EDUMANAGERIAL: Journal of Islamic Education Management
Volume 04, Nomor 02, (2025) : 181 – 198
E-ISSN : 2963-8313 P-ISSN : 2963-8321
https://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/edumanagerial

Supervisi Humanistik sebagai Pendekatan Inovatif dalam Pengembangan Kompetensi Guru di Era Digital

Latifah Ely Ma'ruf[1], Nur Rahmi Sonia[2]
[1 2]Universitas Islam Neger Kyai Ageng Muhammad Besari Ponorogo
[1]latifaheli123@gmail.com, [2] nur.rahmi.sonia@uinponorogo.ac.id

Abstrak*:*
Transformasi kompetensi guru di era digital menuntut penguatan kompetensi profesional, sosial, dan digital secara terintegrasi. Namun demikian, praktik supervisi akademik di banyak satuan pendidikan masih cenderung bersifat administratif dan evaluatif, sehingga belum sepenuhnya mendorong refleksi profesional, pengembangan relasi sosial, serta kesiapan guru dalam menghadapi tantangan pembelajaran digital. Selain itu, kajian sebelumnya umumnya membahas supervisi akademik secara terpisah dari penguatan kompetensi sosial dan integrasi teknologi, sehingga menyisakan kesenjangan penelitian yang perlu dijawab. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran supervisi akademik berpendekatan humanistik dalam mentransformasi kompetensi guru di era digital serta merumuskan kerangka konseptual supervisi yang bersifat integratif dan transformatif. Penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review* berbasis PRISMA dengan menganalisis 10 artikel ilmiah dan sumber akademik relevan yang diterbitkan pada periode 2020–2025. Sumber data diperoleh dari database Scopus, jurnal terindeks Sinta, dan Google Scholar. Analisis data dilakukan melalui analisis isi tematik dan sintesis kritis untuk mengidentifikasi pola temuan, kesenjangan penelitian, serta kontribusi teoretis supervisi akademik humanistik terhadap penguatan kompetensi guru. Hasil kajian menunjukkan bahwa supervisi akademik humanistik yang ditandai dengan empati, komunikasi dialogis, refleksi kolaboratif, dan kemitraan profesional mampu memperkuat kompetensi profesional dan sosial guru, sekaligus meningkatkan kesiapan guru dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran. Penelitian ini menghasilkan kerangka konseptual Supervisi Akademik Humanistik Digital yang mengintegrasikan nilai humanistik, kompetensi professional dan kompetensi sosial. Kerangka ini memberikan kontribusi teoretis dan praktis bagi pengembangan model supervisi akademik yang lebih reflektif, humanis, dan relevan dengan tuntutan pendidikan di era digital.
Kata Kunci: *Supervisi Akademik Humanistik, Kompetensi Profesional Guru, Kompetensi Soaial, Era Digital*

Abstract:
Transforming teacher competencies in the digital era demands the integrated strengthening of professional, social, and digital competencies. However, academic supervision practices in many educational units still tend to be administrative and evaluative, thus failing to fully encourage professional reflection, the development of social relationships, and teacher readiness to face the challenges of digital learning. Furthermore, previous studies generally discuss academic supervision separately from strengthening social competencies and technology integration, leaving a research gap that needs to be addressed. This study aims to analyze the role of humanistic academic supervision in transforming teacher competencies in the digital era and to formulate a conceptual framework for integrative and transformative

supervision. This study employed a PRISMA-based systematic literature review method, analyzing 10 scientific articles and relevant academic sources published between 2020 and 2025. Data sources were obtained from the Scopus database, Sinta-indexed journals, and Google Scholar. Data analysis was conducted through thematic content analysis and critical synthesis to identify patterns of findings, research gaps, and the theoretical contributions of humanistic academic supervision to strengthening teacher competencies. The study's findings indicate that humanistic academic supervision, characterized by empathy, dialogic communication, collaborative reflection, and professional partnerships, can strengthen teachers' professional and social competencies, while simultaneously enhancing their readiness to integrate digital technology into learning. This research produces a conceptual framework for Digital Humanistic Academic Supervision that integrates humanistic values, professional competencies, and social competencies. This framework provides theoretical and practical contributions to the development of a more reflective, humanistic, and relevant academic supervision model to meet the demands of education in the digital age.
***Keywords**: Humanistic Academic Supervision, Teacher Professional Competence, Social Competence, Digital Era*

***Informasi Artikel Diterima**:September 2025 **Direvisi:** Oktober 2025 **Diterbitkan:** November 2025*

PENDAHULUAN

Transformasi kompetensi guru di era digital menjadi isu sentral dalam upaya peningkatan mutu pendidikan modern. Perkembangan teknologi yang pesat telah mengubah paradigma pembelajaran, sehingga guru tidak hanya dituntut menguasai kompetensi akademik dan pedagogik, tetapi juga mampu mengintegrasikan teknologi digital serta membangun hubungan sosial yang sehat di lingkungan sekolah. Di Indonesia, peningkatan kualitas pendidikan sangat bergantung pada kesiapan guru dalam merespons perubahan tersebut. Data Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi menunjukkan bahwa lebih dari 60% guru masih mengalami kesulitan dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran secara efektif, yang mengindikasikan bahwa tantangan pendidikan tidak hanya terletak pada ketersediaan infrastruktur digital, tetapi juga pada penguatan kompetensi profesional dan sosial guru agar adaptif terhadap dinamika abad ke-21.

