadap program PBD di Indonesia, memberikan wawasan penting tentang tren kurikulum dan ketimpangan antara universitas negeri dan swasta. Studi ini menyoroti ketimpangan dalam pengajaran teknologi baru seperti rekayasa blockchain dan desain UX, serta mendorong adanya penyesuaian ulang kurikulum guna meningkatkan kesiapan kerja dan fondasi etika lulusan.

Kata kunci : Pendidikan Bisnis Digital, Pemetaan Kurikulum, Pemodelan Topik, Pendidikan Tinggi Indonesia, Kesesuaian Kompetensi.

PENDAHULUAN

Rewards Kemajuan teknologi digital yang pesat telah secara signifikan mentransformasi berbagai sektor, termasuk pendidikan. Perguruan tinggi, khususnya di Indonesia, tengah menjalani penyesuaian besar untuk memastikan bahwa lulusan memiliki kompetensi digital yang dibutuhkan dalam dunia kerja kontemporer. Selama dekade terakhir, lanskap program studi di universitas telah berubah secara drastis, dengan semakin banyak institusi menawarkan program pendidikan bisnis digital (Digital Business Education/DBE) sebagai respons terhadap meningkatnya ketergantungan pada platform digital dan otomatisasi. Para peneliti mencatat bahwa pengintegrasian kompetensi abad ke-21—termasuk literasi digital dan keterampilan pemecahan masalah—merupakan hal krusial untuk menghasilkan lulusan yang mampu berkembang di pasar yang digerakkan oleh teknologi (Voogt & Roblin, 2012).

Dampak Revolusi Industri 4.0 semakin mempercepat transformasi ini. Seiring industri mengadopsi otomatisasi, pertukaran data, dan Internet of Things (IoT), pendidikan tinggi harus berevolusi untuk memberikan pelatihan serta pengetahuan yang relevan bagi mahasiswa. Universitas di Indonesia telah mulai mengintegrasikan teknologi-teknologi baru ini ke dalam kurikulum bisnis mereka, sehingga memungkinkan mahasiswa untuk terlibat langsung dengan aplikasi dunia nyata terkait otomatisasi digital dan pengambilan keputusan berbasis data. Mata kuliah mengenai kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), blockchain, dan IoT tidak lagi terbatas pada diskusi teoretis, tetapi diperkuat melalui lokakarya, kolaborasi, dan program magang (Wirtz, 2021). Dengan mengadopsi perubahan tersebut, perguruan tinggi di Indonesia secara aktif membentuk tenaga kerja yang mampu berhasil dalam ekonomi yang terintegrasi secara digital (Syarif et al., 2023). Lebih jauh lagi, metode analitik konten membuka peluang untuk meninjau dan memperbaiki kurikulum dengan mengidentifikasi kesenjangan dan redundansi (Macfadyen, 2020).

Sebagai ekonomi digital terbesar di Asia Tenggara, Indonesia mengalami perkembangan pesat dalam penetrasi internet, pertumbuhan e-commerce, dan penggunaan luas platform digital dalam bisnis maupun kehidupan sehari-hari. Pergeseran ini menuntut universitas untuk merestrukturisasi kurikulum mereka agar selaras dengan kebutuhan industri akan keahlian bisnis digital (Faj'ri et al., 2024; Rayyan et al., 2024). Inisiatif pemerintah seperti Making Indonesia 4.0 turut mendukung penyesuaian pendidikan ini dengan memperluas infrastruktur internet dan aksesibilitas digital, khususnya di wilayah

pedesaan (Amruddin et al., 2024; Situmorang et al., 2023). Tujuannya adalah memastikan bahwa pendidikan digital dapat diakses oleh mahasiswa tanpa memandang lokasi geografis, sehingga mereka dapat memperoleh manfaat dari pengalaman belajar berkualitas tinggi yang digerakkan oleh teknologi (Savandha, 2024). Peningkatan konektivitas pada gilirannya memfasilitasi pengembangan kursus daring, simulasi virtual, dan metode pengajaran berbasis teknologi, yang memungkinkan mahasiswa memperoleh keterampilan bisnis digital esensial dalam lingkungan interaktif.

Kemitraan industri semakin memperkuat pendidikan bisnis digital. Universitas berkolaborasi dengan perusahaan teknologi terkemuka untuk menyediakan magang, program pendampingan, serta proyek berbasis praktik yang memperkenalkan mahasiswa pada operasi bisnis berbasis data, pengambilan keputusan yang didukung AI, dan aplikasi teknologi finansial (*financial technology/fintech*). Kolaborasi ini tidak hanya meningkatkan capaian pembelajaran, tetapi juga memastikan mahasiswa lulus dengan pengalaman industri praktis, sehingga memperkuat daya saing mereka di pasar kerja (Wirtz, 2021). Dengan demikian, kurikulum pendidikan bisnis digital yang terstruktur dengan baik menjadi sangat penting untuk memenuhi tuntutan tenaga kerja yang terus berkembang. Mengingat ketergantungan yang semakin meningkat pada analitik data, AI, dan pemasaran digital, institusi harus merancang kurikulum yang mengintegrasikan keterampilan teknis sekaligus kecakapan bisnis. Para akademisi menekankan pentingnya pembaruan dan analisis kurikulum secara berkelanjutan—melalui metode seperti *topic modeling*—untuk memastikan cakupan kompetensi yang relevan secara komprehensif (Takizawa, 2023).

Peran desain kurikulum dalam DBE ditegaskan oleh sejumlah studi yang menyoroti pentingnya integrasi alat teknologi modern dan metodologi yang relevan dengan industri. Referensi (Crittenden & Crittenden, 2015) berpendapat bahwa strategi pemasaran digital dan media sosial harus tertanam dalam kurikulum bisnis, mengingat dominasi platform daring dalam perdagangan. Demikian pula, (Dogucu & Çetinkaya-Rundel, 2021) menekankan pentingnya sains data dan *web scraping* untuk kecerdasan bisnis dan analisis pasar. Selanjutnya, (Gupta et al., 2015) menekankan bahwa institusi pendidikan tinggi harus menawarkan pelatihan terstruktur dalam pengambilan keputusan berbasis data guna mempersiapkan lulusan menghadapi lingkungan bisnis modern. Proyek MaCuDE juga memperkuat kebutuhan akan pembaruan kurikulum berkelanjutan agar sejalan dengan perubahan teknologi (Lyytinen et al., 2021; Urs & Minhaj, 2023). Perspektif-perspektif ini secara kolektif memberikan landasan bagi pengembangan kurikulum sarjana bisnis digital yang mensintesis kompetensi digital, kerangka kurikulum, serta strategi pembelajaran adaptif untuk menghasilkan lulusan yang mampu berkembang dalam lanskap ekonomi yang cepat berubah.

Berdasarkan wawasan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif kurikulum Pendidikan Bisnis Digital (DBE) di Indonesia, dengan fokus pada pemetaan kurikulum, kesenjangan keterampilan, integrasi AI, dan tantangan akreditasi. Dengan adanya 298 program sarjana DBE yang ditawarkan di berbagai universitas, terdapat kebutuhan nyata untuk memahami komponen utama yang mendefinisikan kurikulum tersebut. Melalui analisis deskriptif dan komparatif, penelitian ini akan mengidentifikasi struktur mata kuliah yang umum, bobot subjek, serta kompetensi, guna

menggambarkan bagaimana program DBE beradaptasi dengan perubahan teknologi dan ekonomi. Para akademisi seperti (Crittenden & Crittenden, 2015; Gupta et al., 2015) menekankan pentingnya mengintegrasikan kecerdasan bisnis, analitik big data, dan pemasaran digital untuk mempersiapkan lulusan dalam pengambilan keputusan berbasis data. Lebih jauh lagi, studi ini akan menelaah tantangan akreditasi dan standardisasi, khususnya dalam konteks standar pendidikan nasional yang ditetapkan DIKTI. Papageorgiou et al. (2023) mendorong penggunaan data pemerintah terbuka dalam desain kurikulum, sementara Martins et al. (2021) membahas adaptive curriculum sequencing yang mendukung model akreditasi lebih fleksibel. Dengan membandingkan kurikulum yang ada dengan persyaratan akreditasi, penelitian ini akan mengajukan rekomendasi kebijakan untuk menyelaraskan program DBE dengan tolok ukur akademik nasional dan internasional, sehingga pada akhirnya menjembatani kesenjangan antara pendidikan tinggi dan kebutuhan industri serta memperkuat kualitas, relevansi, dan daya saing lulusan DBE di Indonesia.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan observasi daring (online observation) sebagai metode utama pengumpulan data. Observasi daring merupakan teknik penelitian yang melibatkan pengumpulan dan analisis data dari sumber-sumber online. Metode ini sangat berguna untuk mempelajari perilaku publik, tren, dan opini terkait topik tertentu (Bonina & Eaton, 2020; Papageorgiou et al., 2023). Secara khusus, penelitian ini berfokus pada inisiatif Open Government Data (OGD) yang disediakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia melalui platform Pemutu (<https://pemutu.kemendikbud.go.id>). Platform ini digunakan sebagai dataset utama untuk meneliti program Digital Business Education (DBE).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Meskipun pembahasan yang lebih komprehensif mengenai temuan akan disajikan pada bagian selanjutnya, penting untuk memberikan gambaran awal mengenai cakupan dan variasi dalam program Digital Business Education (DBE) yang terungkap melalui evaluasi kuantitatif. Tabel 1 menyajikan ikhtisar pola statistik utama terkait program-program tersebut, dengan menekankan distribusi serta karakteristik yang membedakannya di seluruh Indonesia. Hal yang menonjol adalah bahwa hanya 31 dari 298 program DBE yang teridentifikasi diselenggarakan oleh perguruan tinggi negeri, sedangkan sisanya dikelola oleh perguruan tinggi swasta—yang sebagian besar terkonsentrasi di tiga provinsi utama di Pulau Jawa. Kesenjangan ini menunjukkan situasi yang digerakkan oleh permintaan (demand-driven), di mana institusi pendidikan menyesuaikan diri dengan kebutuhan pasar yang terus berkembang melalui penyediaan kurikulum bisnis digital yang lebih spesialis.

