ANALISIS KESIAPAN SMK DI KABUPATEN BULELENG DALAM MENGIMPLEMENTASIKAN KECERDASAN BUATAN PADA PEMBELAJARAN JURUSAN TEKNIK MESIN

Kadek Ari Sastrawan[1], Edi Elisa[2], I Nyoman Pasek Nugraha[3]

[1,2,3]*Universitas Pendidikan Ganesha*
E-mail : [1]ari.sastrawan@student.undikhsa.ac.id, [2]edi.elisa@undiksha.ac.id, [3]paseknugraha@undiksha.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the readiness of Vocational High Schools (SMK) in Buleleng Regency to implement artificial intelligence (AI) in the Mechanical Engineering Department. The study used a qualitative approach with an exploratory design. The study population included all SMKs with Mechanical Engineering Expertise Programs in Buleleng Regency, while the sample was determined using a purposive sampling technique. Data were collected through in-depth interviews, observation, and documentation. Data analysis was conducted using the Miles and Huberman model, which includes data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results showed that the readiness for AI implementation in terms of infrastructure, human resources, and technological culture was in the Established category. School infrastructure has been supported by the availability of computers, laboratories, projectors, and adequate internet networks, although improvements in device specifications and connectivity quality are still needed. Teachers have basic competencies in utilizing digital technology and have begun to integrate AI into learning, but further training is still needed. In addition, the technological culture in schools shows a positive attitude towards digital innovation, although it is not yet supported by specific policies regarding AI implementation. Overall, vocational schools in Buleleng Regency are considered ready to implement AI in mechanical engineering learning, while still requiring strengthening infrastructure, teacher competency, and supporting regulations.

Keywords : *Artificial Intelligence, Vocational School Readiness, Mechanical Engineering, Learning.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesiapan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kabupaten Buleleng dalam mengimplementasikan kecerdasan buatan (AI) pada pembelajaran Jurusan Teknik Mesin. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain eksploratif. Populasi penelitian meliputi seluruh SMK yang memiliki Program Keahlian Teknik Mesin di Kabupaten Buleleng, sedangkan sampel ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesiapan implementasi AI pada aspek infrastruktur, sumber daya manusia, dan budaya teknologi berada pada kategori *Established* (Mapan/Siap). Infrastruktur sekolah telah didukung oleh ketersediaan komputer, laboratorium, proyektor, dan jaringan internet yang memadai, meskipun masih diperlukan peningkatan spesifikasi perangkat dan kualitas konektivitas. Guru telah memiliki kompetensi dasar dalam memanfaatkan teknologi digital dan mulai mengintegrasikan AI dalam pembelajaran, namun pelatihan lanjutan masih diperlukan. Selain itu, budaya teknologi di sekolah menunjukkan sikap yang positif terhadap inovasi digital, meskipun belum didukung oleh kebijakan khusus mengenai implementasi AI. Secara keseluruhan, SMK di Kabupaten Buleleng dinilai siap mengimplementasikan AI pada pembelajaran Teknik Mesin dengan tetap memerlukan penguatan infrastruktur, kompetensi guru, dan regulasi pendukung.

Kata Kunci : *Kecerdasan Buatan, Kesiapan SMK, Teknik Mesin, Pemebelajaran.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era Revolusi Industri 4.0 dan *Society* 5.0 telah memunculkan perubahan fundamental dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Transformasi tersebut ditandai oleh semakin luasnya pemanfaatan teknologi digital yang tidak lagi hanya berperan sebagai sarana pendukung, tetapi juga menjadi penggerak utama dalam perubahan sistem pembelajaran. Salah satu teknologi yang memberikan pengaruh signifikan terhadap transformasi tersebut adalah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*/AI). Perkembangan AI berlangsung sangat pesat dan telah diimplementasikan secara luas pada berbagai bidang, seperti industri, kesehatan, dan pendidikan, sehingga mampu mendorong terciptanya sistem yang lebih adaptif, efisien, serta berbasis data.

Dalam konteks pendidikan, AI memiliki peranan penting dalam mendukung pembelajaran berbasis data (*data-driven learning*) yang memungkinkan proses pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan, kemampuan, dan karakteristik belajar peserta didik. Implementasi AI memungkinkan sistem pembelajaran melakukan analisis data belajar secara *real-time*, memberikan umpan balik secara otomatis, serta membantu pendidik dalam melaksanakan evaluasi pembelajaran secara lebih objektif dan akurat. Di berbagai negara maju, seperti Amerika Serikat, Jepang, dan Korea Selatan, AI telah dimanfaatkan dalam pengembangan *intelligent tutoring systems*, analisis capaian akademik peserta didik, serta simulasi pembelajaran berbasis teknologi canggih, seperti *virtual reality*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa AI tidak lagi dipandang sebagai sekadar inovasi teknologi, melainkan telah menjadi kebutuhan strategis dalam meningkatkan mutu dan daya saing pendidikan pada tingkat global.

