

PARADOKS IMPLEMENTASI KEBIJAKAN DALAM TRANSFORMASI DIGITAL PENDIDIKAN: KAJIAN LITERATUR TENTANG EVOLUSI TANTANGAN PENDIDIK DARI ERA INDUSTRI 4.0 HINGGA AGENTIC AI

Reza Luqman Hakim^{1*}

¹Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi Panca Marga Palu, Palu, Indonesia

RIWAYAT ARTIKEL

Diterima:

15-07-2026

Disetujui:

25-07-2026

Dipublikasi:

02-08-2026

Kata Kunci:

Transformasi Digital Pendidikan; Implementasi Kebijakan; Pendidik; Generative AI; Agentic AI

ABSTRAK

Transformasi digital telah mengubah berbagai aspek penyelenggaraan pendidikan, termasuk peran dan tantangan yang dihadapi pendidik. Perkembangan teknologi yang berlangsung mulai dari era Industri 4.0, disrupsi pandemi COVID-19, kemunculan *Generative Artificial Intelligence (Generative AI)*, hingga berkembangnya *Agentic AI* menunjukkan bahwa tuntutan terhadap pendidik terus mengalami perubahan. Penelitian ini bertujuan mengkaji evolusi tantangan pendidik dalam transformasi digital pendidikan serta menganalisis implikasinya terhadap implementasi kebijakan publik. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *narrative literature review* melalui proses identifikasi, seleksi, analisis, dan sintesis berbagai artikel ilmiah serta laporan kebijakan yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa tantangan pendidik berkembang dari kemampuan mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran, beradaptasi dengan pembelajaran daring pada masa pandemi, mengembangkan literasi AI dan kompetensi pedagogis berbasis AI, hingga menghadapi implikasi penggunaan *Agentic AI* yang semakin otonom. Pembahasan mengindikasikan adanya paradoks implementasi kebijakan, yaitu perkembangan teknologi dan kebijakan transformasi digital berlangsung lebih cepat dibandingkan proses adaptasi kapasitas pendidik sebagai pelaksana kebijakan. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan implementasi yang bersifat administratif tanpa diikuti perubahan pedagogis yang bermakna. Oleh karena itu, transformasi digital pendidikan memerlukan kebijakan yang tidak hanya berorientasi pada adopsi teknologi, tetapi juga pada penguatan kapasitas pendidik secara berkelanjutan agar implementasi kebijakan dapat berlangsung secara efektif dan berorientasi pada kualitas pembelajaran.

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah menjadi salah satu isu penting dalam perkembangan sistem pendidikan di berbagai negara. Perkembangan teknologi digital tidak hanya menghadirkan berbagai perangkat dan platform pembelajaran baru, tetapi juga memengaruhi cara pendidik merancang pembelajaran, berinteraksi dengan peserta didik, serta melakukan asesmen (OECD, 2021; Kasneci et al., 2023). Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi berlangsung semakin cepat, mulai dari pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), pembelajaran daring, hingga penggunaan *Artificial Intelligence (AI)* dalam berbagai aktivitas pendidikan (OECD, 2021; UNESCO, 2023). Kondisi tersebut mendorong institusi pendidikan untuk terus menyesuaikan proses pembelajaran dengan perkembangan teknologi yang terjadi.

Perubahan tersebut mendorong berbagai negara, termasuk Indonesia, untuk mempercepat transformasi digital melalui penyusunan kebijakan, pengembangan infrastruktur, serta peningkatan kompetensi pendidik (OECD, 2021; UNESCO, 2023). Namun, keberhasilan transformasi digital tidak hanya ditentukan oleh tersedianya teknologi atau kebijakan yang mendukung, tetapi juga oleh kemampuan pendidik dalam mengintegrasikan perubahan tersebut ke dalam praktik pembelajaran (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Viennet & Pont, 2017). Dalam perspektif implementasi kebijakan publik, pendidik merupakan *street-level bureaucrats* yang berperan menerjemahkan berbagai kebijakan pendidikan ke dalam praktik pembelajaran sehari-hari (Lipsky, 1980). Oleh karena itu, keberhasilan transformasi digital sangat dipengaruhi oleh kesiapan pendidik dalam memahami, mengadaptasi, dan mengimplementasikan berbagai perubahan yang terus berkembang.