Representasi grafis yang disajikan berdampingan dengan Tabel 1 semakin menekankan ketimpangan dalam ketersediaan program DBE antara perguruan tinggi

negeri dan swasta. Dengan 91,8% program ini berada di perguruan tinggi swasta, temuan tersebut menunjukkan bahwa perguruan tinggi swasta berada di garis depan dalam penyelenggaraan pelatihan bisnis digital. Secara kolektif, mereka menawarkan 223 program sarjana dan 44 program diploma, sedangkan perguruan tinggi negeri hanya menyediakan 20 program sarjana dan 11 program diploma. Disproporsi ini menegaskan peran sentral perguruan tinggi swasta dalam membekali tenaga kerja Indonesia dengan keterampilan digital. Dengan memprioritaskan kemampuan praktis dan secara cepat menyesuaikan struktur program, perguruan tinggi swasta menunjukkan kemampuan adaptasi yang lebih gesit terhadap kebutuhan industri.

Tabel 1

STATISTIK UMUM PENDIDIKAN BISNIS DIGITAL DI INDONESIA

Status Universitas		Jenjang Pendidikan		Lembaga Akreditasi	
		Sarjana	Diploma	LAMEMBA	BANPT
Perguruan Negeri	Tinggi	20	11	29	2
Perguruan Swasta	Tinggi	223	44	256	1
Total		243	55	285	3

Selain memperluas akses, program Digital Business Education (DBE) semakin dituntut untuk menumbuhkan inovasi, kewirausahaan, dan literasi digital di kalangan lulusan (Bist, 2023). Dengan posisinya yang strategis dalam membentuk masa depan digital Indonesia, inisiatif ini menghasilkan lulusan yang tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan pasar tenaga kerja saat ini, tetapi juga membangun landasan bagi pengembangan karier jangka panjang dalam bidang data science, strategi digital, dan usaha kewirausahaan (Faj'ri et al., 2024; Trischler & Li-Ying, 2023). Dengan demikian, peserta program ini dibekali untuk mendorong pertumbuhan ekonomi melalui adopsi dan pengembangan teknologi baru. Keahlian khusus yang dimiliki menjadikan mereka kontributor penting bagi agenda transformasi digital yang dijalankan oleh berbagai sektor industri di seluruh Indonesia.

Mata kuliah dalam program DBE mencakup beragam topik, mulai dari e-commerce, pemasaran digital, analitik data, hingga keamanan siber, sehingga memberikan lulusan pemahaman yang komprehensif mengenai prinsip-prinsip bisnis digital (Williamson, 2021). Penawaran program yang kuat ini semakin mendapatkan dorongan dari kebijakan dan dukungan pemerintah (Silitonga, 2023). Dengan berinvestasi dalam pengembangan DBE, pemerintah Indonesia menunjukkan komitmennya untuk membangun tenaga kerja yang selaras dengan kebutuhan ekonomi digital yang terus berkembang. Sejalan dengan penelitian terdahulu mengenai pentingnya responsivitas pendidikan tinggi terhadap transformasi pasar tenaga kerja (Gupta et al., 2015; Watt & Richardson, 2020), para pembuat kebijakan di Indonesia menempatkan kurikulum bisnis digital sebagai instrumen strategis untuk menumbuhkan resiliensi dan inovasi. Kebijakan tersebut juga memfasilitasi kemitraan yang mendukung pengembangan dosen, kolaborasi industri, serta penciptaan desain pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa. Demikian pula, universitas-

universitas besar menyesuaikan diri dengan meningkatnya kebutuhan industri dengan menawarkan mata kuliah di bidang pemasaran digital, keamanan siber, analitik data, dan inovasi bisnis (Lyytinen et al., 2021; Voogt & Roblin, 2012). Melalui adopsi kurikulum multifaset seperti ini, institusi pendidikan berupaya menghasilkan lulusan yang mampu memimpin perubahan digital tidak hanya sebagai profesional, tetapi juga sebagai wirausahawan dan perancang strategi bisnis digital.

Pada hakikatnya, program DBE berfungsi sebagai jembatan antara kebutuhan ekonomi jangka pendek dan visi jangka panjang menuju Indonesia yang tangguh secara digital (Alenezi et al., 2023). Universitas yang menawarkan kurikulum komprehensif dan interdisipliner menonjol dalam memberdayakan mahasiswa untuk tidak hanya memenuhi tuntutan pasar saat ini, tetapi juga menjadi katalisator transformasi digital. Didukung oleh kebijakan pemerintah yang kuat dan kolaborasi dengan industri, program-program ini membekali lulusan dengan keunggulan kompetitif di dalam ekonomi digital global. Seiring perkembangannya, program DBE diproyeksikan akan memandu arah lanskap digital Indonesia, memastikan bahwa bangsa ini tetap berada di garis depan inovasi dan kewirausahaan di kawasan Asia Tenggara.

Ragam Struktur Mata Kuliah

Penerapan Latent Dirichlet Allocation (LDA) pada data mata kuliah Digital Business Education (DBE) mengungkap enam klaster tematik yang berbeda, masing-masing merepresentasikan satu set istilah yang sering muncul secara bersamaan dalam penawaran kurikulum. Pendekatan analitis ini memungkinkan pemeriksaan sistematis tentang bagaimana mata kuliah tertentu cenderung berkelompok, sehingga memperlihatkan pola-pola yang mendasari rancangan dan fokus program DBE. Dasar probabilistik LDA memberikan probabilitas topik marginal pada setiap klaster, yang menunjukkan seberapa menonjol suatu kumpulan tema muncul dalam korpus. Topik dengan probabilitas marginal lebih tinggi, seperti Analytical Operations (0.19834) dan Tech Governance (0.169965), mengindikasikan penekanan kurikulum yang lebih kuat pada mata kuliah terkait. Sementara itu, topik dengan probabilitas sedikit lebih rendah, seperti Entrepreneurial Marketing (0.154378), tetap memegang peranan penting dalam keseluruhan struktur. Dengan menelaah prevalensi dan distribusi istilah tertentu, dapat diperoleh wawasan mengenai keterkaitan antara komponen teknis, manajerial, dan etis yang membentuk kurikulum DBE di institusi penyelenggara.

Tabel 2
LDA ANALYSIS

Topic	Label	Marginal Topic Probability	Terms
-------	-------	----------------------------	-------

t_1	Nilai-Nilai Dasar	0.161689	pancasila, pengantar akuntansi, pendidikan agama, sistem basis data, komunikasi bisnis, teknologi finansial (financial technology/fintech), pengantar ilmu ekonomi, pengantar teknologi informasi, sistem informasi manajemen, dan manajemen operasi.
t_2	Pemasaran Kewirausahaan	0.154378	digital marketing, risk management, marketing management, entrepreneurship, english, research methodology, strategic management, digital entrepreneurship, cloud system, graphic design
t_3	Operasi Analitik	0.19834	pemasaran digital, manajemen risiko, manajemen pemasaran, kewirausahaan, bahasa inggris, metodologi penelitian, manajemen strategis, kewirausahaan digital, sistem komputasi awan (<i>cloud system</i>), dan desain grafis.
t_4	Tata Kelola Teknologi	0.169965	bahasa indonesia, pemrograman web, proyek akhir, ekonomi digital, technopreneurship (kewirausahaan teknologi), pendidikan antikorupsi, perpajakan, bisnis elektronik (e-business), kecerdasan buatan (artificial intelligence), matematika, serta ekonomi dan bisnis.
t_5	Sistem Terapan	0.157485	pengantar manajemen, magang, studi kelayakan bisnis, perilaku konsumen, statistika, perencanaan sumber daya perusahaan (enterprise resource planning/erp), pemrograman mobile, keamanan siber, sistem informasi akuntansi, dan manajemen hubungan pelanggan (customer relationship management/crm).
t_6	Proyek Lanjutan	0.158143	manajemen keuangan, skripsi, kewarganegaraan, perdagangan elektronik (e-commerce), pengantar bisnis digital, agama, kuliah kerja nyata (kkn), internet of things (iot), antarmuka pengguna/pengalaman pengguna (ui/ux), dan manajemen proyek.