Sejalan dengan perkembangan tersebut, perhatian terhadap penelitian mengenai AI dalam bidang pendidikan juga mengalami peningkatan yang signifikan. Berbagai penelitian internasional menunjukkan bahwa pemanfaatan AI mampu mendukung penerapan pembelajaran adaptif, pembelajaran berbasis proyek, serta model pembelajaran hibrida yang lebih fleksibel. Meningkatnya jumlah publikasi ilmiah mengenai AI di bidang pendidikan semakin menegaskan bahwa integrasi teknologi ini telah menjadi fokus utama dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia serta pembangunan ekonomi berbasis pengetahuan.

Indonesia turut merespons perkembangan tersebut melalui penyusunan Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial (SNKI) 2020–2045 yang mencakup sektor pendidikan. Strategi tersebut diarahkan untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi serta kemampuan beradaptasi terhadap perkembangan teknologi. Meskipun demikian, implementasi AI pada sektor pendidikan, khususnya pendidikan vokasi, masih menghadapi berbagai tantangan. Pemanfaatan teknologi di sekolah umumnya masih terbatas pada penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis komputer dan belum mengarah pada penerapan AI secara komprehensif. Kondisi tersebut menunjukkan masih adanya kesenjangan antara arah kebijakan nasional dengan implementasi di tingkat satuan pendidikan.

Dalam industri permesinan, AI dimanfaatkan untuk mendukung proses perancangan yang lebih cerdas dan efisien sehingga membantu insinyur menghasilkan desain secara lebih cepat dengan kualitas yang lebih baik. Selain itu, AI juga berkontribusi dalam meningkatkan keselamatan kerja melalui kemampuan memantau kondisi lingkungan kerja serta mendeteksi potensi bahaya. Di sisi lain, AI membuka peluang inovasi yang semakin luas karena kemampuannya dalam mengolah data secara cepat sehingga mampu mempercepat penelitian ilmiah, mendukung pengembangan energi berkelanjutan, serta membantu penyelesaian berbagai

permasalahan kompleks di bidang permesinan (Russell & Norvig, 2021). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa AI memberikan berbagai manfaat positif dalam pengembangan bidang teknik mesin.

Pendidikan vokasi, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memiliki posisi strategis dalam mempersiapkan lulusan yang siap memasuki dunia kerja berbasis teknologi. SMK dituntut menghasilkan lulusan yang tidak hanya menguasai keterampilan teknis, tetapi juga mampu beradaptasi terhadap perkembangan teknologi industri, termasuk otomatisasi dan kecerdasan buatan. Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar SMK di Indonesia masih menghadapi keterbatasan infrastruktur teknologi, rendahnya intensitas pelatihan bagi guru, serta belum tersedianya pedoman teknis yang memadai terkait integrasi AI dalam proses pembelajaran. Akibatnya, masih terdapat kesenjangan antara kompetensi lulusan SMK dengan kebutuhan dunia industri pada era Revolusi Industri 4.0.

Permasalahan tersebut menjadi semakin kompleks apabila dikaitkan dengan kesiapan internal sekolah. Kesiapan institusi pendidikan dalam mengadopsi AI tidak hanya bergantung pada ketersediaan infrastruktur teknologi, tetapi juga dipengaruhi oleh kesiapan kebijakan sekolah, kompetensi sumber daya manusia, serta budaya teknologi yang berkembang di lingkungan sekolah. Tanpa adanya dukungan kebijakan internal yang jelas, program peningkatan kompetensi guru yang berkelanjutan, serta budaya sekolah yang adaptif terhadap inovasi, implementasi AI berpotensi tidak berlangsung secara optimal dan cenderung bersifat parsial.

Di sisi lain, kebijakan pendidikan yang berorientasi pada digitalisasi dan kesiapan menghadapi era Revolusi Industri 4.0 semakin memperkuat tuntutan bagi SMK untuk melakukan transformasi kurikulum. Hal tersebut tercermin dalam arah kebijakan nasional yang menekankan pentingnya penguasaan teknologi serta inovasi dalam penyelenggaraan pendidikan. Namun demikian, implementasi kebijakan tersebut masih menghadapi berbagai hambatan, antara lain keterbatasan sumber daya manusia, minimnya pelatihan bagi tenaga pendidik, serta belum memadainya fasilitas pendukung berbasis teknologi (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2020; Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2018).

Kabupaten Buleleng merupakan salah satu wilayah yang memiliki peran penting dalam pengembangan pendidikan vokasi di Provinsi Bali. Wilayah ini memiliki sejumlah SMK dengan berbagai program keahlian, termasuk Teknik Mesin, yang berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan tenaga kerja industri di tingkat lokal maupun regional. Meskipun jumlah SMK relatif memadai, masih terdapat kesenjangan kualitas antar sekolah yang ditinjau dari aspek infrastruktur, kompetensi guru, serta tingkat pemanfaatan teknologi. Selain itu, belum banyak SMK di Kabupaten Buleleng yang memiliki kemitraan industri yang kuat maupun kesiapan dalam mengembangkan sistem pembelajaran berbasis teknologi canggih, seperti AI.