Perkembangan transformasi digital pendidikan menunjukkan bahwa tantangan yang dihadapi pendidik juga mengalami perubahan. Pada era Industri 4.0, perhatian lebih banyak diarahkan pada kemampuan mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran melalui kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) (Mishra & Koehler, 2006; Koehler et al., 2013). Ketika proses tersebut masih berlangsung, pandemi COVID-19 mendorong institusi pendidikan beralih ke pembelajaran daring melalui pendekatan *Emergency Remote Teaching* (Hodges et al., 2020). Pascapandemi, perhatian kemudian bergeser pada pemanfaatan *Generative Artificial Intelligence* (*Generative AI*) dalam proses pembelajaran (Kasneci et al., 2023; Tlili et al., 2023), yang kemudian diikuti oleh meningkatnya perhatian terhadap perkembangan *Agentic AI* sebagai sistem AI yang memiliki tingkat otonomi lebih tinggi (Stryker, 2025). Perubahan tersebut menunjukkan bahwa tuntutan terhadap pendidik tidak bersifat statis, melainkan berkembang mengikuti dinamika teknologi digital.

Di sisi lain, perkembangan teknologi yang berlangsung sangat cepat tidak selalu diikuti oleh proses adaptasi yang berjalan dengan kecepatan yang sama. Berbagai kebijakan transformasi digital terus mendorong adopsi teknologi baru dalam pendidikan, sementara pendidik memerlukan waktu untuk membangun pemahaman pedagogis, mengembangkan kompetensi baru, serta menyesuaikan praktik pembelajaran (Viennet & Pont, 2017; UNESCO, 2023). Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan kesenjangan antara tujuan kebijakan dan implementasinya apabila perubahan kebijakan berlangsung lebih cepat daripada kapasitas adaptasi implementasinya (Lipsky, 1980; Viennet & Pont, 2017). Dengan demikian, tantangan transformasi digital pendidikan tidak hanya berkaitan dengan penguasaan teknologi, tetapi juga menyangkut bagaimana kebijakan publik mengelola proses perubahan agar dapat diimplementasikan secara efektif.

Berbagai penelitian telah membahas integrasi teknologi dalam pembelajaran (Mishra & Koehler, 2006; Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010), adaptasi pembelajaran daring pada masa pandemi (Hodges et al., 2020; Rasmitadila et al., 2020), maupun pemanfaatan *Generative AI* dalam pendidikan (Kasneci et al., 2023; Tlili et al., 2023). Namun, kajian yang menghubungkan perkembangan tersebut sebagai suatu evolusi tantangan pendidik dan menganalisisnya dari perspektif implementasi kebijakan publik masih relatif terbatas. Padahal, memahami perubahan tantangan secara berkesinambungan penting untuk menjelaskan bagaimana perkembangan teknologi memengaruhi implementasi kebijakan pendidikan dan kapasitas pendidik sebagai pelaksana kebijakan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji evolusi tantangan pendidik dalam transformasi digital pendidikan mulai dari era Industri 4.0 hingga perkembangan *Agentic AI*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan menganalisis implikasi perkembangan tersebut terhadap implementasi kebijakan publik dalam pendidikan. Melalui kajian literatur ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi konseptual dalam

memahami hubungan antara perkembangan teknologi digital, perubahan peran pendidik, dan implementasi kebijakan transformasi digital sehingga dapat menjadi masukan bagi perumusan kebijakan pendidikan yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *narrative literature review* untuk mengkaji perkembangan tantangan pendidik dalam transformasi digital pendidikan dari era Industri 4.0 hingga perkembangan *Agentic AI*. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti menyintesis berbagai hasil penelitian, laporan kebijakan, dan literatur konseptual guna memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai perkembangan isu serta perubahan fokus pembahasan dalam literatur (Baumeister & Leary, 1997; Snyder, 2019).

Proses kajian literatur dilakukan melalui tiga tahapan. Tahap pertama adalah identifikasi literatur yang relevan dengan topik transformasi digital pendidikan, kompetensi pendidik, *Generative AI*, *Agentic AI*, serta implementasi kebijakan pendidikan. Penelusuran dilakukan menggunakan pangkalan data ilmiah, seperti Scopus, Web of Science, Google Scholar, dan ERIC, serta dilengkapi dengan laporan kebijakan dari organisasi internasional, seperti UNESCO dan OECD. Kata kunci yang digunakan antara lain *digital transformation in education*, *TPACK*, *Emergency Remote Teaching*, *Generative AI*, *Agentic AI*, *AI literacy*, *education policy implementation*, dan *street-level bureaucracy*.