Pengamatan awal menunjukkan bahwa kluster topik tersebut mencakup spektrum konten DBE yang luas, mulai dari pengembangan keterampilan dasar dan orientasi etika hingga pembelajaran berbasis proyek khusus dan penerapan teknologi tingkat lanjut. Misalnya, kluster Foundational Values (t_1, 0.161689) mengindikasikan bahwa banyak program menyisipkan mata kuliah yang berakar pada nilai-nilai nasional atau kultural (Pancasila, pendidikan agama) berdampingan dengan elemen penting bisnis dan teknologi

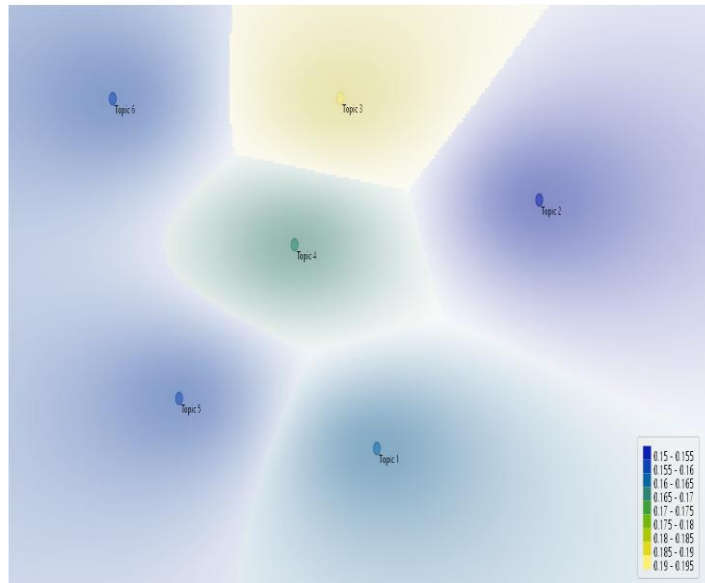
(akuntansi, ekonomi, teknologi finansial). Sebaliknya, Entrepreneurial Marketing (t₂) berfokus pada pemasaran digital, manajemen risiko, dan inisiatif kewirausahaan, yang menekankan pentingnya integrasi keterampilan manajerial dan teknologi. Sementara itu, Analytical Operations (t₃, 0.19834) muncul sebagai topik paling dominan berdasarkan probabilitas marginal, dengan fokus pada mata kuliah kuantitatif dan berbasis data, termasuk statistika bisnis, manajemen sumber daya manusia, serta manajemen rantai pasok, yang diperkaya dengan design thinking. Penekanan pada big data, pengukuran, dan optimalisasi proses dalam topik ini konsisten dengan pengakuan luas bahwa kemampuan analitik data merupakan inti dari strategi bisnis digital modern.

Pola lain yang patut dicatat adalah pertemuan antara tema teknologi tingkat lanjut dengan elemen tata kelola dan pembelajaran berbasis proyek, yang tercermin dalam kluster Tech Governance (t₄, 0.169965) dan Advanced Projects (t₆, 0.158143). Istilah-istilah seperti web programming, technopreneurship, artificial intelligence, dan final project menunjukkan bagaimana program DBE menyediakan ruang bagi kegiatan inovatif berbasis praktik yang mendorong mahasiswa untuk menghadapi tantangan pengembangan praktis sekaligus implikasi kebijakan maupun etis yang lebih luas. Selain itu, Applied Systems (t₅, 0.157485) menyoroti ketertarikan pada mata kuliah berorientasi aplikasi—mulai dari magang dan perilaku konsumen hingga enterprise resource planning dan keamanan siber—yang menunjukkan komitmen kuat untuk menjembatani konsep teoretis dengan konteks operasional nyata.

Secara keseluruhan, keenam topik tersebut menggambarkan program DBE sebagai arena multifaset di mana nilai etis, kewargaan, dan kultural beririsan dengan analitik yang ketat, inovasi kewirausahaan, serta kompetensi manajerial. Dengan memanfaatkan LDA untuk mengidentifikasi kluster-kluster ini, institusi dan pemangku kepentingan dapat mengembangkan peta jalan yang lebih jelas untuk penyempurnaan kurikulum, sehingga perpaduan antara kompetensi dasar, operasional, dan digital yang sedang berkembang dapat memenuhi tuntutan yang terus berubah dari pasar lokal maupun standar industri global.

DBE Curricular Ecosystem

Plot Multidimensional Scaling (MDS) pada Gambar 1 menyajikan representasi dua dimensi dari keluaran LDA berdimensi tinggi yang berasal dari dataset Digital Business Education (DBE). Setiap titik pada bidang MDS merepresentasikan salah satu dari enam topik yang teridentifikasi, dengan pengaturan sedemikian rupa sehingga topik-topik yang memiliki frekuensi kemunculan istilah lebih sering muncul berdekatan, sedangkan topik dengan perbedaan kosakata yang signifikan ditempatkan lebih jauh satu sama lain. Pada intinya, algoritma MDS berupaya mempertahankan jarak relatif antar-topik seakurat mungkin, sehingga memberikan gambaran spasial mengenai bagaimana enam kluster tematik tersebut saling berhubungan.



Gambar 1

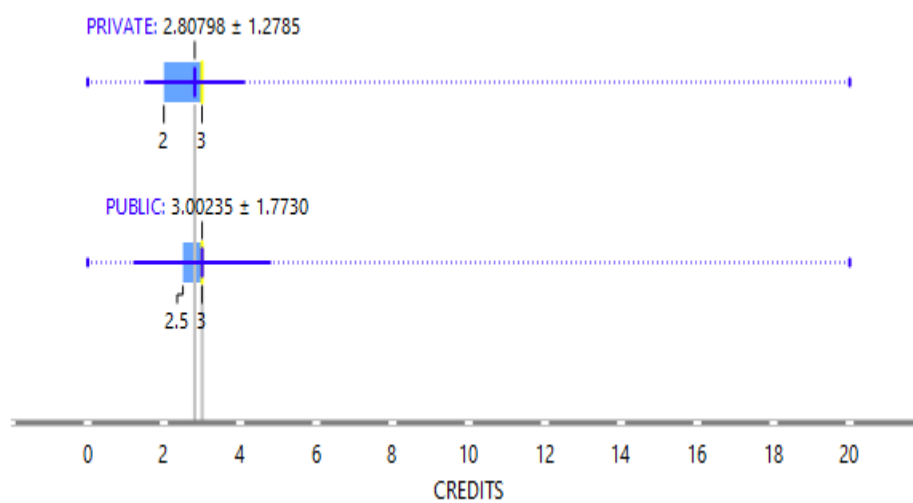
Plot Multidimensional Scaling (MDS) dari 6 Topik DBE

Gradien warna pada latar belakang lebih lanjut menunjukkan rentang probabilitas topik marginal (sekitar 0,15 hingga 0,195), yang menambahkan konteks kuantitatif terhadap pengaturan spasial tersebut. Area dengan rona lebih sejuk (biru) menandakan rata-rata probabilitas topik yang lebih rendah, sementara rona yang lebih hangat (hijau hingga kuning) menunjukkan probabilitas lebih tinggi, yang mengindikasikan wilayah di mana kosakata topik tertentu lebih dominan.

Dengan menelaah jarak antar-titik topik, dapat dikenali kedekatan tematik maupun perbedaannya. Sebagai contoh, apabila Foundational Values (Topik 1) terletak dekat dengan Tech Governance (Topik 4), keduanya mungkin berbagi sekumpulan istilah yang berkaitan dengan konten bernuansa kewargaan atau nilai (misalnya Pancasila, agama, atau tata kelola etis), meskipun tetap mempertahankan penekanan berbeda pada komponen kurikulum lainnya (seperti sistem basis data dibandingkan dengan pendidikan antikorupsi). Sebaliknya, Analytical Operations (Topik 3) dapat tampak relatif terisolasi apabila lebih banyak bergantung pada istilah kuantitatif atau statistika (misalnya matematika bisnis, statistika bisnis, business intelligence), sehingga memiliki lebih sedikit keterkaitan linguistik dengan klaster yang berpusat pada kewirausahaan atau pembelajaran berbasis proyek. Ketika peta menunjukkan jarak yang relatif dekat antar-topik—misalnya antara Entrepreneurial Marketing (Topik 2) dan Applied Systems (Topik 5)—model mengindikasikan adanya tumpang tindih sebagian dalam materi perkuliahan, yang menyiratkan adanya sinergi antara mata kuliah berorientasi pemasaran dengan pembelajaran berbasis praktik seperti ERP, CRM, atau perilaku konsumen.

Gradien warna yang ditumpangkan pada titik dan wilayah ini memberikan lapisan wawasan tambahan, mengungkap area di mana topik tertentu memiliki pengaruh lebih besar atau lebih kecil dalam keseluruhan korpus. Area dengan rona lebih hangat (hijau hingga kuning) berkorelasi dengan probabilitas marginal yang lebih tinggi, yang mengimplikasikan bahwa kurikulum dan deskripsi mata kuliah lebih sering menekankan

kumpulan istilah dalam zona tematik tersebut. Sebaliknya, wilayah dengan rona biru yang lebih sejuk menunjukkan topik yang meskipun hadir, cenderung muncul lebih jarang atau lebih sempit cakupannya di berbagai program DBE. Secara keseluruhan, kedekatan spasial dan probabilitas berwarna ini melukiskan gambaran bernuansa tentang diferensiasi tematik dalam lanskap pendidikan bisnis digital di Indonesia. Visualisasi ini tidak hanya memvalidasi keunikan masing-masing topik LDA, tetapi juga memberikan panduan bagi perancangan kurikulum dan penyusunan kebijakan, dengan mengidentifikasi area tumpang tindih yang dapat mendorong sinergi lintas disiplin serta menunjukkan bagaimana topik tertentu yang kurang menonjol dapat diperkuat untuk memastikan kurikulum DBE yang seimbang dan siap menghadapi masa depan.



Gambar 2

Perbedaan Jumlah Kredit di Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta

Plot kotak (box plot) ini membandingkan rata-rata jumlah satuan kredit untuk mata kuliah Digital Business Education (DBE) yang ditawarkan oleh perguruan tinggi negeri (kotak bawah) dan perguruan tinggi swasta (kotak atas). Meskipun kedua kotak menunjukkan rata-rata sekitar dua hingga tiga kredit, perguruan tinggi swasta memiliki rata-rata sekitar 2,81 kredit (dengan simpangan baku ±1,28), sedangkan perguruan tinggi negeri menunjukkan rata-rata sedikit lebih tinggi, yakni sekitar 3,00 kredit (±1,77 simpangan baku). Rentang nilai kredit yang relatif lebih sempit pada perguruan tinggi swasta menunjukkan adanya pendekatan yang lebih seragam dalam alokasi kredit, sementara sebaran yang lebih luas pada perguruan tinggi negeri mengindikasikan adanya variabilitas yang lebih besar dalam struktur kredit mata kuliah. Hasil ini menyiratkan bahwa secara keseluruhan, perguruan tinggi negeri cenderung memiliki variasi beban kredit yang lebih luas untuk mata kuliah DBE—kemungkinan dipengaruhi oleh faktor seperti eksperimen kurikuler, praktik departemen yang beragam, atau struktur penjadwalan yang lebih fleksibel.