Hingga saat ini, penelitian yang secara khusus memetakan tingkat kesiapan SMK, terutama pada Program Keahlian Teknik Mesin di Kabupaten Buleleng, dalam mengimplementasikan AI masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih menitikberatkan pada digitalisasi pembelajaran secara umum tanpa mengkaji kesiapan sekolah secara menyeluruh dari aspek kebijakan, infrastruktur, sumber daya manusia, serta budaya teknologi. Padahal, pemetaan tingkat kesiapan tersebut merupakan langkah awal yang sangat penting untuk memastikan bahwa implementasi AI dapat berlangsung secara efektif, terarah, dan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian yang menganalisis secara komprehensif kesiapan SMK Program Keahlian Teknik Mesin di Kabupaten Buleleng dalam

mengimplementasikan AI pada proses pembelajaran. Analisis kesiapan tersebut diharapkan mampu memberikan gambaran yang objektif mengenai kondisi aktual sekolah serta menjadi dasar empiris dalam penyusunan kebijakan dan pengembangan model pembelajaran berbasis AI yang kontekstual sesuai dengan karakteristik pendidikan vokasi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi strategis dalam mendukung transformasi pendidikan vokasi di Indonesia pada era digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian eksploratif untuk memperoleh pemahaman secara mendalam mengenai kesiapan implementasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran Teknik Mesin di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Gerokgak dan SMK Negeri 3 Singaraja, Kabupaten Buleleng, yang dipilih secara *purposive* berdasarkan pertimbangan keberadaan program keahlian Teknik Mesin, pemanfaatan teknologi pembelajaran, serta pengalaman sekolah dalam penerapan teknologi informasi. Informan penelitian terdiri atas kepala sekolah, guru Teknik Mesin, dan Tenaga Kependidikan/Operator TIK yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* sesuai dengan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran dan pengelolaan teknologi di sekolah. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam (*In-depth Interview*), observasi kontekstual, dan studi dokumentasi dengan menggunakan pedoman wawancara, lembar observasi, dan lembar dokumentasi yang telah melalui uji validitas isi (*content validity*). Selanjutnya, data dianalisis menggunakan analisis tematik melalui tahapan reduksi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan. Untuk menjamin kredibilitas temuan, penelitian menerapkan triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan *member checking* sehingga data yang diperoleh memiliki tingkat keabsahan yang dapat dipertanggungjawabkan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Sebelum digunakan sebagai instrumen pengumpulan data, pedoman penelitian terlebih dahulu melalui uji validitas isi (*content validity*) oleh dua validator yang memiliki kompetensi sesuai bidang penelitian. Validasi dilakukan untuk menilai kesesuaian setiap butir pertanyaan dengan indikator kesiapan implementasi *Artificial Intelligence* (AI) pada pembelajaran Teknik Mesin di SMK Kabupaten Buleleng. Penilaian menggunakan kategori Relevan (R) dan Tidak Relevan (TR), kemudian dianalisis dengan Formula Gregory untuk mengetahui tingkat kesepakatan kedua validator.

Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh butir pada pedoman wawancara Kepala Sekolah/Wakil Kepala Sekolah, Guru Teknik Mesin, dan Staf Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memperoleh penilaian Relevan dari kedua validator. Dengan demikian, seluruh butir berada pada sel D dalam Matriks Gregory. Koefisien validitas isi masing-masing instrumen dihitung menggunakan Formula Gregory sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen	Jumlah Butir	A	B	C	D	Nilai Gregory (VC)	Kategori
Kepala Sekolah/Wakil Kepala Sekolah	25	0	0	0	25	1,00	Sangat Tinggi
Guru Teknik Mesin	20	0	0	0	20	1,00	Sangat Tinggi
Staf TIK	18	0	0	0	18	1,00	Sangat Tinggi

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa instrumen Staf TIK memperoleh koefisien validitas isi sebesar 1,00, sehingga termasuk kategori validitas isi sangat tinggi.

Berdasarkan hasil penilaian kedua validator dan perhitungan menggunakan Formula Gregory, seluruh instrumen penelitian memperoleh koefisien validitas isi sebesar 1,00. Nilai tersebut menunjukkan bahwa seluruh butir pertanyaan telah sesuai dengan indikator penelitian dan memiliki tingkat validitas isi yang sangat tinggi, sehingga seluruh instrumen dinyatakan layak digunakan sebagai pedoman wawancara dalam pengumpulan data penelitian.

Hasil Wawancara Penelitian

Hasil penelitian disajikan sesuai dengan fokus penelitian, yaitu kesiapan SMK di Kabupaten Buleleng dalam mengimplementasikan *Artificial Intelligence* (AI) pada pembelajaran Teknik Mesin yang ditinjau dari aspek infrastruktur, sumber daya manusia (SDM), dan budaya teknologi. Data penelitian diperoleh melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi di SMK Negeri 1 Gerokgak dan SMK Negeri 3 Singaraja.

Temuan penelitian memberikan gambaran mengenai kondisi kesiapan sekolah dalam mendukung implementasi AI pada pembelajaran kejuruan. Analisis dilakukan berdasarkan informasi dari kepala sekolah, guru, dan staf TIK sehingga diperoleh deskripsi mengenai fasilitas teknologi, kompetensi guru, serta budaya pemanfaatan teknologi di lingkungan sekolah.