Dalam konteks peningkatan mutu pendidikan, supervisi akademik dengan pendekatan humanistik menjadi strategi yang relevan dan mendesak untuk dikembangkan. Pendekatan ini menempatkan guru sebagai subjek pembinaan, bukan sekadar objek penilaian, sehingga proses supervisi tidak berhenti pada aspek administratif semata, tetapi menyentuh dimensi pedagogik, profesional, dan psikologis pendidik (Silva and Sousa 2018). Namun demikian, dalam praktiknya supervisi administrasi masih lebih dominan dibandingkan supervisi akademik. Kondisi ini menyebabkan kegiatan supervisi sering kali dipersepsikan sebagai aktivitas formal yang berorientasi pada kelengkapan dokumen, bukan pada peningkatan kualitas proses pembelajaran. (Sonia 2022). Lebih lanjut, pendekatan supervisi yang digunakan pengawas

dinilai kurang tepat karena minimnya intensitas komunikasi dengan para pemangku kepentingan madrasah. Akibatnya, peran pengawas lebih bersifat inspeksi semata tanpa memberikan umpan balik atau rekomendasi konstruktif bagi pengembangan madrasah (Sutiah 2016). Oleh karena itu, diperlukan reorientasi supervisi akademik menuju pendekatan humanistik yang menekankan empati, penghargaan terhadap potensi guru, serta pendampingan berkelanjutan.

Pendekatan humanistik dalam supervisi akademiki ini berakar pada teori belajar humanistik Carl Rogers yang menekankan bahwa pembelajaran akan bermakna apabila individu diperlakukan secara empatik, dihargai, dan diberi ruang untuk mengembangkan potensinya. (Rogers 1969) menegaskan bahwa peran pendidik tidak sekadar mentransfer pengetahuan, melainkan memfasilitasi pertumbuhan pribadi dan profesional. Dalam supervisi pendidikan, prinsip ini menempatkan guru sebagai mitra profesional yang memiliki martabat dan potensi, bukan semata objek evaluasi. Interaksi antara supervisor dan guru dibangun dalam suasana saling percaya (trust), sehingga guru merasa aman untuk mengemukakan kendala, kebutuhan, dan gagasan inovatif dalam pembelajaran (Glickman 2021). Melalui refleksi kolaboratif, supervisor dan guru bersama-sama menganalisis praktik pembelajaran, mengidentifikasi permasalahan, serta menyusun rekomendasi pengembangan yang kontekstual dan realistis (Hollweck and Lofthouse 2021). Pendekatan supervisi diharapkan mampu menjadi wahana refleksi bersama, penguatan profesionalisme guru, dan pada akhirnya berkontribusi nyata terhadap peningkatan mutu pendidikan secara holistik.

Sejumlah penelitian membuktikan efektivitas pendekatan humanistik dalam meningkatkan kinerja dan profesionalisme guru. Penelitian (Ghazali and Atnawi 2022) menunjukkan bahwa supervisi humanistik yang mengedepankan komunikasi terbuka, penghargaan, dan kolaborasi mampu menciptakan lingkungan kerja yang suportif dan produktif. Temuan (Muslih, M., Bustari, M., Rubi'ah, S., & Hingmane 2018) memperkuat hasil tersebut dengan menunjukkan bahwa supervisi berbasis empati dan refleksi meningkatkan motivasi serta kesadaran profesional guru, yang berdampak langsung pada mutu pembelajaran. Penelitian (Dewi and Soejono 2025) di SD Negeri 01 Dororejo membuktikan bahwa penerapan prinsip humanistik oleh kepala sekolah menciptakan iklim dialogis dan kolaboratif, sehingga mendorong guru lebih inovatif dalam memperbaiki praktik pembelajaran.

Meskipun demikian, kajian yang mengaitkan supervisi akademik humanistik dengan penguatan kompetensi sosial guru, khususnya dalam konteks pendidikan digital, masih terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih menekankan aspek teknis dan administratif supervisi, seperti observasi kelas dan peningkatan keterampilan pedagogik, sementara dimensi sosial guru meliputi kemampuan berkomunikasi, bekerja sama, dan membangun relasi positifkurang

mendapat perhatian. Di sisi lain, penelitian (Amemasor et al. 2025) menunjukkan bahwa pengembangan profesional guru yang mengintegrasikan pelatihan teknologi dan keterampilan sosial berdampak signifikan terhadap profesionalisme dan adaptabilitas guru. Mayoritas studi terdahulu masih berfokus pada aspek teknis atau administratif dari supervisi, seperti pelaksanaan observasi kelas, penyusunan laporan, atau peningkatan keterampilan pedagogik semata (Salminawati, Sariakin, and Novita 2024). Padahal, dalam praktiknya, keberhasilan pembelajaran juga sangat bergantung pada kemampuan sosial guru, yakni kemampuan berkomunikasi, bekerja sama, serta membangun hubungan yang positif dengan peserta didik dan rekan sejawat (Warman et al. 2024).Kurangnya penekanan terhadap dimensi sosial ini menjadi salah satu kesenjangan penting dalam literatur supervisi akademik.

Namun, studi tersebut juga menegaskan bahwa implementasi e-supervision di negara berkembang, termasuk Indonesia, masih menghadapi kendala ketika hubungan empatik dan komunikasi humanistik tidak terbangun secara optimal. Penelitian (Rusmaniar, Widiyatsih, and Setiyo 2023) juga menegaskan bahwa implementasi *e-supervision* memang memudahkan proses pembinaan jarak jauh, tetapi efektivitasnya terbatas ketika hubungan empatik dan komunikasi humanistik tidak dibangun dengan baik. Temuan ini menegaskan perlunya model supervisi akademik yang tidak hanya berbasis teknologi dan efisiensi, tetapi juga mengedepankan nilai-nilai kemanusiaan.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada analisis komprehensif supervisi akademik humanistik sebagai model transformasi kompetensi guru yang mengintegrasikan dimensi profesional, sosial, dan konteks digital dalam satu kerangka konseptual. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang membahas aspek-aspek tersebut secara terpisah, studi ini menempatkan pendekatan humanistik sebagai fondasi utama supervisi akademik di era digital.