Tahap kedua adalah proses seleksi literatur berdasarkan relevansi terhadap tujuan penelitian. Literatur yang diprioritaskan meliputi artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal bereputasi, buku akademik, serta laporan kebijakan yang membahas transformasi digital pendidikan, perkembangan kecerdasan buatan dalam pendidikan, maupun implementasi kebijakan pendidikan. Literatur yang tidak memiliki keterkaitan langsung dengan fokus pembahasan tidak diikutsertakan dalam proses sintesis.

Tahap ketiga adalah analisis dan sintesis literatur menggunakan pendekatan tematik. Literatur yang telah diseleksi dianalisis untuk mengidentifikasi pola perkembangan tantangan yang dihadapi pendidik pada setiap fase transformasi digital pendidikan. Hasil analisis kemudian disusun ke dalam empat tema utama, yaitu (1) era Industri 4.0, (2) era disrupsi pandemi, (3) era *Generative AI*, dan (4) era *Agentic AI*. Keempat tema tersebut digunakan sebagai kerangka analisis untuk memahami pergeseran fokus tantangan pendidik sekaligus menjadi dasar dalam membahas implikasinya dari perspektif implementasi kebijakan publik.

Melalui pendekatan tersebut, penelitian ini tidak dimaksudkan untuk melakukan pengukuran kuantitatif terhadap tren publikasi maupun evaluasi efektivitas suatu intervensi, tetapi untuk membangun sintesis konseptual mengenai evolusi tantangan pendidik dan implikasinya terhadap implementasi kebijakan transformasi digital pendidikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kajian: Evolusi Tantangan Pendidik dalam Transformasi Digital Pendidikan

Kajian literatur pada penelitian ini disusun berdasarkan evolusi tantangan yang dihadapi pendidik dalam merespons transformasi digital pendidikan. Pengelompokan ke dalam empat era tidak dimaksudkan sebagai periodisasi yang bersifat kaku, melainkan sebagai kerangka analisis untuk menggambarkan pergeseran fokus pembahasan dalam literatur, mulai dari integrasi teknologi dalam pedagogi, adaptasi pembelajaran daring pada masa pandemi, pemanfaatan *Generative AI*, hingga transformasi peran pendidik pada perkembangan *Agentic AI*.

1. Era Industri 4.0: Integrasi Teknologi dalam Pedagogi

Seiring meningkatnya akses terhadap perangkat digital di berbagai institusi pendidikan, perhatian dalam literatur mulai bergeser dari persoalan akses menuju kemampuan mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran secara pedagogis. Berbagai kajian menunjukkan bahwa banyak pendidik telah memiliki kemampuan dasar dalam menggunakan

perangkat digital, namun masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan teknologi tersebut dengan strategi pembelajaran dan karakteristik materi ajar (Mishra & Koehler, 2006). Kondisi tersebut dijelaskan melalui kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), yaitu kemampuan memadukan pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten secara terpadu (Koehler et al., 2013).

Selain kompetensi pedagogis berbasis teknologi, berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa kesiapan pendidik dipengaruhi oleh keyakinan diri (*self-efficacy*), dukungan organisasi, serta ketersediaan pelatihan profesional yang berkelanjutan (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Dalam konteks Indonesia, Muslem et al. (2018) menunjukkan bahwa meskipun guru memiliki persepsi positif terhadap penggunaan ICT dalam pembelajaran, implementasi teknologi masih menghadapi berbagai hambatan, seperti keterbatasan kompetensi, fasilitas, serta kesiapan pendidik dalam memanfaatkan teknologi secara efektif.

Meskipun berbagai upaya peningkatan kompetensi digital terus dilakukan, pandemi COVID-19 kemudian mempercepat transformasi digital pendidikan secara lebih luas dan mendorong perubahan yang jauh lebih cepat dibandingkan periode sebelumnya.

2. Era Disrupsi Pandemi: Adaptasi Pembelajaran Daring

Transformasi digital pendidikan mengalami percepatan yang sangat signifikan ketika pandemi COVID-19 mendorong institusi pendidikan beralih dari pembelajaran tatap muka menuju pembelajaran daring. Literatur menunjukkan bahwa praktik yang banyak diterapkan pada masa tersebut bukanlah *online learning* yang dirancang secara sistematis, melainkan *Emergency Remote Teaching* (ERT), yaitu respons darurat terhadap krisis yang menuntut perpindahan pembelajaran secara cepat tanpa persiapan yang memadai (Hodges et al., 2020).