Untuk memudahkan penyajian hasil, pembahasan disusun ke dalam tiga aspek, yaitu: (1) kesiapan infrastruktur teknologi, (2) kesiapan sumber daya manusia (SDM), dan (3) budaya teknologi sekolah dalam mendukung implementasi AI pada proses pembelajaran.

1. Kesiapan Infrastruktur Teknologi

a. Ketersediaan Fasilitas

Hasil wawancara menunjukkan bahwa seluruh informan menyatakan sekolah telah memiliki fasilitas teknologi yang mendukung pembelajaran, seperti laboratorium komputer, komputer atau laptop, LCD proyektor, dan jaringan internet. Namun demikian, beberapa informan menilai bahwa spesifikasi perangkat komputer serta akses internet masih perlu ditingkatkan agar implementasi AI dapat berlangsung secara lebih optimal.

Hasil pengkodean juga menunjukkan bahwa seluruh informan mengakui fasilitas yang tersedia telah mendukung pembelajaran berbasis digital, meskipun lima informan menekankan perlunya peningkatan spesifikasi perangkat dan pengembangan sarana pendukung.

Salah satu informan menyampaikan:

"Fasilitas yang tersedia sudah cukup mendukung pembelajaran, seperti laboratorium komputer, LCD proyektor, dan jaringan internet. Namun, beberapa perangkat masih perlu diperbarui agar mampu menjalankan aplikasi berbasis AI dengan lebih optimal." (KS-01)

Temuan tersebut menunjukkan bahwa sekolah telah memiliki infrastruktur dasar yang memadai untuk mendukung pembelajaran berbasis teknologi, meskipun beberapa fasilitas masih memerlukan pengembangan agar implementasi AI dapat berjalan secara optimal.

b. Akses Teknologi

Hasil wawancara menunjukkan bahwa seluruh informan menyatakan guru dan peserta didik telah memperoleh akses terhadap fasilitas teknologi yang tersedia di sekolah. Meskipun demikian, beberapa informan mengemukakan bahwa kestabilan jaringan internet masih menjadi kendala pada kondisi tertentu.

Berdasarkan hasil pengkodean, seluruh informan menyatakan bahwa akses teknologi telah dimanfaatkan dalam pembelajaran. Namun, tiga informan mengungkapkan bahwa kualitas jaringan internet masih mengalami gangguan pada waktu tertentu sehingga memengaruhi kelancaran penggunaan teknologi.

Salah satu guru menyatakan:

"Guru dan siswa dapat menggunakan fasilitas yang tersedia, namun ketika banyak pengguna yang mengakses internet secara bersamaan, koneksi terkadang menjadi kurang stabil." (GTM-01)

Temuan tersebut mengindikasikan bahwa akses teknologi telah tersedia secara merata, tetapi kualitas jaringan internet masih perlu ditingkatkan untuk mendukung implementasi AI secara berkelanjutan.

c. Pengembangan dan Pemeliharaan Fasilitas

Hasil wawancara menunjukkan bahwa seluruh informan menyatakan sekolah terus melakukan pengembangan fasilitas teknologi secara bertahap sesuai kebutuhan pembelajaran dan kemampuan anggaran. Upaya tersebut dilakukan melalui pengadaan perangkat komputer, peningkatan kualitas jaringan internet, serta penyesuaian fasilitas dengan perkembangan teknologi digital dan AI.

Hasil pengkodean menunjukkan bahwa seluruh informan menyatakan adanya komitmen sekolah dalam mengembangkan fasilitas teknologi secara berkelanjutan. Selain itu, enam informan menyampaikan bahwa pengembangan fasilitas diarahkan untuk mendukung implementasi pembelajaran berbasis AI di masa mendatang.

Salah satu informan menyampaikan:

"Sekolah terus berupaya menambah dan memperbarui fasilitas teknologi sesuai kebutuhan pembelajaran serta perkembangan teknologi, termasuk untuk mendukung penggunaan AI di masa depan." (WKS-01)

Berdasarkan keseluruhan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa kesiapan infrastruktur SMK di Kabupaten Buleleng berada pada kondisi yang baik. Ketersediaan fasilitas, akses teknologi, dan komitmen sekolah dalam mengembangkan sarana pembelajaran menunjukkan bahwa infrastruktur telah mendukung implementasi AI, meskipun peningkatan pada beberapa aspek masih diperlukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi.

Tabel 2. Pengkodean Data Hasil Wawancara Aspek Infrastruktur

Kode/Tema	Makna Temuan	Jumlah Pendukung	Inorman	Implikasi Pembahasan
INF-1 Ketersediaan Fasilitas Teknologi	Sekolah memiliki fasilitas teknologi yang mendukung pembelajaran, seperti laboratorium komputer, komputer/laptop, LCD proyektor, dan jaringan internet.	7 Informan	KS, WKS, ST1, ST2, G1, G2, G3	Menunjukkan kesiapan infrastruktur dalam mendukung implementasi AI di sekolah.
INF-2 Akses Penggunaan Teknologi	Guru dan peserta didik dapat memanfaatkan fasilitas teknologi yang tersedia dalam kegiatan pembelajaran.	7 Informan	KS, WKS, ST1, ST2, G1, G2, G3	Akses teknologi yang baik mempermudah penerapan pembelajaran berbasis AI.
INF-3 Pengembangan Fasilitas Teknologi	Sekolah melakukan pemeliharaan dan pengembangan fasilitas teknologi secara bertahap sesuai kebutuhan.	6 Informan	KS, WKS, ST1, ST2, G1, G2	Menunjukkan komitmen sekolah dalam meningkatkan kesiapan teknologi secara berkelanjutan.