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis peran supervisi akademik berpendekatan humanistik dalam mendukung transformasi kompetensi guru di era digital, dengan fokus pada penguatan kompetensi profesional dan kompetensi sosial. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: RQ1**:** Bagaimana karakteristik supervisi akademik berpendekatan humanistik yang relevan dalam mendukung transformasi kompetensi guru di era digital? RQ2: Bagaimana peran supervisi akademik humanistik dalam memperkuat kompetensi profesional guru, khususnya dalam pengembangan pedagogik reflektif dan pemanfaatan teknologi pembelajaran? RQ3: Bagaimana supervisi akademik berpendekatan humanistik berkontribusi terhadap penguatan kompetensi sosial guru dalam membangun hubungan interpersonal yang kolaboratif dan empatik di lingkungan sekolah? RQ4: Bagaimana integrasi

nilai-nilai humanistik dan digitalisasi dalam supervisi akademik memengaruhi efektivitas pembinaan guru dan adaptabilitas profesional guru di era pendidikan digital?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *Systematic Literature Review* (SLR) yang disusun berdasarkan pedoman PRISMA. Penelitian ini bertujuan menjawab tiga pertanyaan penelitian, yaitu: (1) karakteristik supervisi akademik berpendekatan humanistik yang relevan di era digital; (2) peran supervisi akademik humanistik dalam memperkuat kompetensi profesional guru; dan (3) kontribusi supervisi akademik humanistik terhadap penguatan kompetensi sosial guru. Penelusuran literatur dilakukan melalui basis data Scopus, jurnal terindeks Sinta, dan Google Scholar terhadap artikel yang diterbitkan pada rentang tahun 2020–2025 dengan kata kunci supervisi akademik humanistik, kompetensi profesional guru, kompetensi soaial, era digital. Artikel yang dianalisis dipilih berdasarkan kriteria inklusi, yaitu publikasi ilmiah yang relevan dengan fokus penelitian, menyajikan temuan empiris atau kajian konseptual, serta tersedia dalam bentuk teks penuh, sedangkan artikel non-ilmiah, tidak relevan dengan konteks pendidikan, dan tidak dapat diakses secara penuh dikeluarkan dari analisis. Proses seleksi dilakukan melalui tahapan identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi sesuai alur PRISMA. Data dianalisis menggunakan analisis isi tematik dengan pengkodean pada tema supervisi akademik humanistik, kompetensi profesional dan sosial guru, serta konteks pendidikan digital, kemudian disintesis secara komparatif untuk mengidentifikasi pola temuan dan kesenjangan penelitian.

KAJIAN TEORI

A. Supervisi Akademik

Supervisi akademik dipahami sebagai proses pembinaan profesional guru yang bertujuan meningkatkan mutu pembelajaran melalui pendampingan yang sistematis dan berkelanjutan. Supervisi akademik tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai sarana pengembangan kompetensi guru melalui refleksi dan perbaikan praktik pembelajaran. Dalam konteks penelitian ini, teori supervisi akademik digunakan untuk mendeskripsikan peran supervisi, menjelaskan mekanisme pembinaan guru, serta memprediksi dampaknya terhadap peningkatan kompetensi profesional dan sosial guru. Temuan penelitian kompetensi dan profesionalisme guru pada tingkat Sekolah Dasar Kabupaten Bandung menunjukkan bahwa pelaksanaan supervisi akademik dalam meningkatkan profesionalisme guru mencakup tiga tahap utama, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan tindak lanjut. Ketiga tahapan tersebut merupakan satu kesatuan proses yang harus dijalankan secara sistematis dan berkelanjutan agar tujuan supervisi tercapai secara optimal. Penerapan supervisi akademik yang berlandaskan prinsip-prinsip dasar pengawasan akan memberikan kontribusi nyata terhadap penguatan

profesionalisme guru (Sobirin et al. 2023). Temuan serupa yang diteliti oleh (Suroso, Wuryandini, and Nyoman 2023) menunjukkan bahwa supervisi akademik menjadi salah satu upaya yang diterapkan untuk meningkatkan kualitas kinerja pembelajaran guru.

B. Teori Humanistik Carl Rogers dalam Supervisi

Teori humanistik Carl Rogers menekankan pentingnya empati, penerimaan tanpa syarat, dan hubungan interpersonal yang positif dalam proses belajar dan pengembangan individu. (Rogers 1969) Dalam supervisi pendidikan, pendekatan humanistik memandang guru sebagai mitra profesional yang memiliki potensi untuk berkembang apabila didukung melalui hubungan yang dialogis dan menghargai martabat individu. Penelitian (Ghazali and Atnawi 2022) menunjukkan bahwa supervisi humanistik yang menekankan komunikasi terbuka dan penghargaan terhadap guru mampu menciptakan iklim kerja yang kondusif dan meningkatkan profesionalisme guru. Selain itu, (Muslih, M., Bustari, M., Rubi'ah, S., & Hingmane 2018) menemukan bahwa supervisi berbasis empati dan refleksi meningkatkan motivasi serta kesadaran profesional guru secara signifikan. Temuan ini menguatkan relevansi teori humanistik sebagai landasan pendekatan supervisi akademik.

C. Kompetensi Profesional dan Kompetensi Sosial Guru

Teori kompetensi guru menjelaskan bahwa profesionalisme guru tidak hanya ditentukan oleh penguasaan materi dan pedagogik, tetapi juga oleh kemampuan sosial dalam berinteraksi dan bekerja sama. Secara yuridis, kompetensi profesional guru diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen Pasal 10 ayat (1), yang menyatakan bahwa guru wajib memiliki empat kompetensi, salah satunya adalah kompetensi profesional. Kompetensi profesional didefinisikan sebagai kemampuan penguasaan materi pelajaran secara luas dan mendalam yang memungkinkan guru membimbing peserta didik mencapai standar kompetensi yang ditetapkan. Lebih lanjut, Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2017 tentang Perubahan atas PP Nomor 74 Tahun 2008 menegaskan bahwa kompetensi profesional mencakup penguasaan substansi keilmuan, kemampuan mengembangkan materi pembelajaran secara kreatif, serta pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran. Dalam konteks era digital, kompetensi profesional tidak hanya terbatas pada penguasaan materi, tetapi juga kemampuan adaptasi terhadap inovasi teknologi pembelajaran. Secara konseptual, (Mulyasa 2013) menyatakan bahwa kompetensi profesional guru tercermin dari kemampuannya merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran secara efektif, serta mengembangkan diri secara berkelanjutan sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman. Dengan demikian, kompetensi profesional menjadi fondasi utama bagi guru dalam menjalankan perannya sebagai pendidik yang berkualitas dan adaptif terhadap perubahan.