Perubahan yang berlangsung secara mendadak tersebut menyebabkan pendidik menghadapi berbagai tantangan dalam merancang interaksi pembelajaran, menyusun asesmen, memanfaatkan platform digital, serta mempertahankan kualitas proses belajar mengajar. Dalam konteks Indonesia, Rasmitadila et al. (2020) menemukan bahwa transisi menuju pembelajaran daring diwarnai oleh kesenjangan kompetensi digital, keterbatasan infrastruktur, serta meningkatnya beban kerja dan tekanan psikologis guru. Temuan tersebut sejalan dengan Trust & Whalen (2020) yang menyatakan bahwa sebagian besar pendidik belum memperoleh dukungan maupun pembekalan yang memadai untuk menghadapi perubahan metode pembelajaran secara drastis.

Setelah institusi pendidikan mulai beradaptasi dengan pembelajaran digital, perhatian literatur bergeser pada implikasi kemunculan kecerdasan buatan generatif dalam proses pembelajaran.

3. Era Generative AI: Transformasi Kompetensi dan Peran Pendidik

Pascapandemi, perhatian dalam literatur pendidikan mulai bergeser dari adaptasi pembelajaran daring menuju pemanfaatan *Generative Artificial Intelligence* (*Generative AI*) dalam berbagai aktivitas pembelajaran. Kehadiran aplikasi seperti ChatGPT mendorong perubahan dalam penyusunan bahan ajar, pengembangan asesmen, pemberian umpan balik, hingga evaluasi orisinalitas karya peserta didik (Kasneci et al., 2023).

Di sisi lain, berbagai penelitian menunjukkan bahwa adopsi *Generative AI* juga menghadirkan tantangan baru berupa meningkatnya *technostress*, kebutuhan untuk memperbarui kompetensi digital secara berkelanjutan, serta kekhawatiran terhadap integritas akademik dan etika penggunaan AI (Tlili et al., 2023). McPhee & Jerowsky (2025) mengemukakan bahwa perhatian terhadap penggunaan AI dalam pendidikan tidak lagi terbatas pada penguasaan teknologi, tetapi juga mencakup kemampuan mengintegrasikan AI secara pedagogis, kritis, dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan itu, UNESCO (2023) menekankan pentingnya pengembangan kapasitas pendidik, penyusunan tata kelola AI, dan kebijakan pendidikan yang mampu mengimbangi perkembangan teknologi AI yang berlangsung secara cepat.

Perkembangan AI yang semakin pesat kemudian mengarah pada munculnya sistem AI yang memiliki tingkat otonomi lebih tinggi, yang dikenal sebagai *Agentic AI*.

4. Era *Agentic AI*: Transformasi Peran Pendidik

Perkembangan mutakhir kecerdasan buatan juga diikuti oleh meningkatnya perhatian terhadap konsep *Agentic AI*, yaitu sistem kecerdasan buatan yang tidak hanya menghasilkan respons berdasarkan *prompt* pengguna, tetapi juga mampu merencanakan, mengambil keputusan, memanfaatkan berbagai sumber informasi, serta mengeksekusi serangkaian tindakan untuk mencapai tujuan tertentu dengan tingkat otonomi yang relatif lebih tinggi (Stryker, 2025). Karakteristik tersebut membedakan *Agentic AI* dari *Generative AI* yang pada umumnya berfokus pada pembuatan konten berdasarkan instruksi pengguna.

Dalam konteks pendidikan, perkembangan *Agentic AI* berpotensi memengaruhi praktik pembelajaran, asesmen, serta pengelolaan aktivitas akademik. Kemampuan AI untuk mencari informasi secara mandiri, menggunakan berbagai perangkat digital, dan menyelesaikan tugas yang kompleks membuka peluang baru bagi proses pembelajaran, namun sekaligus menghadirkan tantangan terkait integritas akademik, evaluasi pembelajaran, dan kesiapan pendidik dalam memanfaatkan teknologi tersebut secara tepat.