2. Kesiapan Sumber Daya Manusia (SDM)

a. Kompetensi Guru

Hasil wawancara menunjukkan bahwa seluruh informan menyatakan guru telah memiliki kemampuan dasar dalam memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung pembelajaran. Guru telah terbiasa menggunakan komputer, aplikasi presentasi, *Learning Management System* (LMS), serta berbagai media pembelajaran digital. Selain itu, sebagian besar guru telah mengenal dan mulai memanfaatkan aplikasi berbasis AI sebagai pendukung penyusunan materi pembelajaran, meskipun penggunaannya masih terbatas.

Berdasarkan hasil pengkodean, seluruh informan menyatakan bahwa guru memiliki kompetensi yang baik dalam penggunaan teknologi digital. Enam informan menyebutkan bahwa guru mulai memanfaatkan AI sebagai alat bantu pembelajaran, sedangkan seluruh informan menilai bahwa kompetensi penggunaan AI masih perlu ditingkatkan melalui pembelajaran mandiri maupun pelatihan.

Salah satu informan menyampaikan:

"Guru sudah terbiasa menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran. Beberapa guru juga mulai menggunakan AI sebagai referensi dalam menyusun materi, tetapi penggunaannya masih perlu dikembangkan." (GTM-02)

Temuan tersebut menunjukkan bahwa kompetensi guru telah mendukung implementasi AI dalam pembelajaran, meskipun peningkatan kemampuan pemanfaatan AI masih diperlukan agar penggunaannya lebih optimal.

b. Pelatihan Teknologi

Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru telah mengikuti berbagai pelatihan teknologi digital yang diselenggarakan oleh pemerintah, sekolah, maupun secara mandiri melalui platform daring. Seluruh informan menyatakan bahwa pelatihan tersebut bermanfaat dalam meningkatkan kompetensi guru. Namun demikian, pelatihan yang secara khusus membahas implementasi AI pada pembelajaran Teknik Mesin masih sangat terbatas.

Berdasarkan hasil pengkodean, seluruh informan menyatakan bahwa guru telah memperoleh kesempatan mengikuti pelatihan teknologi digital dengan dukungan dari sekolah. Akan tetapi, seluruh informan juga mengemukakan bahwa pelatihan yang berfokus pada implementasi AI masih belum banyak tersedia sehingga diperlukan program pelatihan yang lebih spesifik.

Salah satu informan menyatakan:

"Pelatihan teknologi sudah sering diikuti, tetapi pelatihan yang membahas penggunaan AI dalam pembelajaran Teknik Mesin masih sangat terbatas. Guru masih membutuhkan pendampingan agar dapat memanfaatkannya secara optimal." (WKS-01)

Temuan tersebut menunjukkan bahwa dukungan terhadap peningkatan kompetensi guru telah berjalan dengan baik, namun pelatihan yang berfokus pada implementasi AI masih menjadi kebutuhan utama.

c. Kesiapan Implementasi AI

Berdasarkan hasil wawancara, seluruh informan menyatakan bahwa guru memiliki sikap positif terhadap implementasi AI dalam pembelajaran. AI dipandang sebagai teknologi yang dapat membantu penyusunan bahan ajar, pencarian referensi, pengembangan media, hingga evaluasi pembelajaran. Meskipun demikian, seluruh informan menegaskan bahwa AI tidak dapat menggantikan peran guru, melainkan hanya sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil pengkodean, seluruh informan menyatakan bahwa guru siap memanfaatkan AI sebagai pendukung pembelajaran. AI dinilai mampu meningkatkan efisiensi penyusunan materi dan media pembelajaran, namun penggunaannya tetap harus disertai kemampuan guru dalam melakukan verifikasi, evaluasi, dan penyesuaian materi agar sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Salah satu guru menyampaikan:

"AI dapat membantu guru dalam mencari referensi dan menyusun materi pembelajaran, tetapi guru tetap harus mengecek kembali hasil yang diberikan AI agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik." (GTM-03)

Berdasarkan keseluruhan hasil wawancara pada aspek sumber daya manusia, dapat disimpulkan bahwa guru telah memiliki kompetensi dasar yang baik dalam penggunaan teknologi digital serta menunjukkan kesiapan untuk mengimplementasikan AI pada pembelajaran Teknik Mesin. Sekolah juga memberikan dukungan melalui berbagai kegiatan pelatihan dan pengembangan kompetensi. Meskipun demikian, pelatihan yang lebih spesifik mengenai pemanfaatan AI masih diperlukan agar implementasinya dapat berlangsung secara lebih optimal dan berkelanjutan.