Kompetensi sosial guru merujuk pada kemampuan guru dalam berinteraksi dan berkomunikasi secara efektif dengan peserta didik, sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua, dan masyarakat. Kompetensi ini menempatkan guru tidak hanya sebagai pengajar, tetapi juga sebagai figur sosial yang berperan dalam membangun hubungan harmonis di lingkungan sekolah dan masyarakat. Landasan yuridis kompetensi sosial guru juga tercantum dalam Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen Pasal 10 ayat (1), yang menyebutkan kompetensi sosial sebagai salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki guru. Kompetensi sosial mencakup kemampuan berkomunikasi secara efektif, bersikap inklusif, objektif, dan tidak diskriminatif dalam menjalankan tugas profesionalnya. Dalam Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru, kompetensi sosial dijabarkan lebih operasional, meliputi kemampuan beradaptasi dengan lingkungan kerja, bekerja sama secara efektif, serta membangun komunikasi yang santun dan empatik dengan berbagai pihak. Guru dituntut mampu menciptakan iklim pembelajaran yang kondusif melalui hubungan interpersonal yang positif.

Secara teoretis, kompetensi sosial guru memiliki keterkaitan erat dengan keberhasilan pembelajaran dan pembentukan iklim sekolah yang sehat. Guru yang memiliki kompetensi sosial yang baik cenderung mampu menciptakan suasana kelas yang inklusif, meningkatkan partisipasi peserta didik, serta memperkuat kolaborasi dengan rekan sejawat. Dalam era digital, kompetensi sosial juga mencakup etika komunikasi digital dan kemampuan membangun relasi profesional melalui media berbasis teknologi. Dewi dan Soedjono membuktikan bahwa supervisi akademik yang berorientasi humanistik berpengaruh positif terhadap peningkatan kompetensi profesional dan sosial guru. (Dewi and Soejono 2025) menegaskan bahwa pengembangan kompetensi guru bersifat holistik dan membutuhkan pendekatan supervisi yang tidak hanya teknis, tetapi juga relasional.

D. Pendidikan Digital dan Pengembangan Profesional Guru

Teori pendidikan digital menekankan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran harus disertai kesiapan profesional dan sosial guru. Teknologi diposisikan sebagai sarana pendukung pembelajaran yang menuntut perubahan peran guru menjadi fasilitator dan kolaborator. Penelitian (Amemasor et al. 2025) menunjukkan bahwa pengembangan profesional guru yang mengintegrasikan pelatihan teknologi dan keterampilan sosial berdampak signifikan terhadap adaptabilitas dan profesionalisme guru. Dalam konteks Indonesia, penelitian (Afifah et al. 2025) menjelaskan bahwa *supervisi akademik berbasis digital (e-supervisi)* mampu meningkatkan kompetensi guru dan kualitas pendidikan, meskipun penerapannya menghadapi hambatan seperti literasi digital yang belum merata. Pendekatan digital perlu didukung komunikasi dan pembinaan yang efektif agar tidak sekadar administratif.

E. Kerangka Teoretis Penelitian

Berdasarkan teori supervisi akademik, teori humanistik Carl Rogers, teori kompetensi guru, dan teori pendidikan digital, penelitian ini membangun kerangka teoretis yang memposisikan supervisi akademik humanistik sebagai strategi utama transformasi kompetensi guru di era digital. Kerangka ini digunakan untuk menganalisis hubungan antara pendekatan supervisi dengan penguatan kompetensi profesional dan sosial guru, serta untuk mensintesis temuan literatur guna merumuskan model konseptual supervisi akademik humanistik yang kontekstual dan aplikatif di lingkungan pendidikan Indonesia.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai bagaimana supervisi akademik humanistik berkontribusi terhadap transformasi kompetensi profesional dan sosial guru di era digital**,** peneliti melakukan tinjauan literatur terhadap sepuluh penelitian terdahulu yang relevan, baik dari konteks nasional maupun internasional. Tinjauan ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola temuan, kesenjangan penelitian (research gap), dan arah pengembangan konsep supervisi humanistik di era digital.

No.	Peneliti & Tahun	Judul / Sumber	Metode / Subjek	Temuan Utama	Keterbatasan / Catatan
1	Muslih, M. (2025)	*Supervisi Akademik Humanistik dalam Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru*	Kualitatif studi kasus di SMP	Supervisi berbasis empati dan refleksi meningkatkan motivasi serta kompetensi profesional guru.	Belum menjelaskan implementasi digital.
2	Gazali, M. & Atnawi, A. (2025)	*Karakteristik Supervisi Akademik Humanis: Transformasi Pendampingan Guru*	Deskriptif kualitatif	Menemukan prinsip dasar supervisi humanistik: komunikasi terbuka, penghargaan, dan kolaborasi.	Belum diuji di konteks teknologi.
3	Amemasor, S.K., dkk. (2025)	*A Systematic Review on the Impact of Teacher Professional Development Related to Digital Integration* (Frontiers Education)	Tinjauan sistematis 2020–2024	TPD (T*eacher Professional Development*) yang menggabungkan pelatihan teknologi dan sosial	Fokus global, bukan konteks Indonesia.