Berbagai laporan kebijakan internasional menekankan pentingnya penguatan *AI literacy*, tata kelola AI (*AI governance*), serta kompetensi etis agar pendidik mampu memahami peluang dan risiko penggunaan AI dalam pendidikan (UNESCO, 2023). Dalam konteks tersebut, berbagai laporan kebijakan menekankan bahwa penguatan kapasitas pendidik tidak lagi hanya berkaitan dengan penguasaan teknologi, tetapi juga kemampuan membimbing peserta didik menggunakan AI secara kritis, etis, dan bertanggung jawab. Dengan demikian, peran pendidik semakin ditekankan sebagai fasilitator pembelajaran, pembimbing berpikir kritis, serta pengarah pemanfaatan AI dalam proses pembelajaran.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa tantangan yang dihadapi pendidik tidak bersifat statis, melainkan terus berkembang seiring transformasi digital dalam pendidikan. Pergeseran tersebut tidak hanya mencerminkan perubahan teknologi yang digunakan dalam pembelajaran, tetapi juga perubahan kompetensi yang diharapkan dimiliki pendidik. Pada era Industri 4.0, perhatian literatur berfokus pada kemampuan mengintegrasikan teknologi ke dalam praktik pedagogis melalui kerangka TPACK. Selanjutnya, pandemi COVID-19 memperluas tantangan menuju kemampuan beradaptasi dalam kondisi darurat melalui *Emergency Remote Teaching*. Pascapandemi, perkembangan *Generative AI* menggeser perhatian pada literasi AI, integritas akademik, dan kompetensi pedagogis berbasis AI. Sementara itu, perkembangan *Agentic AI* menunjukkan bahwa perhatian literatur dan berbagai laporan kebijakan mulai mengarah pada tata kelola AI, penguatan kapasitas etis, serta kemampuan pendidik membimbing peserta didik memanfaatkan sistem AI yang semakin otonom secara kritis dan bertanggung jawab.

Pembahasan: Paradoks Kebijakan Publik dalam Transformasi Digital Pendidikan

Sintesis hasil kajian literatur menunjukkan bahwa transformasi digital pendidikan tidak hanya mencerminkan perkembangan teknologi, tetapi juga memperlihatkan adanya paradoks dalam implementasi kebijakan publik. Di satu sisi, perkembangan teknologi digital dan berbagai kebijakan pendidikan bergerak semakin cepat mengikuti dinamika inovasi. Di sisi lain, kapasitas adaptasi pendidik untuk memahami, menginternalisasi, dan mengimplementasikan perubahan tersebut berkembang secara lebih bertahap. Dalam perspektif implementasi kebijakan publik, kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara desain kebijakan, strategi implementasi, dan kesiapan implementor di tingkat lapangan. Viennet & Pont (2017) menjelaskan bahwa keberhasilan implementasi kebijakan pendidikan tidak hanya ditentukan oleh kualitas perumusan kebijakan, tetapi juga oleh kesiapan implementor, strategi implementasi, keterlibatan para pemangku kepentingan, serta dukungan terhadap proses implementasi. Namun, dalam praktiknya pendidik sering kali diposisikan sebagai pelaksana kebijakan (*street-level bureaucrats*) yang diharapkan mampu menyesuaikan diri secara cepat terhadap berbagai

perubahan tanpa memperoleh ruang adaptasi dan penguatan kapasitas yang memadai (Lipsky, 1980).

Paradoks tersebut terlihat dari evolusi tantangan yang dihadapi pendidik sepanjang transformasi digital pendidikan. Pada era Industri 4.0, perhatian masih berfokus pada kemampuan mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran melalui kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Sebelum kompetensi tersebut berkembang secara optimal, pandemi COVID-19 memaksa pendidik melakukan transisi menuju *Emergency Remote Teaching* (ERT) dalam waktu yang sangat singkat. Setelah proses adaptasi tersebut mulai berlangsung, perkembangan *Generative Artificial Intelligence* kembali menghadirkan tuntutan baru berupa literasi AI, integritas akademik, dan pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Ketika berbagai tantangan tersebut belum sepenuhnya terinternalisasi, perkembangan *Agentic AI* kembali memperluas tuntutan terhadap pendidik melalui isu tata kelola AI, kompetensi etis, dan perubahan peran dalam proses pembelajaran. Rangkaian perubahan tersebut menunjukkan bahwa transformasi digital pendidikan tidak hanya menghasilkan penambahan kompetensi baru, tetapi juga akumulasi tuntutan kebijakan yang terus berkembang dalam waktu yang relatif singkat.