Tabel 3. Pengkodean Hasil Wawancara Aspek Sumber Daya Manusia

Kode/Tema	Makna Temuan	Jumlah Pendukung	Informan	Implikasi Pembahasan
SDM-1 Kompetensi Guru	Guru memiliki kemampuan menggunakan teknologi digital dalam mendukung proses pembelajaran.	7 Informan	KS, WKS, ST1, ST2, G1, G2, G3	Kompetensi guru mendukung kesiapan implementasi AI dalam pembelajaran.
SDM-2 Pelatihan Teknologi	Guru telah mengikuti berbagai pelatihan, seminar, maupun workshop terkait teknologi pembelajaran.	6 Informan	KS, WKS, ST1, G1, G2, G3	Pelatihan meningkatkan kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi dan AI.
SDM-3 Kesiapan Guru Menggunakan AI	Guru telah mulai memanfaatkan AI sebagai alat bantu dalam menyusun materi, mencari referensi, dan membuat evaluasi pembelajaran.	7 Informan	KS, WKS, ST1, ST2, G1, G2, G3	Menunjukkan kesiapan guru dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran.

3. Budaya Teknologi Sekolah

a. Sikap terhadap Teknologi

Hasil wawancara menunjukkan bahwa seluruh informan memiliki pandangan positif terhadap perkembangan teknologi dalam pendidikan. Guru dan tenaga kependidikan memandang teknologi sebagai sarana yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, mempermudah penyusunan bahan ajar, serta memperluas akses peserta didik terhadap sumber belajar. Seluruh informan juga menyatakan bahwa AI merupakan inovasi yang perlu dipelajari dan dimanfaatkan secara bijaksana.

Berdasarkan hasil pengkodean, seluruh informan menyatakan bahwa warga sekolah memiliki sikap terbuka terhadap perkembangan teknologi. AI dipandang sebagai inovasi yang dapat mendukung proses pembelajaran apabila dimanfaatkan secara tepat dan tetap berada di bawah pengawasan guru.

Salah satu informan menyampaikan:

"Perkembangan teknologi tidak dapat dihindari. Guru perlu mengikuti perkembangan tersebut agar pembelajaran tetap relevan dengan kebutuhan peserta didik, termasuk dalam memanfaatkan AI sebagai alat bantu pembelajaran." (KS-01)

Temuan tersebut menunjukkan bahwa budaya teknologi di sekolah berkembang ke arah yang positif, ditandai dengan sikap terbuka terhadap inovasi serta kemauan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran.

b. Dukungan Sekolah

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sekolah mendukung pemanfaatan teknologi melalui penyediaan fasilitas, kesempatan mengikuti pelatihan, serta dorongan kepada guru untuk menggunakan media pembelajaran digital. Seluruh informan menyatakan bahwa sekolah telah

menerapkan digitalisasi pembelajaran, meskipun belum memiliki kebijakan khusus mengenai penggunaan AI.

Berdasarkan hasil pengkodean, seluruh informan menyatakan bahwa sekolah telah memberikan dukungan terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Namun, lima informan mengungkapkan bahwa belum adanya kebijakan khusus mengenai AI menyebabkan implementasinya masih bergantung pada inisiatif masing-masing guru.

Salah satu informan menyatakan:

"Sekolah mendukung penggunaan teknologi dalam pembelajaran, namun untuk AI sendiri belum ada kebijakan khusus. Guru masih memanfaatkannya sesuai kebutuhan dan tetap memperhatikan etika penggunaannya." (WKS-01)

Temuan tersebut menunjukkan bahwa sekolah memiliki komitmen dalam mendukung transformasi digital, meskipun kebijakan khusus terkait implementasi AI masih perlu dikembangkan.

c. Kolaborasi dan Kebiasaan Teknologi

Berdasarkan hasil wawancara, seluruh informan menyatakan bahwa penggunaan teknologi telah menjadi bagian dari kegiatan pembelajaran sehari-hari. Guru telah terbiasa memanfaatkan berbagai aplikasi digital untuk menyampaikan materi, melakukan evaluasi, dan berkomunikasi dengan peserta didik. Selain itu, beberapa guru mulai mengintegrasikan AI sebagai alat bantu dalam penyusunan perangkat pembelajaran dan pencarian referensi.

Berdasarkan hasil pengkodean, seluruh informan menyatakan bahwa penggunaan teknologi telah menjadi kebiasaan dalam proses pembelajaran. Enam informan juga mengungkapkan bahwa guru mulai memanfaatkan AI untuk membantu penyusunan materi dan pengembangan media pembelajaran sehingga mendukung efektivitas proses belajar mengajar.

Salah satu guru menyampaikan:

"Kami sudah terbiasa menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Sekarang beberapa guru juga mulai mencoba memanfaatkan AI untuk membantu menyusun materi, tetapi tetap dilakukan pengecekan kembali agar sesuai dengan tujuan pembelajaran." (GTM-01)

Temuan tersebut menunjukkan bahwa budaya adaptasi terhadap teknologi telah berkembang dengan baik. Guru tidak hanya memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran, tetapi juga mulai mengintegrasikan AI sebagai pendukung kegiatan pembelajaran secara bertahap.