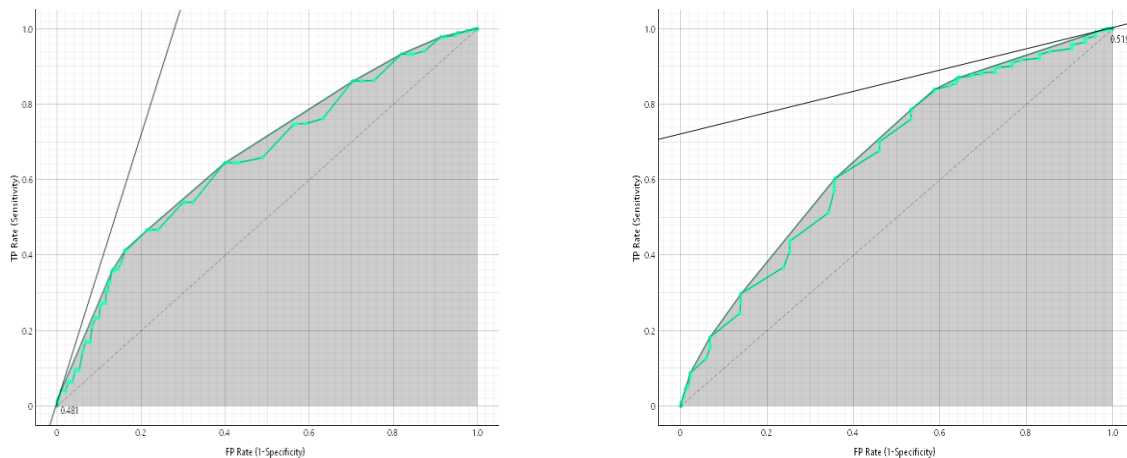
Perspektif Desain Kurikulum

Dari perspektif desain kurikulum, perbedaan rata-rata yang diamati—meskipun relatif kecil—menyoroti kemungkinan adanya filosofi kelembagaan terkait intensitas dan durasi mata kuliah. Distribusi yang lebih sempit pada sektor swasta dapat mencerminkan keinginan untuk konsistensi atau standarisasi dalam penawaran DBE, selaras dengan penekanan pada penyampaian program yang lebih ramping guna memenuhi kebutuhan industri. Sebaliknya, rata-rata yang sedikit lebih tinggi serta sebaran yang lebih luas pada perguruan tinggi negeri dapat menunjukkan mandat kebijakan kontekstual, seperti penyesuaian terhadap kebutuhan akademik regional atau penyediaan jalur yang bervariasi (misalnya jalur DBE dengan banyak mata kuliah pilihan versus jalur DBE yang lebih terfokus pada mata kuliah inti). Secara keseluruhan, alokasi kredit ini merupakan bagian dari kerangka strategis yang lebih luas dalam membentuk bagaimana pendidikan bisnis digital diselenggarakan, sekaligus menegaskan bahwa struktur kelembagaan memengaruhi segala hal mulai dari desain mata kuliah individu hingga ketelitian program secara keseluruhan.

Melanjutkan analisis program Digital Business Education (DBE) melalui pemodelan topik Latent Dirichlet Allocation (LDA), sebuah model klasifikasi dikembangkan untuk menentukan apakah suatu institusi merupakan perguruan tinggi negeri atau swasta berdasarkan tingkat dominasi relatif dari enam kluster topik yang teridentifikasi. Setiap model berupaya membedakan antara universitas negeri dan swasta berdasarkan seberapa kuat kurikulum mereka selaras dengan topik-topik hasil LDA tersebut. Receiver Operating Characteristic (ROC) curve pertama, yang merepresentasikan data pelatihan, menghasilkan nilai Area Under the Curve (AUC) sebesar 0,82, yang menandakan kekuatan diskriminatif yang tinggi. Pada ambang batas menengah, model ini mencapai True Positive Rate (TPR) sebesar 0,76 dan False Positive Rate (FPR) sebesar 0,18, yang berarti mampu mengidentifikasi sebagian besar universitas swasta dengan kesalahan klasifikasi universitas negeri yang relatif sedikit. Sebaliknya, ROC curve kedua, yang diuji pada dataset validasi, menghasilkan AUC sebesar 0,80, mencerminkan kinerja yang sangat mirip namun sedikit lebih rendah secara keseluruhan. Perbedaan AUC sebesar 0,02 antara kedua kurva ini menunjukkan bahwa meskipun jarak kualitas klasifikasinya kecil, variasi dalam pengambilan sampel data atau karakteristik institusional dapat memengaruhi sejauh mana model mampu digeneralisasi ke kumpulan program DBE yang baru.

Perguruan Tinggi Negeri

Perguruan Tinggi Swasta



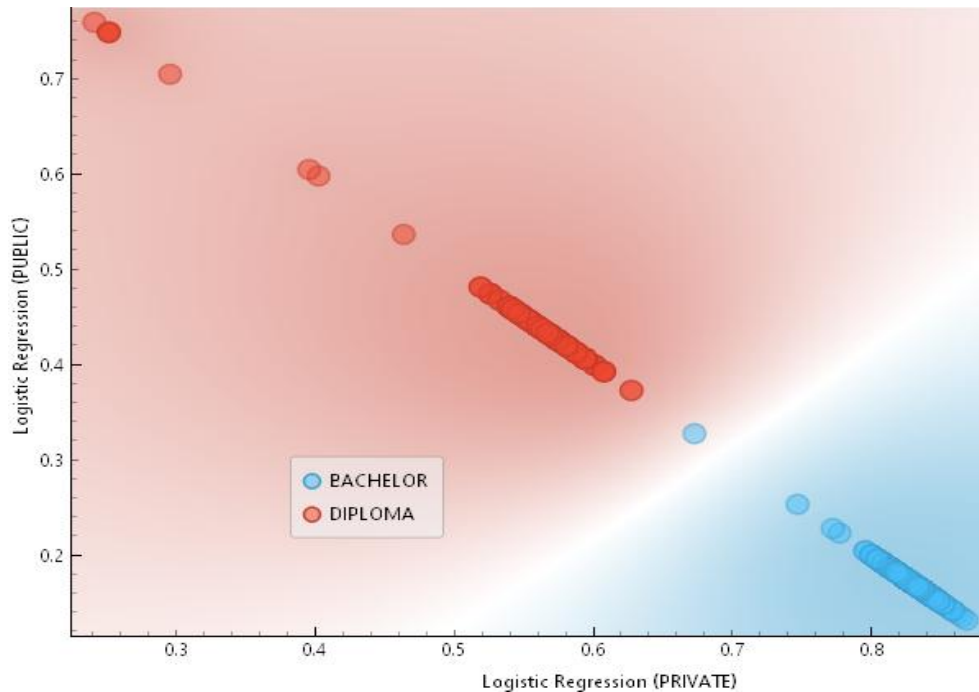
Gambar 3

Kurikulum DBE antara Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta berdasarkan Analisis Receiver Operating Characteristic (ROC)

Selain membandingkan nilai AUC, kedua kurva ROC memperlihatkan adanya kesenjangan yang jelas dalam hasil klasifikasi antara perguruan tinggi negeri dan swasta pada berbagai ambang probabilitas. Secara khusus, dalam rentang ambang yang luas, perguruan tinggi swasta secara konsisten mencatat True Positive Rate (TPR) yang lebih tinggi dibandingkan dengan perguruan tinggi negeri—sering kali selisihnya mencapai 5–10 poin persentase—yang menunjukkan bahwa algoritma lebih mudah mendeteksi program DBE di perguruan tinggi swasta. Kesenjangan ini dapat disebabkan oleh perbedaan dominasi topik tertentu—seperti Entrepreneurial Marketing atau Advanced Projects—yang lebih sering muncul dalam kurikulum universitas swasta. Sebaliknya, perguruan tinggi negeri mungkin lebih menekankan pada Foundational Values atau Analytical Operations, sehingga cenderung diklasifikasikan berbeda berdasarkan distribusi topik model. Dengan demikian, jarak antara kurva publik dan swasta pada setiap diagram ROC tidak hanya menegaskan adanya variasi dalam kinerja model, tetapi juga menyoroti perbedaan kurikulum yang sistematis antara kedua jenis institusi tersebut.

Jika dilihat secara keseluruhan, temuan ini mengimplikasikan bahwa metrik berbasis topik yang diekstraksi dari analisis LDA dapat dimanfaatkan untuk memprediksi secara efektif apakah suatu kurikulum DBE berada di perguruan tinggi negeri atau swasta, dengan akurasi klasifikasi yang secara signifikan berada di atas tingkat kebetulan ($AUC \geq 0,80$ pada kedua kasus). Perbedaan kecil AUC antara kedua kurva (0,02) menegaskan konsistensi pendekatan ini; namun, kesenjangan TPR–FPR yang terlihat di berbagai ambang menunjukkan bahwa institusi swasta umumnya lebih mudah diidentifikasi oleh model. Dari sudut pandang kebijakan pendidikan tinggi, pemahaman atas kesenjangan dan jarak ini dapat digunakan untuk merancang strategi alokasi sumber daya atau intervensi—khususnya apabila Kementerian Pendidikan ingin meningkatkan kompetensi digital di perguruan tinggi negeri yang masih kurang terwakili atau memastikan bahwa kedua jenis universitas menyeimbangkan topik-topik DBE yang bersifat dasar maupun lanjutan. Pada akhirnya, penyesuaian bukti kuantitatif ini dengan tinjauan kurikulum yang lebih luas dapat membantu pendidik, pengelola, dan pembuat kebijakan dalam menyempurnakan

struktur program DBE agar lebih efektif dalam memenuhi tuntutan pasar tenaga kerja yang terus berkembang.