Dalam perspektif implementasi kebijakan, kondisi tersebut berpotensi menimbulkan kesenjangan antara tujuan kebijakan dengan praktik implementasinya. Perubahan kebijakan yang berlangsung secara cepat mendorong pendidik untuk lebih berfokus pada pemenuhan tuntutan administratif dibandingkan melakukan transformasi pedagogis secara mendalam. Akibatnya, penggunaan teknologi digital maupun kecerdasan buatan sering kali berhenti pada pemanfaatan sebagai alat bantu penyelesaian tugas atau pemenuhan indikator administratif, sementara perubahan terhadap proses pembelajaran belum berkembang secara optimal. Fenomena ini menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi digital tidak dapat diukur semata-mata melalui tingkat adopsi teknologi, tetapi juga melalui sejauh mana teknologi tersebut mampu diintegrasikan ke dalam praktik pedagogis secara bermakna.

Kondisi tersebut juga memperlihatkan bahwa implementasi kebijakan pendidikan tidak hanya dipengaruhi oleh isi kebijakan, tetapi juga oleh ruang diskresi yang dimiliki implementor. Tummers & Bekkers (2014) menjelaskan bahwa pelaksana kebijakan memerlukan ruang untuk menafsirkan, menyesuaikan, dan mengimplementasikan kebijakan sesuai dengan konteks yang dihadapi. Ketika perubahan kebijakan berlangsung terlalu cepat disertai meningkatnya tuntutan administratif, ruang diskresi tersebut menjadi semakin terbatas sehingga implementasi kebijakan cenderung berorientasi pada kepatuhan prosedural dibandingkan pencapaian tujuan substantif. Dalam konteks transformasi digital pendidikan, kondisi ini berpotensi menghasilkan adopsi teknologi yang bersifat superfisial, yaitu penggunaan teknologi untuk memenuhi tuntutan administratif tanpa diikuti perubahan yang mendasar pada praktik pembelajaran.

Perkembangan *Agentic AI* semakin memperlihatkan kompleksitas tantangan tersebut. Berbeda dengan perkembangan teknologi pada fase sebelumnya yang lebih berorientasi pada penggunaan perangkat digital, *Agentic AI* menghadirkan sistem yang memiliki tingkat otonomi lebih tinggi sehingga menuntut pendidik tidak hanya memahami cara menggunakan teknologi, tetapi juga memahami implikasi pedagogis, etis, dan tata kelola pemanfaatannya. Dalam kondisi demikian, tantangan utama pendidik tidak lagi terbatas pada penguasaan keterampilan teknis, melainkan juga kemampuan membimbing peserta didik menggunakan AI secara kritis, bertanggung jawab, dan sesuai dengan nilai-nilai akademik. Dengan demikian, transformasi peran pendidik tidak semata-mata dipengaruhi oleh perkembangan teknologi, tetapi juga oleh kemampuan kebijakan publik menyediakan proses implementasi yang memungkinkan pendidik beradaptasi secara berkelanjutan.

Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat dipahami bahwa persoalan utama transformasi digital pendidikan bukan terletak pada cepat atau lambatnya perkembangan teknologi, melainkan pada kemampuan kebijakan publik mengelola proses perubahan tersebut secara adaptif.

Transformasi digital akan lebih berpeluang mencapai tujuan apabila perubahan kebijakan disertai strategi implementasi yang realistis, penguatan kapasitas pendidik secara berkelanjutan, serta ruang adaptasi yang memadai bagi implementor di tingkat lapangan. Oleh karena itu, keberhasilan transformasi digital pendidikan perlu dipahami bukan hanya sebagai keberhasilan mengadopsi teknologi baru, tetapi juga sebagai keberhasilan membangun kapasitas pendidik dalam mengintegrasikan teknologi secara pedagogis, etis, dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kajian literatur ini menunjukkan bahwa tantangan yang dihadapi pendidik mengalami perkembangan seiring dengan transformasi digital dalam pendidikan. Pergeseran tersebut tercermin dari perubahan fokus literatur, mulai dari integrasi teknologi melalui kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), adaptasi pembelajaran darurat pada masa pandemi COVID-19, pemanfaatan *Generative Artificial Intelligence* (Generative AI), hingga meningkatnya perhatian terhadap perkembangan Agentic AI. Perubahan tersebut mengindikasikan bahwa tuntutan terhadap pendidik tidak lagi terbatas pada kemampuan menggunakan teknologi, tetapi juga mencakup kemampuan mengintegrasikan teknologi secara pedagogis, memahami implikasi etis penggunaannya, serta membimbing peserta didik dalam memanfaatkan kecerdasan buatan secara kritis dan bertanggung jawab.