				meningkatkan profesionalisme guru secara signifikan.	
4	Ratna Kusuma Dewi & Soedjono (2025)	*Supervisi Kepala Sekolah Berbasis Humanistik dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran di SD Negeri 01 Dororejo* – Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial (JMPIS), Vol. 6 No. 5, DOI: 10.38035/jmpis.v6i5	Kualitatif – Studi kasus di SD Negeri 01 Dororejo. Data diperoleh melalui wawancara, observasi, dokumentasi, dan kajian pustaka.	Supervisi kepala sekolah berbasis humanistik terbukti efektif meningkatkan profesionalisme guru dan kualitas pembelajaran. Pendekatan dilakukan dengan prinsip empati, dialog terbuka, penghargaan terhadap martabat guru, dan dukungan emosional. Guru dilibatkan secara aktif dalam perencanaan, pelaksanaan, dan tindak lanjut supervisi.	Penelitian dilakukan hanya pada satu sekolah (studi kasus tunggal), sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Belum meneliti secara mendalam dampak digitalisasi atau teknologi dalam supervisi humanistik.
5	Mulia, T. & Jamilus (2025)	*Meningkatkan Profesionalisme Guru Melalui Model Supervisi Kolaboratif: Pendekatan Humanis dalam Supervisi Pendidikan.* Jurnal Pendidikan Kreativitas Pembelajaran, Vol. 7 No. 3, Juli 2025.	Kualitatif deskriptif — subjek: kepala madrasah, guru, supervisor di MAN 2 Solok Selatan; data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dokumentasi.	Supervisi kolaboratif yang mengedepankan dialog, partisipasi guru sebagai mitra sejajar, dan relasi humanis antar-guru dan supervisor terbukti meningkatkan kesadaran reflektif, partisipasi profesional, serta	Fokus pada satu madrasah; tidak mengeksplorasi secara mendalam aspek kompetensi sosial guru secara spesifik; belum membahas konteks digital secara dominan.

				motivasi guru untuk terus berkembang.	
6	Susanto, A.H., Sutopo, A., Wulandari, M.D., & Minsih (2025)	*Supervisi Akademik sebagai Strategi Penguatan Kompetensi Guru dalam Pembelajaran Kolaboratif.* **Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan**, Vol. 8 No. 3 (2025), Jayapangus Press.	Kualitatif – lokasi penelitian di SD Negeri 03 Wukirsawit. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara mendalam dengan guru, dan analisis dokumen.	Supervisi akademik yang dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan meningkatkan kemampuan guru dalam merancang dan menerapkan pembelajaran kolaboratif. Supervisi berbasis dialog dan refleksi memperkuat kompetensi profesional dan sosial guru, terutama dalam kerja tim, komunikasi, dan partisipasi aktif.	Fokus penelitian terbatas pada satu sekolah dasar, sehingga generalisasi masih terbatas. Belum menguraikan secara mendalam dimensi humanistik supervisi atau pengaruh teknologi dalam proses supervisi.
7	Rosa, A.T., dkk. (2025)	The Role of Humanistic Academic Supervision in Improving the Quality of Teaching and Learning in SLB At-Turmudzi 1 Malangbong, *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(3). DOI:10.62491/njpi.2025.v5i3-9.	Kualitatif – studi kasus pada guru dan proses supervisi di konteks inklusi/siswa berkebutuhan khusus.	Supervisi akademik yang berlandaskan humanistik terbukti mendukung peningkatan kompetensi guru dalam pembelajaran inklusif: guru merasa lebih didampingi, lebih reflektif, dan mampu mengembangkan pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif.	Fokus pada konteks inklusi/siswa berkebutuhan khusus; tidak membahas secara mendalam seluruh aspek kompetensi sosial umum guru atau digitalisasi supervisi.
8	Fharhah, S.	*Menguatkan*	**Kualitatif**	Supervisi akademik	Artikel bersifat

	F., Yolanda, D. A., Andisa, N. A., Nikhlah, L., Nadhifa, F. Z., & Rohman, N. (2024)	*Kompetensi Guru Melalui Supervisi Akademik dalam Perspektif Manajemen Berbasis Sekolah.* Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora**,** Vol. 7 No. 1. Link:	**deskriptif** – Kajian konseptual berbasis pustaka (literature review) dengan fokus pada penerapan manajemen berbasis sekolah (MBS) dalam supervisi akademik.	dalam kerangka **Manajemen Berbasis Sekolah (MBS)** berperan penting dalam meningkatkan **kompetensi profesional dan sosial guru**. Supervisi yang partisipatif dan humanistik memperkuat komunikasi, refleksi, serta kolaborasi antar guru. Kepala sekolah berperan sebagai fasilitator dan motivator, bukan pengontrol.	konseptual, tidak menyajikan data empiris lapangan. Belum menguraikan model implementasi supervisi humanistik yang konkret di sekolah dasar.
9	Aprilianty, F., Susmita, I., & Rasuani, M. (2025)	Pelaksanaan Supervisi Akademik dalam Meningkatkan Kompetensi Guru: Systematic Literature Review. Journal of Innovation in Teaching and Instructional Media, Vol. 6 No. 1, hlm. 19–38.	Systematic Literature Review (SLR) terhadap 15 artikel (2015–2025) yang membahas efektivitas dan strategi pelaksanaan supervisi akademik lintas jenjang pendidikan.	Supervisi akademik yang terstruktur, reflektif, dan berkelanjutan terbukti meningkatkan kompetensi pedagogik, profesional, dan teknis guru. Teknik yang paling efektif mencakup observasi kelas, refleksi kolaboratif, serta bimbingan personal yang berorientasi empati. Faktor	Fokus utama masih pada kompetensi pedagogik dan profesional; dimensi sosial dan humanistik supervisi belum dikaji secara mendalam. Belum ada analisis implementasi berbasis digital.

				penghambat meliputi keterbatasan waktu, beban administrasi, dan rendahnya pemahaman kepala sekolah terhadap pendekatan humanistik.	
10	Khoirotul Izzah & Munirul Abidin (2025)	*Pengaruh Supervisi Akademik, Kompetensi Pedagogik, Kompetensi Kepribadian, Kompetensi Sosial Terhadap Kinerja Guru PAI Dimediasi Workplace Spirituality di SMA Negeri Se-Kabupaten Kediri* – Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang	Kuantitatif – Populasi guru PAI SMA Negeri di Kabupaten Kediri (N=50)	Supervisi akademik, kompetensi pedagogik, kepribadian, dan sosial berpengaruh positif terhadap kinerja guru. Namun workplace spirituality hanya memoderasi hubungan antara kompetensi sosial dan kinerja guru, bukan antara supervisi akademik dan kinerja guru. Hal ini menunjukkan bahwa aspek spiritualitas kerja memperkuat dampak kompetensi sosial dalam menciptakan performa guru yang lebih baik.	Pengaruh supervisi akademik terhadap kinerja masih lemah; model belum mempertimbangkan variabel lingkungan sekolah dan kepemimpinan. Data terbatas pada guru PAI tingkat SMA; generalisasi rendah.