Gambar 4

Model Regresi Logistik Program Studi Digital Business Education (DBE)

Plot sebar (scatter plot) menggambarkan bagaimana model regresi logistik mengklasifikasikan program Digital Business Education (DBE) sebagai berasal dari perguruan tinggi negeri atau swasta, dengan setiap titik merepresentasikan satu program (Gambar 4). Sumbu-x mencerminkan probabilitas prediksi model untuk tergolong dalam universitas swasta, sedangkan sumbu-y menunjukkan probabilitas afiliasi dengan universitas negeri. Titik-titik juga dibedakan berdasarkan warna sesuai dengan jenis gelar: titik biru merepresentasikan program sarjana, sementara titik merah menunjukkan program diploma. Dalam visualisasi ini, titik-titik yang mengelompok ke arah kanan bawah sangat terkait dengan universitas swasta, sedangkan titik-titik di dekat kiri atas lebih selaras dengan universitas negeri. Distribusi ini dengan demikian memberikan gambaran langsung mengenai kekuatan prediksi model, sekaligus memperlihatkan sejauh mana model dapat memisahkan program DBE negeri dan swasta berdasarkan fitur kurikuler atau atribut kelembagaan dari masing-masing program.

Pola yang patut dicatat muncul dari posisi relatif antara program sarjana (biru) dan diploma (merah). Program DBE tingkat sarjana, yang terutama direpresentasikan oleh titik biru, cenderung terkonsentrasi pada kuadran kanan bawah, yang menunjukkan bahwa model mempersepsikan kemungkinan lebih tinggi program-program ini berasal dari universitas swasta. Sebaliknya, program DBE tingkat diploma, yang ditunjukkan dengan titik merah, lebih sering muncul di kuadran kiri atas, yang mengindikasikan keterkaitan lebih besar dengan universitas negeri. Meski demikian, masih terdapat area tumpang tindih, di mana titik merah dan biru bertemu di sepanjang diagonal tengah plot, yang menyiratkan

bahwa perbedaan tersebut tidak bersifat mutlak. Tumpang tindih ini menegaskan bahwa, meskipun terdapat kecenderungan program sarjana lebih terkait dengan universitas swasta dan program diploma dengan universitas negeri, kedua sektor tetap menawarkan kombinasi berbagai jenis gelar sebagai bagian dari inisiatif DBE mereka.

Dari perspektif akademik, plot sebar ini menegaskan lanskap yang bernuansa, di mana baik perguruan tinggi negeri maupun swasta memainkan peran penting dalam memperluas kapasitas bisnis digital. Konsentrasi program sarjana dalam institusi swasta dapat mencerminkan kecenderungan universitas-universitas tersebut untuk berinvestasi dalam program yang lebih luas dan berorientasi pasar, guna memenuhi kebutuhan industri digital yang sedang tumbuh. Sebaliknya, dominasi program diploma di perguruan tinggi negeri menunjukkan pendekatan yang bersifat komplementer, di mana kredensial yang ringkas dan berfokus pada praktik ditujukan untuk memenuhi permintaan tenaga kerja tertentu. Adapun klaster campuran di bagian tengah menandakan adanya proses adaptasi yang berkelanjutan pada kedua sektor, saat institusi terus menyempurnakan atau memperluas penawaran mereka untuk tetap kompetitif. Secara keseluruhan, model regresi logistik dan pola visual yang ditampilkan melalui plot sebar ini memberikan wawasan mengenai kecenderungan kelembagaan, sekaligus menjembatani antara data empiris dan pertimbangan strategis dalam domain DBE yang terus berkembang.

PEMBAHASAN

Ekologi Kelembagaan dan Strategi Tingkat Gelar

Kontribusi empiris pertama dari penelitian ini adalah menguraikan ekologi kelembagaan Digital Business Education (DBE) di Indonesia. Berdasarkan sensus terhadap 298 program, ditemukan bahwa universitas swasta menyumbang 91,8% dari seluruh penawaran DBE—sebuah dominasi yang sejalan dengan pengamatan Priyanto dan Suhandi (2022) bahwa penyelenggara swasta lebih lincah dalam meluncurkan kurikulum berorientasi pasar. Hasil analisis data menunjukkan bahwa bahwa institusi swasta lebih memfokuskan pada gelar sarjana empat tahun (sekitar 223 dari 267 program sektor swasta), sedangkan universitas negeri menerapkan strategi ganda: mereka menawarkan dua puluh gelar sarjana dan sebelas diploma, sehingga melayani jalur akademik jangka panjang sekaligus kredensial yang lebih singkat dan berfokus praktik. Distribusi ini menguatkan temuan Mohamed Hashim et al. (2022) bahwa universitas negeri terikat oleh mandat aksesibilitas, sementara institusi swasta bersaing melalui variasi program spesialis.

Lapisan diferensiasi kelembagaan kedua terlihat ketika profil topik di tingkat program digunakan untuk memprediksi kepemilikan. Sebuah klasifikator logistik mencapai AUC 0,82 (pelatihan) dan 0,80 (validasi), yang mengindikasikan bahwa penekanan topik semata dapat membedakan universitas negeri dan swasta secara andal. Peningkatan true positive terbesar terjadi pada ambang yang didominasi oleh Entrepreneurial Marketing, Applied Systems, dan Advanced Projects—topik yang secara statistik terkait dengan kepemilikan swasta. Sebaliknya, bobot tinggi pada Foundational Values dan Analytical Operations mendorong prediksi ke arah institusi negeri. Pola ini dapat ditafsirkan melalui lensa berbasis sumber daya dan misi. Universitas swasta memanfaatkan pendapatan dari biaya kuliah untuk membangun laboratorium komputasi awan, desain UI/UX, dan proyek

konsultasi capstone—sehingga Applied Systems dan Advanced Projects menonjol. Sebaliknya, universitas negeri mengintegrasikan pendidikan kewargaan dan analisis kuantitatif yang luas, melanjutkan komitmen lama Indonesia terhadap pembangunan bangsa dan pembuatan kebijakan berbasis bukti (Voogt & Roblin, 2012).

Bifurkasi kelembagaan ini bukanlah fenomena idiosinkratik; perbedaan serupa dilaporkan oleh Ankur Singh Bist (2023), yang menemukan bahwa universitas swasta di Indonesia menampung sebagian besar inkubator start-up mahasiswa, sementara kampus negeri berfokus pada konsorsium riset besar yang mendukung agenda inovasi nasional. Bukti tersebut mendukung adanya sistem pendidikan tinggi dualistik, di mana aktor swasta yang responsif terhadap pasar dan aktor publik yang berorientasi misi saling berdampingan, masing-masing memperkuat aspek DBE yang berbeda.

Koherensi Kurikulum, Kesenjangan Keterampilan, dan Penyelarasan Pedagogis

Pilar analitis kedua berfokus pada koherensi kurikulum sebagaimana ditunjukkan oleh analisis topik Latent Dirichlet Allocation (LDA) dan literatur pelengkap. Enam kluster tematik muncul (Tabel 2): Foundational Values, Entrepreneurial Marketing, Analytical Operations, Tech Governance, Applied Systems, dan Advanced Projects. Kluster-kluster ini selaras dengan model tripartit “future-proof” Satibi et al. (2024)—etika, analitik, dan inovasi—yang menegaskan integritas konseptual kurikulum DBE di Indonesia. Probabilitas marginal tinggi (0,198) pada Analytical Operations menggambarkan pergeseran yang disengaja menuju orientasi data, sejalan dengan model kurikulum multi-tahun untuk pendidikan business intelligence yang dikembangkan Gupta, Goul, dan Dinter (2015). Sebaliknya, Entrepreneurial Marketing (0,154) menangkap peran campuran pemasaran digital dan metode start-up, memperkuat seruan Crittenden & Crittenden (2015) untuk mengintegrasikan analitik media sosial dalam silabus pemasaran.

Menariknya, Foundational Values mencakup istilah spesifik budaya seperti Pancasila dan “pendidikan agama”—konfigurasi yang tidak ditemukan dalam meta-analisis lintas negara (Galvis & Carvajal, 2022; Palvia et al., 2017). Hal ini menandakan model kurikulum glocalized: program Indonesia mengadopsi kompetensi digital global sekaligus menghormati ideologi nasional. Analisis MDS memperlihatkan kedekatan antara Foundational Values dan Tech Governance, yang menunjukkan adanya tumpang tindih leksikal dalam tema etika, perpajakan, dan antikorupsi. Kedekatan ini mendukung pernyataan Faj’ri et al. (2024), Huber et al. (2024), dan Syarif et al. (2023) bahwa modul etika kewargaan semakin terjalin dengan tata kelola teknologi seiring dominannya wacana kebijakan mengenai AI, blockchain, dan akuntabilitas platform.

Kendati demikian, analisis kesenjangan keterampilan menunjukkan adanya kekurangan yang masih persisten. Korpus kami hanya menampilkan istilah “blockchain” secara sporadis dalam Tech Governance dan frekuensi yang relatif rendah untuk “UI/UX” pada Advanced Projects, yang menandakan kurang terwakilinya teknologi frontier. Rikala et al. (2024) juga mencatat bahwa manajemen proyek agile dan etika AI jarang memperoleh kedalaman kurikulum. Dengan demikian, meskipun DBE Indonesia telah mencapai keselarasan luas dengan keterampilan inti Industri 4.0, ia masih dangkal dalam domain Industri 5.0 seperti AI yang berpusat pada manusia, sustainable fintech, dan logistik hijau.