Tabel 4. Pengkodean Hasil Wawancara Aspek Budaya Teknologi

Kode/Tema	Makna Temuan	Jumlah Pendukung	Informan	Implikasi Pembahasan
BT-1 Sikap terhadap Teknologi	Guru dan warga sekolah memiliki sikap positif terhadap perkembangan teknologi.	7 Informan	KS, WKS, ST1, ST2, G1, G2, G3	Sikap positif mendukung penerimaan AI dalam pembelajaran.
BT-2 Dukungan Sekolah	Sekolah memberikan dukungan melalui fasilitas, pelatihan, dan kebijakan digitalisasi pembelajaran.	7 Informan	KS, WKS, ST1, ST2, G1, G2, G3	Dukungan sekolah memperkuat implementasi AI dalam pembelajaran.

BT-3 Adaptasi Teknologi	Penggunaan teknologi telah menjadi bagian dari proses pembelajaran sehari-hari.	7 Informan	KS, WKS, ST1, ST2, G1, G2, G3	Menunjukkan terbentuknya budaya teknologi yang mendukung implementasi AI.

Hasil Observasi Penelitian

Berdasarkan hasil observasi, pada aspek infrastruktur ditemukan bahwa sekolah telah menyediakan laboratorium komputer, komputer atau laptop, LCD proyektor, serta jaringan internet sebagai pendukung proses pembelajaran. Fasilitas tersebut dimanfaatkan dalam kegiatan belajar mengajar sesuai dengan kebutuhan. Pada aspek sumber daya manusia, hasil observasi menunjukkan bahwa guru telah menggunakan perangkat teknologi dan media digital selama proses pembelajaran. Selain itu, guru juga memanfaatkan *Artificial Intelligence* (AI) sebagai salah satu referensi dalam penyusunan materi pembelajaran. Sementara itu, pada aspek budaya teknologi, hasil observasi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi telah menjadi bagian dari aktivitas pembelajaran. Guru dan peserta didik memanfaatkan teknologi dalam proses belajar mengajar yang didukung oleh ketersediaan fasilitas teknologi di sekolah.

Tabel 5. Hasil Observasi

No.	Aspek	Indikator Observasi	Ya (✓)	Tidak (✓)	Hasil Observasi
1	Infrastruktur	Tersedia laboratorium komputer.	✓		Laboratorium komputer digunakan sebagai penunjang pembelajaran.
2	Infrastruktur	Tersedia komputer/laptop untuk kegiatan pembelajaran.	✓		Guru menggunakan komputer/laptop selama proses pembelajaran.
3	Infrastruktur	Tersedia LCD proyektor.	✓		LCD proyektor digunakan untuk penyampaian materi pembelajaran.
4	Infrastruktur	Tersedia jaringan internet/Wi-Fi.	✓		Akses internet digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
5	Infrastruktur	Fasilitas teknologi digunakan dalam pembelajaran.	✓		Fasilitas teknologi dimanfaatkan sesuai kebutuhan pembelajaran.
6	Sumber Daya Manusia	Guru mengoperasikan perangkat teknologi.	✓		Guru menggunakan perangkat teknologi selama proses pembelajaran.
7	Sumber Daya Manusia	Guru memanfaatkan media digital.	✓		Media digital digunakan sebagai pendukung penyampaian materi.
8	Sumber Daya Manusia	Guru memanfaatkan AI dalam pembelajaran.	✓		AI digunakan sebagai salah satu sumber referensi dan penyusunan materi pembelajaran.

9	Budaya Teknologi	Teknologi digunakan dalam kegiatan pembelajaran.	✓	Penggunaan teknologi terlihat dalam aktivitas pembelajaran.
10	Budaya Teknologi	Sekolah mendukung penggunaan teknologi.	✓	Dukungan ditunjukkan melalui penyediaan fasilitas dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran.
11	Budaya Teknologi	Guru dan peserta didik menggunakan teknologi dalam pembelajaran.	✓	Teknologi dimanfaatkan selama proses belajar mengajar berlangsung.
12	Budaya Teknologi	Penggunaan teknologi menjadi bagian dari aktivitas pembelajaran.	✓	Penggunaan teknologi terlihat pada berbagai kegiatan pembelajaran.

Pembahasan

Kesiapan Infrastruktur dalam Implementasi AI

Berdasarkan hasil penelitian, kesiapan infrastruktur SMK di Kabupaten Buleleng menunjukkan kondisi yang baik dalam mendukung implementasi *Artificial Intelligence* (AI) pada pembelajaran Teknik Mesin. Seluruh informan menyatakan bahwa sekolah telah memiliki laboratorium komputer, komputer atau laptop, LCD proyektor, serta jaringan internet yang dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, sekolah terus mengembangkan fasilitas teknologi secara bertahap sesuai kebutuhan pembelajaran dan kemampuan anggaran. Meskipun demikian, peningkatan spesifikasi perangkat komputer dan kestabilan jaringan internet masih diperlukan agar penggunaan aplikasi berbasis AI dapat berjalan lebih optimal, terutama pada pembelajaran vokasi yang membutuhkan kemampuan pemrosesan lebih tinggi.