Supervisi Humanistik sebagai Fondasi Transformasi Kompetensi Guru

Supervisi akademik berpendekatan humanistik telah menjadi pendekatan penting dalam mengubah cara guru memahami perannya sebagai pendidik profesional sekaligus agen sosial di sekolah. Supervisi tidak lagi dipahami sebagai proses kontrol, melainkan sebagai sarana

pembinaan yang menempatkan guru sebagai mitra sejajar dalam proses refleksi dan pengembangan diri. Pendekatan ini relevan dengan pandangan Carl Rogers dalam teori *humanistic learning*, di mana proses belajar akan efektif ketika individu diperlakukan secara empatik dan memiliki kebebasan untuk mengembangkan potensinya (Rogers 1969). Prinsip ini jika diterapkan dalam supervisi, mampu menumbuhkan kesadaran profesional dan rasa tanggung jawab sosial guru terhadap lingkungannya. Muslih menegaskan bahwa supervisi berbasis empati dan refleksi meningkatkan motivasi dan kompetensi profesional guru. Hal senada disampaikan oleh (Muslih, M., Bustari, M., Rubi'ah, S., & Hingmane 2018) yang menemukan bahwa komunikasi terbuka, penghargaan terhadap martabat guru, serta kolaborasi menjadi prinsip dasar dalam membangun iklim supervisi yang humanis.(Ghazali and Atnawi 2022) Penelitian (Dewi and Soejono 2025) juga memperkuat bukti bahwa supervisi berbasis empati dan dialogis mampu menciptakan suasana kerja positif yang mendorong pertumbuhan profesional guru secara berkelanjutan. Dengan demikian, penerapan prinsip humanistik dalam supervisi akademik menjadi fondasi penting untuk mengubah pola hubungan antara supervisor dan guru dari yang bersifat hierarkis menjadi partisipatif dan kolaboratif, yang pada akhirnya berkontribusi pada penguatan kompetensi profesional dan sosial guru.

Penguatan Kompetensi Profesional Guru melalui Supervisi Akademik Reflektif

Supervisi akademik yang bersifat reflektif berperan besar dalam mengembangkan kompetensi profesional guru, khususnya dalam penguasaan pedagogi, inovasi pembelajaran, dan kemampuan beradaptasi dengan teknologi digital. Melalui pembimbingan yang berkelanjutan dan berbasis refleksi, guru didorong untuk meninjau kembali praktik mengajarnya dan mengidentifikasi area peningkatan. Proses reflektif ini menumbuhkan kesadaran profesional sekaligus memotivasi guru untuk berinovasi dalam konteks pembelajaran abad ke-21. Temuan (Ahsanul Huda Susanto et al. 2025) menemukan bahwa supervisi akademik yang dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan meningkatkan kemampuan guru dalam menerapkan pembelajaran kolaboratif serta memperkuat kemampuan profesional mereka. Hal ini sejalan dengan (Amemasor et al. 2025) yang dalam tinjauan sistematisnya menunjukkan bahwa *Teacher Professional Development (TPD)* yang mengintegrasikan pelatihan teknologi dan sosial berdampak signifikan pada profesionalisme guru. Supervisi akademik humanistik yang dilakukan melalui pendekatan reflektif dan kolaboratif menjadi strategi efektif dalam memperkuat profesionalisme guru, terutama dalam menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi pendidikan.

Penguatan Kompetensi Sosial Guru dalam Hubungan Interpersonal di Sekolah

Supervisi humanistik tidak hanya meningkatkan profesionalisme, tetapi juga berdampak besar terhadap penguatan kompetensi sosial guru dalam membangun hubungan positif dengan

sesama guru, peserta didik, dan masyarakat sekolah. Dalam konteks pembelajaran kolaboratif, kompetensi sosial menjadi kunci keberhasilan komunikasi dan kerja sama tim. Supervisi yang menekankan aspek empati, penghargaan, dan keterbukaan dapat membantu guru mengembangkan keterampilan sosial dan emosional yang diperlukan dalam lingkungan pendidikan yang kompleks. Penelitian oleh (Mulia and Jamilus 2025) menunjukkan bahwa supervisi kolaboratif berbasis dialog dan relasi humanis meningkatkan kesadaran reflektif dan kemampuan bekerja sama antar guru. (Rossa et al. 2025) menambahkan bahwa dalam konteks sekolah inklusi, pendekatan humanistik membuat guru lebih peka terhadap keberagaman siswa, serta mampu menciptakan hubungan sosial yang lebih adaptif dan penuh empati. Sementara itu, (Izzah and Abidin 2023) menegaskan bahwa kompetensi sosial memiliki pengaruh signifikan terhadap kinerja guru, terutama ketika diperkuat oleh nilai-nilai spiritualitas kerja yang tumbuh melalui supervisi humanistik. Pendekatan humanistik dalam supervisi akademik berperan penting dalam membangun kemampuan interpersonal guru yang efektif, memperkuat hubungan sosial di lingkungan sekolah, dan menciptakan budaya kolaboratif yang mendukung mutu pendidikan.