Kesenjangan ini penting karena perusahaan Indonesia semakin banyak menggunakan blockchain untuk ketertelusuran dalam rantai pasok agro-pangan serta aplikasi pinjaman mikro berbasis seluler yang memerlukan UX canggih (Faj'ri et al., 2024). Tanpa penguatan kurikulum yang terarah, lulusan berisiko tidak sesuai dengan ekspektasi pasar tenaga kerja—yang bertentangan dengan imperatif “future-proof”. Model kewirausahaan perangkat lunak menawarkan templat: tim lintas disiplin mengiterasi MVP dengan metode lean start-up dan version control workflow, sehingga mengintegrasikan literasi teknis dan kewirausahaan secara bersamaan.

Secara pedagogis, korpus menunjukkan adanya langkah positif menuju pembelajaran berbasis pengalaman, khususnya pada Advanced Projects (skripsi, magang, kuliah kerja nyata). Batz et al. (2025) melaporkan peningkatan signifikan dalam berpikir kritis ketika laboratorium analitik data langsung diintegrasikan. Dengan demikian, adaptive sequencing menawarkan solusi tambahan. Martins et al. (2021) menunjukkan bahwa metaheuristik dapat mempersonalisasi jalur pembelajaran daring tanpa mengorbankan akreditasi. Penerapan Particle Swarm Optimization (PSO) pada DBE Indonesia dapat memastikan mahasiswa yang lemah dalam analitik secara otomatis memperoleh modul penopang sebelum proyek capstone, sehingga meningkatkan koherensi vertikal (Lyytinen et al., 2021; Urs & Minhaj, 2023). Platform analitik konten (Macfadyen, 2020) juga dapat mengaudit silabus untuk menghindari redundansi, memastikan keterampilan penting seperti web scraping (Dogucu & Çetinkaya-Rundel, 2021) diperkenalkan sejak awal dan diperkuat secara berkala.

Tata Kelola, Akreditasi, dan Imperatif Transformasi Digital

Subbagian ketiga menelaah ketegangan tata kelola yang muncul akibat transformasi digital yang cepat di pendidikan tinggi. Badan akreditasi Indonesia—BAN-PT dan LAM-EMBA—mempertahankan metrik berbasis capaian yang berevolusi lebih lambat dibandingkan dengan paradigma teknologi. Syarif et al. (2023) mendokumentasikan keterlambatan administratif dalam menyetujui mata kuliah pilihan AI, sehingga institusi terpaksa mengencerkan konten inovatif ke dalam mata kuliah yang sudah ada. Temuan variansi kredit (simpangan baku lebih tinggi di universitas negeri) mungkin mencerminkan bricolage inkremental tersebut. Untuk mendamaikan inovasi dengan kepatuhan, proyek open-government data (OGD) dapat berfungsi ganda: memberikan pengalaman analitik langsung sekaligus menyediakan bukti pencapaian capaian pembelajaran (Papageorgiou et al., 2023).

Literatur transformasi digital menekankan komitmen kepemimpinan, budaya digital, dan alokasi sumber daya sebagai faktor penentu keberhasilan (Leal Filho et al., 2024; Surjawan et al., 2025). Ditambahkan pula pembangunan berkelanjutan (SD) sebagai pilar keempat, dengan argumen bahwa teknologi digital dan SDGs saling memperkuat. Dalam korpus kami, tema SD masih bersifat implisit. Integrasi analitik ESG ke dalam modul Tech Governance akan memenuhi baik tuntutan industri yang berkembang maupun kewajiban lingkungan, sosial, dan tata kelola. Hambatan transformasi tidaklah sepele. Aditya et al. (2021) mengidentifikasi sebelas kendala yang saling terkait—mulai dari keterbatasan anggaran hingga resistensi budaya—yang tersusun dalam hierarki ISM lima tingkat.

Klasifikator ROC dapat berfungsi sebagai instrumen kebijakan. Provinsi dengan keberadaan DBE negeri yang kurang terprediksi dapat menerima hibah infrastruktur digital yang ditargetkan, untuk mengoreksi ketimpangan spasial yang dicatat Situmorang et al. (2023). Demikian pula, program dengan probabilitas swasta tinggi tetapi skor etika kewargaan rendah dapat didorong untuk memperkuat Foundational Values—sebuah upaya penyeimbang antara relevansi pasar dan tanggung jawab kewargaan.

Akhirnya, kerja sama strategis antara Kementerian Pendidikan, perusahaan edukasi swasta, dan konsorsium industri menjadi hal yang esensial. Literatur tentang pengajaran virtual (Makda, 2025) dan asesmen daring (Huber et al., 2024) menunjukkan bahwa ekosistem digital pascapandemi berkembang ketika platform sharing dan pengelolaan sumber daya antar-institusi dilembagakan. Pembentukan repositori nasional untuk pustaka kasus AI, blockchain sandbox, dan UX test bed akan menurunkan hambatan masuk bagi universitas negeri maupun swasta, sekaligus menjawab asimetri sumber daya yang ditekankan oleh analisis pada penelitian ini.

Diferensiasi Topik dalam Kurikulum DBE: Universitas Negeri vs Swasta

Bagian ini membahas bagaimana enam tema utama dalam kurikulum didistribusikan di berbagai universitas negeri dan swasta di Indonesia yang menawarkan program Digital Business Education (DBE). Perbandingan ini dilakukan menggunakan teknik topic modeling bernama Latent Dirichlet Allocation (LDA), yang diterapkan pada deskripsi mata kuliah dari 298 program studi. Dengan metode ini, dapat diidentifikasi tema-tema laten (implisit) yang muncul dari dokumen teks (deskripsi mata kuliah), serta sejauh mana masing-masing tema dominan di berbagai universitas. Enam tema utama tersebut adalah Foundational Values, Entrepreneurial Marketing, Analytical Operations, Tech Governance, Applied Systems, dan Advanced Projects.

Universitas negeri menunjukkan proporsi topik yang secara signifikan lebih tinggi pada Foundational Values dan Analytical Operations. Mata kuliah yang terkait dengan identitas kewargaan (misalnya Pancasila, kewarganegaraan, dan pendidikan agama) menonjol di institusi negeri karena mandat pendidikan tinggi nasional dan persyaratan integrasi kultural (Voogt & Roblin, 2012). Penekanan pada ketelitian analitik juga mencerminkan peran historis mereka sebagai pusat penelitian yang berfokus pada kebijakan berbasis bukti dan manajemen sektor publik (Gupta et al., 2015). Misalnya, kurikulum sering kali mencakup statistika bisnis, riset operasional, dan pemodelan rantai pasok—pilar utama dari topik Analytical Operations.

Sebaliknya, universitas swasta unggul dalam Entrepreneurial Marketing, Applied Systems, dan Advanced Projects. Topik-topik ini mencakup konten yang berorientasi pasar seperti pemasaran digital, metodologi start-up, sistem ERP, dan manajemen hubungan pelanggan—aset kurikuler yang selaras dengan kebutuhan industri dan ketenagakerjaan (Crittenden & Crittenden, 2015; Tiberius et al., 2023).

Tech Governance adalah topik yang paling merata distribusinya. Namun, interpretasinya berbeda: universitas negeri cenderung mbingkainya melalui lensa regulatif dan kewargaan (misalnya perpajakan, pendidikan antikorupsi), sementara universitas swasta menekankan manajemen teknologi (misalnya integrasi AI,

pengembangan web). Perbedaan ini mencerminkan misi kelembagaan yang berbeda—kampus negeri berfokus pada integritas nasional, sementara kampus swasta mengoptimalkan kesiapan industri teknologi. Model klasifikasi berbasis ROC mengonfirmasi bias topologis ini: kurikulum dengan probabilitas lebih kuat pada Entrepreneurial Marketing, Applied Systems, dan Advanced Projects memprediksi kepemilikan swasta dengan keyakinan tinggi (AUC = 0,82), sementara bobot yang lebih tinggi pada Foundational Values dan Analytical Operations mendorong prediksi ke arah universitas negeri (Takizawa, 2023). Temuan ini memperkuat ekologi sistem ganda: institusi negeri mempertahankan mandat pendidikan kewargaan, sementara universitas swasta mengedepankan kelincahan pasar tenaga kerja.

Perbedaan tersebut merupakan pilihan strategis yang mencerminkan pendekatan khas universitas negeri dan swasta. Untuk menciptakan ekosistem DBE yang seimbang, penting untuk mengombinasikan kekuatan dari kedua pendekatan melalui kerja sama. Contoh bentuk kerja sama ini antara lain membangun pusat inovasi bersama, mengembangkan kurikulum secara kolaboratif, dan menyediakan modul pembelajaran terbuka yang dapat diakses secara nasional. Hal ini akan memastikan bahwa lulusan DBE di Indonesia memiliki landasan etika yang kuat sekaligus keterampilan yang dibutuhkan dunia kerja.