Dari perspektif kebijakan publik, hasil kajian ini mengindikasikan adanya paradoks dalam transformasi digital pendidikan. Perkembangan teknologi dan berbagai kebijakan transformasi digital berlangsung semakin cepat, sementara proses adaptasi dan penguatan kapasitas pendidik membutuhkan waktu yang lebih bertahap. Kondisi tersebut berpotensi menciptakan kesenjangan antara tujuan kebijakan dan implementasinya apabila perubahan kebijakan tidak diikuti oleh strategi implementasi yang realistis, pengembangan kapasitas yang berkelanjutan, serta dukungan institusional yang memadai bagi para pelaksana kebijakan di tingkat pendidikan.

Berdasarkan temuan tersebut, transformasi digital pendidikan tidak seharusnya dipahami semata-mata sebagai proses adopsi teknologi baru, tetapi juga sebagai proses penguatan kapasitas implementor kebijakan dalam menghadapi perubahan yang terus berkembang. Oleh karena itu, kebijakan transformasi digital perlu dirancang secara lebih adaptif dengan memberikan ruang bagi pendidik untuk mengembangkan kompetensi pedagogis, literasi AI, serta kapasitas etis secara berkelanjutan. Dengan demikian, keberhasilan transformasi digital pendidikan tidak hanya diukur dari tingkat adopsi teknologi, tetapi juga dari kemampuan kebijakan publik menciptakan kondisi yang memungkinkan pendidik mengintegrasikan teknologi secara bermakna ke dalam proses pembelajaran.

Pada akhirnya, keberhasilan transformasi digital pendidikan tidak semata-mata ditentukan oleh seberapa cepat teknologi berkembang, melainkan oleh seberapa mampu kebijakan publik menciptakan ruang adaptasi yang memungkinkan pendidik berkembang bersama perubahan tersebut.

REFERENSI

- Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1997). Writing narrative literature reviews. *Review of General Psychology*, 1(3), 311–320. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.3.311>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020, March 27). *The difference between emergency remote teaching and online learning*. EDUCAUSE Review. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>

- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeiffer, F., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Lipsky, M. (1980). *Street-level bureaucracy: Dilemmas of the individual in public services*. Russell Sage Foundation.
- McPhee, S. W., & Jerowsky, M. (2025). Beyond technical skills: A pedagogical perspective on fostering critical engagement with generative AI in university classrooms. *Frontiers in Education*, 10, Article 1593278. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1593278>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Muslem, A., Yusuf, Y. Q., & Juliana, R. (2018). Perceptions and barriers to ICT use among English teachers in Indonesia. *Teaching English with Technology*, 18(1), 3–23. <https://tewtjournal.org/download/2-perceptions-and-barriers-to-ict-use-among-english-teachers-in-indonesia-by-asnawi-muslem-yunisrina-qismullah-yusuf-and-reana-juliana/>
- OECD. (2021). *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Rasmitadila, R., Aliyyah, R. R., Rachmadtullah, R., Samsudin, A., Syaodih, E., Nurtanto, M., & Tambunan, A. R. S. (2020). The perceptions of primary school teachers of online learning during the COVID-19 pandemic period: A case study in Indonesia. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 7(2), 90–109. <https://doi.org/10.29333/ejecs/388>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Stryker, C. (2025). *What is agentic AI?* IBM Think. <https://www.ibm.com/think/topics/agentic-ai>
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education? *Smart Learning Environments*, 10(1), Article 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- Trust, T., & Whalen, J. (2020). Should teachers be trained in emergency remote teaching? Lessons learned from the COVID-19 pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 189–199.
- Tummers, L. G., & Bekkers, V. J. J. M. (2014). Policy implementation, street-level bureaucracy, and the importance of discretion. *Public Management Review*, 16(4), 527–547. <https://doi.org/10.1080/14719037.2013.841978>
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- Viennet, R., & Pont, B. (2017). *Education policy implementation: A literature review and proposed framework* (OECD Education Working Papers No. 162). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/fc467a64-en>