Integrasi Nilai Humanistik dan Digitalisasi dalam Supervisi Akademik

Transformasi digital dalam dunia pendidikan memerlukan supervisi akademik yang tidak hanya adaptif terhadap teknologi, tetapi juga tetap berlandaskan pada nilai-nilai kemanusiaan. Supervisi yang sepenuhnya administratif tidak lagi relevan dalam era digital. Diperlukan pendekatan yang menggabungkan teknologi untuk efisiensi sekaligus mempertahankan sentuhan empati, partisipasi, dan penghargaan terhadap martabat guru. (Fharhah et al. 2021) menyoroti pentingnya penerapan supervisi akademik berbasis manajemen sekolah yang partisipatif dan humanis untuk meningkatkan kolaborasi dan refleksi guru. Sementara itu, studi (Dewi and Soejono 2025) menunjukkan bahwa kendati supervisi humanistik efektif meningkatkan profesionalisme, integrasi teknologi masih menjadi tantangan. Hal ini didukung oleh (Amemasor et al. 2025) yang menegaskan perlunya integrasi pelatihan digital ke dalam program supervisi agar relevan dengan dinamika pendidikan modern. Masa depan supervisi akademik memerlukan sinergi antara pendekatan humanistik dan teknologi digital untuk menciptakan pembinaan guru yang efektif, reflektif, dan adaptif terhadap perubahan zaman.

Implikasi dan Kontribusi Supervisi Humanistik terhadap Transformasi Kompetensi Guru

Hasil sintesis berbagai penelitian menunjukkan bahwa supervisi akademik humanistik memberikan kontribusi nyata dalam membentuk guru yang profesional, beretika, dan memiliki kompetensi sosial yang kuat. Hal ini karena pendekatan humanistik mendorong guru untuk tidak hanya menguasai keterampilan mengajar, tetapi juga mengembangkan kesadaran diri,

empati, dan tanggung jawab sosial dalam praktik profesionalnya. Seluruh studi dalam tinjauan ini mulai dari (Muslih, M., Bustari, M., Rubi'ah, S., & Hingmane 2018) juga penelitian (Izzah and Abidin 2023) menunjukkan bahwa pembinaan berbasis empati, refleksi, dan partisipasi aktif menciptakan lingkungan belajar yang sehat dan berdaya. Supervisi yang humanis menjadikan guru lebih terbuka terhadap inovasi dan kolaborasi, lebih mampu mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, dan lebih siap menghadapi tantangan pendidikan di era digital (Peters and Rivas 2018). Supervisi akademik humanistik bukan sekadar strategi manajerial, tetapi merupakan instrumen transformasional yang membentuk guru berkarakter, kompeten secara profesional, dan unggul secara sosial.

Lebih lanjut, sintesis ini menunjukkan bahwa efektivitas supervisi akademik humanistik tidak hanya ditentukan oleh pendekatan relasional semata, tetapi juga oleh kemampuannya bertransformasi secara adaptif dalam konteks pendidikan digital. Integrasi nilai-nilai humanistik dengan praktik supervisi berbasis teknologi memperluas fungsi supervisi dari sekadar pembinaan pedagogik menjadi sarana penguatan identitas profesional dan sosial guru di era digital (Wu et al. 2025). Dalam konteks ini, supervisi akademik humanistik berperan sebagai enabler yang menjembatani pengembangan kompetensi profesional, kompetensi sosial, dan kompetensi digital guru secara simultan. Temuan ini menegaskan bahwa supervisi yang mengedepankan empati, dialog reflektif, dan kemitraan profesional mampu menciptakan ekosistem pembelajaran yang berkelanjutan, di mana guru tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga aktor reflektif yang mampu memaknai inovasi digital secara etis dan pedagogis (Nurdiyanti et al. 2021). Oleh karena itu, supervisi akademik humanistik digital dapat dipahami sebagai model supervisi transformatif yang berkontribusi pada pembentukan guru abad ke-21 yang adaptif, kolaboratif, dan berorientasi pada pengembangan manusia seutuhnya.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian literatur yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa supervisi akademik dengan pendekatan humanistik memiliki peran strategis dalam mendukung transformasi kompetensi guru di era digital. Pendekatan ini relevan untuk menjawab tantangan pendidikan modern karena mampu mengintegrasikan penguatan kompetensi profesional guru terutama dalam penguasaan pedagogik dan pemanfaatan teknologi digital dengan pengembangan kompetensi sosial, seperti kemampuan berkomunikasi, berkolaborasi, dan membangun hubungan kerja yang positif. Supervisi akademik humanistik memandang guru sebagai mitra profesional yang perlu didampingi secara empatik, reflektif, dan partisipatif,

sehingga proses supervisi tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga mendorong kesadaran reflektif dan motivasi intrinsik guru. Dengan demikian, supervisi akademik humanistik berkontribusi dalam menciptakan iklim pembelajaran yang bermakna dan berkelanjutan di tengah dinamika pendidikan digital.

Saran

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar kepala sekolah dan pengawas pendidikan mengembangkan model supervisi akademik yang mengintegrasikan pemanfaatan teknologi digital dengan prinsip-prinsip humanistik, seperti empati, komunikasi dua arah, dan kolaborasi. Lembaga pendidikan juga perlu memberikan pelatihan berkelanjutan bagi supervisor dan guru agar mampu mengimplementasikan supervisi digital yang tetap berorientasi pada nilai kemanusiaan. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan studi empiris atau penelitian lapangan guna menguji secara langsung efektivitas supervisi akademik humanistik dalam meningkatkan kompetensi profesional dan sosial guru di berbagai jenjang dan konteks pendidikan, sehingga dapat memperkuat temuan konseptual yang telah dihasilkan dalam kajian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Afifah, Marinu Waruwu, Halida, and Eni Enawaty. 2025. "Transformasi Supervisi Akademik Digital Mutu Pendidikan Di Wilayah 3T." *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan* 17(2):490–508.

Ahsanul Huda Susanto, Anam Sutopo, Murfiah Dewi Wulandari, and Minsih. 2025. "Supervisi Akademik Sebagai Strategi Penguatan Kompetensi Guru Dalam Pembelajaran Kolaboratif." *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan* 8(3):110–21.

Amemasor, Stephen Kwashie, Stephen Opoku Oppong, Benjamin Ghansah, Ben Bright Benuwa, and Daniel Danso Essel. 2025. "A Systematic Review on the Impact of Teacher Professional Development on Digital Instructional Integration and Teaching Practices." *Frontiers in Education* 10(May):1–14. doi: 10.3389/feduc.2025.1541031.