Masa Depan Strategis dan Potensi Inovasi

Meskipun penelitian ini memberikan potret kondisi terkini pendidikan DBE di Indonesia, signifikansinya yang lebih luas terletak pada kemampuannya memproyeksikan arah pengembangan di masa depan. Konvergensi data, etika, dan kelincahan kewirausahaan dalam program DBE membuka peluang bagi universitas untuk memposisikan diri tidak hanya sebagai penyedia pendidikan tetapi juga sebagai pusat inovasi. Mengacu pada gagasan Queen et al. (2024) tentang budaya start-up di kampus, penulis mendorong pendirian laboratorium inovasi interdisipliner—yang mempertemukan mahasiswa DBE, ilmu komputer, dan desain. Teknologi baru seperti AI generatif, edge computing, dan quantum-secure blockchain juga menuntut kelincahan kurikulum. Inklusi alat antisipasi seperti technological roadmapping dan pembangunan skenario tren dalam DBE dapat mempertajam kapasitas mahasiswa untuk mengantisipasi disrupsi alih-alih sekadar meresponsnya. Integrasi metode tersebut ke dalam modul Advanced Projects atau Tech Governance akan melahirkan lulusan yang tidak hanya siap kerja, tetapi juga calon strategis digital masa depan (Karbasion & Johri, 2020; Tiberius et al., 2023).

Internasionalisasi perlu menjadi bagian penting dalam pengembangan DBE di Indonesia. Indonesia memiliki keunggulan unik melalui pendekatan “glocal”—perpaduan nilai lokal/nasional dan tuntutan global di dunia digital (Satibi et al., 2024). Hal ini menjadikan Indonesia menarik bagi kerja sama akademik internasional. Untuk menjaga keberlanjutan jangka panjang DBE, diperlukan hubungan timbal balik yang kuat antara lulusan, industri, dan perancang kurikulum melalui pelacakan alumni, forum industri, dan pengembangan micro-credentials sesuai kebutuhan pasar (Huber et al., 2024).

Klasifikator LDA yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai alat diagnostik waktu nyata: jika program DBE di suatu wilayah terlalu menekankan

Foundational Values dan kurang merepresentasikan Applied Systems, maka pembuat kebijakan dapat mengalokasikan hibah pengembangan kurikulum secara tepat sasaran. Penyelarasan berbasis data semacam ini menunjukkan bagaimana analitik dapat berkembang menjadi strategi yang dapat ditindaklanjuti—sebuah etos yang seharusnya mendefinisikan peta jalan pendidikan digital Indonesia ke depan (Takizawa, 2023).

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun potret paling berbasis data mengenai Digital Business Education (DBE) di Indonesia serta menempatkan potret tersebut dalam perdebatan global tentang reformasi kurikulum digital. Dengan menggunakan data pemerintah terbuka (open-government records) dari 298 program terakreditasi dan seperangkat alat analisis yang menggabungkan Latent Dirichlet Allocation (LDA), multidimensional scaling (MDS), dan klasifikasi logistik, kami mengamati lanskap kelembagaan yang tajam asimetris namun pada akhirnya bersifat komplementer. Universitas swasta mengendalikan lebih dari 90 persen dari seluruh penyelenggaraan DBE dan berinvestasi terutama pada program sarjana empat tahun—pola yang mencerminkan strategi responsif pasar untuk memaksimalkan persepsi imbal hasil keterkerjaan. Sebaliknya, universitas negeri menjalankan misi ganda, memadukan jalur sarjana dengan porsi substansial dari program diploma untuk memenuhi mandat pemerataan dan kebutuhan tenaga kerja regional. Dengan demikian, Indonesia memperkuat divergensi publik–swasta yang juga dilaporkan di sistem lain (Mohamed Hashim et al., 2022), namun melakukannya dengan cara yang memungkinkan kampus swasta bertindak sebagai test bed nasional bagi eksperimen kurikulum (Satibi et al., 2024).

Pada tingkat kurikulum, lanskap Indonesia menunjukkan koherensi internal sekaligus distingsi eksternal. Enam klaster laten—Foundational Values, Entrepreneurial Marketing, Analytical Operations, Tech Governance, Applied Systems, dan Advanced Projects—menjelaskan seluruh variansi di tingkat mata kuliah. Keberlanjutan materi Pancasila dan pendidikan agama dalam Foundational Values memberikan aksentuasi kultural yang sebagian besar tidak hadir dalam sampel lintas negara, sedangkan menonjolnya Analytical Operations sejalan dengan pergeseran global menuju pendidikan manajemen yang berorientasi data (Gupta et al., 2015). Secara keseluruhan, klaster-klaster ini mengonfirmasi bahwa DBE Indonesia memadukan identitas kewargaan dengan kompetensi digital kelas dunia, sebuah kombinasi yang berpotensi segera menjadi “ciri khas Indo-DBE” dalam kolaborasi dan pemerinkatan internasional.

Kendati terdapat koherensi tematik ini, analisis frekuensi istilah mengungkap kesenjangan penyelarasan yang jelas. Survei pemberi kerja menunjukkan adanya kekurangan dalam bidang rekayasa blockchain, desain UX, dan penalaran etika data (Tiberius et al., 2023), dan keterampilan frontier tersebut hanya muncul secara sporadis dalam korpus, terutama di dalam Tech Governance dan Advanced Projects. Meskipun universitas swasta berupaya menutup kesenjangan tersebut dengan mengintegrasikan modul berbasis proyek seperti “kuliah kerja nyata” dan studio internet of things (Satibi et al., 2024), cakupan agregatnya tetap tipis dibandingkan dengan permintaan. Selain itu, model logistik penelitian ini menunjukkan bahwa kosakata kurikulum sangat spesifik pada

institusi sehingga kepemilikan program dapat diprediksi dengan AUC sebesar 0,82; Entrepreneurial Marketing, Applied Systems, dan Advanced Projects secara konsisten menandai kepemilikan swasta, sedangkan Foundational Values dan Analytical Operations lebih khas di sektor publik. “Sidik jari kurikulum” yang begitu jelas ini memberikan pembuat kebijakan dasar bukti untuk subsidi yang ditargetkan—misalnya mendukung laboratorium AI di universitas negeri sekaligus mendorong lokakarya etika kewargaan di kampus swasta.

Temuan ini perlu dibaca dengan memperhatikan keterbatasannya. Ketergantungan pada silabus yang tersedia publik dapat melebih-lebihkan bahasa aspiratif dan meremehkan pembelajaran implisit; pemodelan topik memperlakukan kata sebagai token independen sehingga melewati hierarki konseptual; dan akurasi klasifikasi yang tinggi lebih menunjukkan perbedaan daripada superioritas. Penelitian di masa depan perlu menelusuri lulusan secara longitudinal untuk menguji apakah distribusi topik saat ini benar-benar bertranslasi pada keberhasilan di pasar tenaga kerja, melakukan observasi etnografis untuk memvalidasi perolehan keterampilan, serta membandingkan Indonesia dengan ekonomi setara seperti India atau Vietnam. Kendati demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa DBE Indonesia bersifat dinamis dan hibrid: menggabungkan ideologi nasional dengan imperatif digital global, memanfaatkan dinamika sektor swasta untuk inovasi tingkat sarjana, dan menugaskan universitas negeri pada peran diploma yang berorientasi akses. Untuk tetap siap menghadapi masa depan, sistem ini kini perlu memperdalam teknologi frontier, membuat analitik keberlanjutan lebih eksplisit, serta merajut adaptive sequencing di enam klaster tematik.

Ketergantungan penelitian ini pada deskripsi mata kuliah yang tersedia publik dapat menyebabkan bahasa aspiratif terwakili secara berlebihan dan aktivitas pembelajaran implisit terwakili secara kurang. Selain itu, LDA memperlakukan semua kata sebagai token independen, mengabaikan hierarki ontologis (misalnya “machine learning” vs. “deep learning”) yang mengandung nuansa pedagogis. Akhirnya, model prediktif membedakan institusi, bukan kualitas pembelajaran; skor AUC yang tinggi berbicara tentang perbedaan, bukan superioritas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Q., Humaidi, N., Shahrom, M., 2020. Industry revolution 4.0: the readiness of graduates of higher education institutions for fulfilling job demands. *Rev. Rom. Informatică Şi Autom.* 30, 15–26. <https://doi.org/10.33436/v30i2y202002>
- Aditya, B.R., Ferdiana, R., Kusumawardani, S.S., 2021. Identifying and prioritizing barriers to digital transformation in higher education: a case study in Indonesia. *Int. J. Innov. Sci.* 14, 445–460. <https://doi.org/10.1108/IJIS-11-2020-0262>
- Alenezi, M., Wardat, S., Akour, M., 2023. The Need of Integrating Digital Education in Higher Education: Challenges and Opportunities. *Sustainability* 15, 4782. <https://doi.org/10.3390/su15064782>
- Amruddin, A., Safari, A., Masita, E., Indrawati, R.A., Utami, E.Y., 2024. The Urgency Of Digital Business In Improving The Rural Community Youth Organization’s Business. *J. Hum. Educ. JAHE* 4, 70–75. <https://doi.org/10.31004/jh.v4i1.547>
- Batz, A., D’Croz-Barón, D.F., Vega Pérez, C.J., Ojeda-Sanchez, C.A., 2025. Integrating machine

- learning into business and management in the age of artificial intelligence. *Humanit. Soc. Sci. Commun.* 12, 352. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04361-6>
- Benito Olalla, C., Merino, A., 2019. Competences for sustainability in undergraduate business studies: A content analysis of value-based course syllabi in Spanish universities. *Int. J. Manag. Educ.* 17, 239–253. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2019.02.006>
- Bist, A.S., 2023. The Importance of Building a Digital Business Startup in College. *Startupreneur Bus. Digit. SABDA J.* 2, 31–42. <https://doi.org/10.33050/sabda.v2i1.265>
- Bonina, C., Eaton, B., 2020. Cultivating open government data platform ecosystems through governance: Lessons from Buenos Aires, Mexico City and Montevideo. *Gov. Inf. Q.* 37, 101479. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101479>
- Crittenden, V., Crittenden, W., 2015. Digital and Social Media Marketing in Business Education: Implications for the Marketing Curriculum. *J. Mark. Educ.* 37, 71–75. <https://doi.org/10.1177/0273475315588111>
- Dogucu, M., Çetinkaya-Rundel, M., 2021. Web Scraping in the Statistics and Data Science Curriculum: Challenges and Opportunities. *J. Stat. Data Sci. Educ.* 29, S112–S122. <https://doi.org/10.1080/10691898.2020.1787116>
- Faj'ri, F.A., Sahban, M.A., Saragih, H., Kjongian, P.J.C., 2024. Digital Economy and Business Transformation in Indonesia: An Exploration of Opportunities and Challenges. *Nomico* 1, 108–117. <https://doi.org/10.62872/xer5f812>
- Galvis, Á.H., Carvajal, D., 2022. Learning from success stories when using eLearning and bLearning modalities in higher education: a meta-analysis and lessons towards digital educational transformation. *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.* 19, 23. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00325-x>
- Gupta, B., Goul, M., Dinter, B., 2015. Business Intelligence and Big Data in Higher Education: Status of a Multi-Year Model Curriculum Development Effort for Business School Undergraduates, MS Graduates, and MBAs. *Commun. Assoc. Inf. Syst.* 36. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03623>
- Huber, E., Harris, L., Wright, S., White, A., Radulescu, C., Zeivots, S., Cram, A., Brodzeli, A., 2024. Towards a framework for designing and evaluating online assessments in business education. *Assess. Eval. High. Educ.*
- Karbasian, H., Johri, A., 2020. Insights for Curriculum Development: Identifying Emerging Data Science Topics through Analysis of Q&A Communities, in: *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE '20*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 192–198. <https://doi.org/10.1145/3328778.3366817>
- Khoerunnisa, I., Widiaty, I., Abdullah, A.G., Kuntadi, I., 2018. Does digital curriculum mapping improve curriculum alignment? *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* 434, 012303. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/434/1/012303>
- Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J.J., Veiga, P., Kailer, N., Weinmann, A., 2022. Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *Int. J. Inf. Manag.* 63, 102466.

<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>

- Krippendorff, K., 2018. *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. SAGE Publications.
- Leal Filho, W., Lange Salvia ,Amanda, Beynaghi ,Ali, Fritzen ,Barbara, Ulisses ,Azeiteiro, Avila ,Lucas Veiga, Shulla ,Kalterina, Vasconcelos ,Claudio R. P., Moggi ,Sara, Mifsud ,Mark, Anholon ,Rosley, Rampasso ,Izabela Simon, Kozlova ,Valerija, Iliško ,Dzintra, Skouloudis ,Antonis, and Nikolaou, I., 2024. Digital transformation and sustainable development in higher education in a post-pandemic world. *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.* 31, 108–123. <https://doi.org/10.1080/13504509.2023.2237933>
- Lyytinen, K., Topi, H., Tang, J., 2021. Information Systems Curriculum Analysis for the MaCuDE Project. *Commun. Assoc. Inf. Syst.* 49. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.04939>
- Macfadyen, L.P., 2020. Content analytics for curriculum review: A learning analytics use case for exploration of learner context. *ASCILITE Publ.* 42–47.
- Makda, F., 2025. Digital education: Mapping the landscape of virtual teaching in higher education – a bibliometric review. *Educ. Inf. Technol.* 30, 2547–2575. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12899-2>
- Martins, A.F., Machado, M., Bernardino, H.S., de Souza, J.F., 2021. A comparative analysis of metaheuristics applied to adaptive curriculum sequencing. *Soft Comput.* 25, 11019–11034. <https://doi.org/10.1007/s00500-021-05836-9>
- Mohamed Hashim, M.A., Tlemsani, I., Matthews, R., 2022. Higher education strategy in digital transformation. *Educ. Inf. Technol.* 27, 3171–3195. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10739-1>
- Palvia, S., Kumar, P., Kumar, A., Verma, S., 2017. Exploring Themes, Trends, and Frameworks: A Meta-Analysis of Online Business Education Research. *AMCIS 2017 Proc.*
- Papageorgiou, G., Loukis, E., Pappas, G., Rizun, N., Saxena, S., Charalabidis, Y., Alexopoulos, C., 2023. Open Government Data in Educational Programs Curriculum: Current State and Prospects, in: Hinkelmann, K., López-Pellicer, F.J., Polini, A. (Eds.), *Perspectives in Business Informatics Research, Lecture Notes in Business Information Processing*. Springer Nature Switzerland, Cham, pp. 311–326. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43126-5_22
- Priyanto, P., Suhandi, N.P.M., 2022. Indonesian Higher Education Institutions Competitiveness and Digital Transformation Initiatives. *JPI J. Pendidik. Indones.* 11, 86–95. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v11i1.34263>
- Purwanto, A., Zuiderwijk, A., Janssen, M., 2020. Citizens' Trust in Open Government Data: A Quantitative Study about the Effects of Data Quality, System Quality and Service Quality, in: *Proceedings of the 21st Annual International Conference on Digital Government Research, Dg.o '20*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 310–318. <https://doi.org/10.1145/3396956.3396958>
- Queen, Z., Anjani, A., Prawiyog, A.G., 2024. Designing a Digital Business Study Program using Lean Startup Methodology. *Startupreneur Bus. Digit. SABDA J.* 3, 1–9. <https://doi.org/10.33050/sabda.v3i1.434>

- Rayyan, M., Sharifah, N., Kuswati, R., 2024. Revolutionizing Talent Acquisition in Indonesia's E-Commerce Industry: The Transformative Impact of AI and Machine Learning. *J. Humanit. Soc. Sci. Stud.* 6, 01–12. <https://doi.org/10.32996/jhsss.2024.6.4.1>
- Rikala, P., Braun, G., Järvinen, M., Stahre, J., Hämäläinen, R., 2024. Understanding and measuring skill gaps in Industry 4.0 — A review. *Technol. Forecast. Soc. Change* 201, 123206. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123206>
- Rohm, A.J., Stefl, M., Saint Clair, J., 2019. Time for a Marketing Curriculum Overhaul: Developing a Digital-First Approach. *J. Mark. Educ.* 41, 47–59. <https://doi.org/10.1177/0273475318798086>
- Satibi, I.F., Maheswari, P.M., Sugiarto, S., 2024. Undergraduate Digital Business Education Program Development In Indonesia: A Brief Status And Perspective. *Int. Conf. Digit. Bus. Innov. Technol. Manag. ICONBIT* 1.
- Savandha, S.D., 2024. Bridging the Urban-Rural Divide: Leveraging Technology for Development and Connectivity in Small Village, Indonesia. *J. Village Dev. Innov.* 1, 15–28.
- Silitonga, M.S., 2023. The Public Sector's Digital Skills Gap in Indonesia: The Challenges and Opportunities. *J. Good Gov.* 70–79. <https://doi.org/10.32834/gg.v19i1.585>
- Situmorang, A.C., Suryanegara, M., Gunawan, D., Juwono, F.H., 2023. Proposal of the Indonesian Framework for Telecommunications Infrastructure Based on Network and Socioeconomic Indicators. *Informatics* 10, 44. <https://doi.org/10.3390/informatics10020044>
- Surjawan, D.J., Langi, A.Z.R., Imbar, R.V., 2025. Digital Transformation for Institution Operations in Higher Education: A Literature Review. *IEEE Access* 13, 61457–61468. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3557446>
- Syarif, M.I., Hariyani Susanti, R., Erden Özcan, Ş., Trimelia Utami, W., 2023. An In-Depth Comparative Analysis of Science Curricula in Türkiye and Indonesia. *J. Nat. Sci. Integr.* 6, 49. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v6i1.16745>
- Tahirsylaj, A., Sundberg, D., 2020. The unfinished business of defining competences for 21st century curricula—a systematic research review. *Curric. Perspect.* 40, 131–145. <https://doi.org/10.1007/s41297-020-00112-6>
- Takizawa, P.A., 2023. Using a topic model to map and analyze a large curriculum. *PLOS ONE* 18, e0284513. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284513>
- Tiberius, V., Weyland, M., Mahto, R.V., 2023. Best of entrepreneurship education? A curriculum analysis of the highest-ranking entrepreneurship MBA programs. *Int. J. Manag. Educ.* 21, 100753. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100753>
- Trischler, M.F.G., Li-Ying, J., 2023. Digital business model innovation: toward construct clarity and future research directions. *Rev. Manag. Sci.* 17, 3–32. <https://doi.org/10.1007/s11846-021-00508-2>
- Urs, S.R., Minhaj, M., 2023. Evolution of data science and its education in iSchools: An impressionistic study using curriculum analysis. *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.* 74, 606–622. <https://doi.org/10.1002/asi.24649>
- Vitale, R., Blaine, T., Zofkie, E., Moreland-Russell, S., Combs, T., Brownson, R.C., Luke, D.A., 2018. Developing an evidence-based program sustainability training curriculum: a

- group randomized, multi-phase approach. *Implement. Sci.* 13, 126. <https://doi.org/10.1186/s13012-018-0819-5>
- Voogt, J., Roblin, N.P., 2012. A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *J. Curric. Stud.* 44, 299–321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- Watt, H.M.G., Richardson, P.W., 2020. Motivation of higher education faculty: (How) it matters! *Int. J. Educ. Res.* 100, 101533. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101533>
- Williamson, B., 2021. Making markets through digital platforms: Pearson, edu-business, and the (e)valuation of higher education. *Crit. Stud. Educ.* 62, 50–66. <https://doi.org/10.1080/17508487.2020.1737556>
- Wirtz, B.W., 2021. *Digital Business and Electronic Commerce: Strategy, Business Models and Technology*, Springer Texts in Business and Economics. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-63482-7>