Dewi, Ratna Kusuma, and Soejono. 2025. "Supervisi Kepala Sekolah Berbasis Humanistik Dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran Di SD Negeri 01 Dororejo." *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 6(5):3560–70. doi: 10.38035/jmpis.v6i5.5465.

Fharhah, Syilla Fhadlilla, Dena Aulia Yolanda, Nisrina Aura Andisa, Lailatun Nikhlah, Fanny Zahrotun Nadhifa, and Nur Rohman. 2021. "Menguatkan Kompetensi Guru Melalui Supervisi Akademik Dalam Perspektif Manajemen Berbasis Sekolah." *Pediaqu : Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora* 4(3):167–86.

Ghazali, Moh Salim, and Atnawi. 2022. "Ahsana Media." *Jurnal Pemikiran, Pendidikan Dan Penelitian Ke Islaman* 11(2):91–100.

Glickman, Carl. 2021. "Developing a Super-Vision of Education: Oh, No. I've Said Too Much, But Maybe I Haven't Said Enough." *Journal of Educational Supervision* 4(3):82–97. doi:

10.31045/jes.4.3.6.

Hollweck, Trista, and Rachel M. Lofthouse. 2021. "Contextual Coaching: Levering and Leading School Improvement through Collaborative Professionalism." *International Journal of Mentoring and Coaching in Education* 10(4):399–417. doi: 10.1108/IJMCE-01-2021-0019.

Izzah, Khoirotul, and Munirul Abidin. 2023. "Pengaruh Supervisi Akademik , Kompetensi Pedagogik , Kompetensi Kepribadian , Kompetensi Sosial Terhadap Kinerja Guru PAI Dimediasi Workplace Spirituality Di SMA Negeri Se-Kabupaten Kediri." *Dirasah* 6(2):2621–2838.

Mulia, Trisnaldi, and Jamilus. 2025. "Meningkatkan Profesionalisme Guru Melalui Model Supervisi Kolaboratif: Pendekatan Humanis Dalam Supervisi Pendidikan." *Jurnal Pendidikan Kreativitas Pembelajaran* 7(3):141–48.

Mulyasa, E. 2013. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Muslih, M., Bustari, M., Rubi'ah, S., & Hingmane, G. O. 2018. "Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru Di Sd." *Research and Development Journal of Education* 11(1):519–26.

Nurdiyanti, Yanti Nurdiyanti, Zainal Arifin, Wawan Ridwan, Dodo Suhada, and Mohamad Erihadiana. 2021. "Humanistic Approach in Supervision and Evaluation of Islamic Religious Education." *Nidhomul Haq : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam* 6(3):660–71. doi: 10.31538/ndh.v6i3.1753.

Peters, Harvey Charles, and Michele Rivas. 2018. "The Self-Model of Humanistic Supervision." *International Journal for the Advancement of Counselling* 40(3):237–54. doi: 10.1007/s10447-018-9323-5.

Rogers, Carl R. 1969. *Freedom to Learn*. Columbus, OH: Charles E. Merrill Publishing Company.

Rossa, A. T. R., Irfan Intan Nurdiana, Fenny Afifah Purnamasari, and Regina Maheswari. 2025. "The Role of Humanistic Academic Supervision in Improving the Quality of Teaching and Learning in SLB At-Turmudzi 1 Malangbong." 5(3).

Rusmaniar, Rusmaniar, Tri Widiyatsih, and Herry Setiyo. 2023. "Individual Technical Academic Supervision Using Digital Technology." *PPSDP International Journal of Education* 2(1):46–54. doi: 10.59175/pijed.v2i1.60.

Salminawati, Salminawati, Sariakin Sariakin, and Rita Novita. 2024. "Transformasi Kompetensi Profesional Guru Melalui Supervisi Akademik Model Artistik Di Kabupaten Pidie." *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia* 4(3):731–50. doi: 10.14421/njpi.2024.v4i3-9.

Silva, Sara, and Daniel Sousa. 2018. "Existential Psychotherapy Supervision: The Supervisor's Perspective." *Journal of Humanistic Psychology* 62(3). doi: https://doi.org/10.1177/0022167818802905.

Sobirin, Wahyu, Siti Sarah Nurhasanah, N. Dede Khoeriyah, and Eva Dianawati Wasliman. 2023. "Implementasi Supervisi Akademik Dalam Meningkatkan Kompetensi Dan Profesionalisme Guru Pada Tingkat Sekolah Dasar Kabupaten Bandung." *Edubase : Journal of Basic Education* 4(2):268–83.

Sonia, Nur Rahmi. 2022. "Supervisi Pengembangan Mutu Pendidikan : Tinjauan Konsep Developmental Supervision Glickman." *Southeast Asian Journal of Islamic Education*

Management 3(1):103–22.

Suroso, Endang Wuryandini, and Ngurah Ayu Murniati Nyoman. 2023. "Analisis Supervisi Akademik Kepala Sekolah Dalam Peningkatkan Kinerja Pembelajaran Guru." *JIIP (Jurnal Ilmia Ilmu Pendidikan)* 6(19):1164–68.

Sutiah. 2016. *Pengawas Pendidikan Agama Islam Sebagai Quality Control Implementasi Dalam Peningkatan Mutu Pendidikan*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.

Warman, Hermansyah, Tati Kusmiati, Nurlelawati, and Junainah. 2024. "Supervisi Akademik Kepala Sekolah Yang Humanis Dalam Meningkatkan Kinerja Guru." *Jurnal Manajemen Pendidikan Dasar, Menengah Dan Tinggi (JMP-DMT)* 5(2):222–31.

Wu, Weiwei, Yinjie Lyu, Caimiao Zheng, Jian Li, and Siyu Shen. 2025. "Digital Supervision in Construction Pollution Control: Utilizing Advanced Information Models for Enhanced Supervision and Sustainability." *Environmental Technology & Innovation* 37:104038. doi: 10.1016/j.eti.2025.104038.