Hasil observasi memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa laboratorium komputer, komputer atau laptop, LCD proyektor, dan jaringan internet telah dimanfaatkan dalam pembelajaran. Guru menggunakan fasilitas tersebut sebagai media pembelajaran dan sumber belajar digital, meskipun beberapa perangkat masih memerlukan peningkatan untuk mendukung implementasi AI secara optimal.

Temuan penelitian ini sejalan dengan UNESCO (2021) yang menjelaskan bahwa infrastruktur digital merupakan fondasi utama implementasi AI di sektor pendidikan. Hasil ini juga didukung oleh Holmes dan Tuomi (2022) yang menyatakan bahwa kesiapan infrastruktur menjadi faktor awal keberhasilan implementasi AI di sekolah. Selain itu, Pedro, Subosa, Rivas, dan Valverde (2019) menegaskan bahwa kesiapan infrastruktur digital merupakan indikator penting dalam transformasi pendidikan berbasis AI. Temuan penelitian ini juga diperkuat oleh Rahmawati dan Hidayat (2023) yang menunjukkan bahwa ketersediaan laboratorium komputer, akses internet, dan perangkat pembelajaran digital berpengaruh terhadap implementasi AI pada pembelajaran vokasi.

Berdasarkan hasil penelitian, hasil observasi, teori UNESCO, dan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa kesiapan infrastruktur SMK di Kabupaten Buleleng berada pada kategori *Established*. Infrastruktur dasar telah tersedia dan dimanfaatkan dalam pembelajaran, meskipun peningkatan kualitas perangkat komputer dan kestabilan jaringan internet masih diperlukan agar implementasi AI dapat berlangsung lebih optimal.

Kesiapan Sumber Daya Manusia (SDM) dalam Implementasi AI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru Teknik Mesin telah memiliki kompetensi dasar dalam memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung pembelajaran. Guru telah menggunakan komputer, platform pembelajaran digital, media presentasi, serta mulai memanfaatkan AI dalam penyusunan materi, pencarian referensi, dan pengembangan media pembelajaran. Namun demikian, seluruh informan menyatakan bahwa pelatihan AI masih terbatas sehingga peningkatan kompetensi masih diperlukan agar pemanfaatan AI sesuai dengan karakteristik pembelajaran Teknik Mesin.

Hasil wawancara diperkuat oleh observasi yang menunjukkan bahwa guru telah memanfaatkan komputer, media digital, dan AI sebagai salah satu referensi dalam penyusunan materi pembelajaran. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa teknologi digital telah menjadi bagian dari aktivitas pembelajaran.

Temuan ini sejalan dengan UNESCO (2021) yang menegaskan bahwa kompetensi guru merupakan faktor utama keberhasilan implementasi AI di sekolah. Hasil penelitian ini juga mendukung Zawacki-Richter, *et al*. (2019) yang menyatakan bahwa literasi digital guru memengaruhi keberhasilan integrasi AI dalam pembelajaran. Holmes dan Tuomi (2022) menjelaskan bahwa AI berfungsi sebagai pendukung, bukan pengganti peran guru, sehingga peningkatan kompetensi menjadi syarat utama implementasi AI. Temuan ini juga diperkuat oleh Nugroho, Prasetyo, dan Widodo (2024) yang menunjukkan bahwa pelatihan AI secara berkelanjutan mampu meningkatkan kompetensi guru SMK.

Berdasarkan hasil penelitian, hasil observasi, teori UNESCO, dan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa kesiapan sumber daya manusia di SMK Kabupaten Buleleng berada pada kategori *Established*. Guru telah memiliki kompetensi dasar dalam memanfaatkan teknologi digital dan mulai mengintegrasikan *Artificial Intelligence* (AI), meskipun pelatihan yang lebih spesifik masih diperlukan agar pemanfaatannya lebih optimal.

Kesiapan Budaya Teknologi dalam Implementasi AI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa budaya teknologi di SMK Kabupaten Buleleng telah berkembang dengan baik. Guru dan tenaga kependidikan memiliki sikap positif terhadap perkembangan teknologi serta memandang AI sebagai inovasi yang mendukung peningkatan kualitas pembelajaran. Penggunaan teknologi telah menjadi bagian dari aktivitas pembelajaran dan didukung melalui penyediaan fasilitas, pelatihan, serta digitalisasi sekolah. Meskipun demikian, penelitian ini menemukan bahwa kebijakan khusus mengenai implementasi AI belum tersedia sehingga pemanfaatannya masih bergantung pada inisiatif masing-masing guru.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil observasi yang menunjukkan bahwa penggunaan teknologi telah menjadi bagian dari kegiatan pembelajaran sehari-hari. Guru dan peserta didik memanfaatkan perangkat teknologi dan media digital dalam berbagai aktivitas pembelajaran.

Temuan tersebut sesuai dengan UNESCO (2021) yang menjelaskan bahwa budaya teknologi merupakan salah satu pilar utama dalam membangun ekosistem AI di sekolah. Holmes dan Tuomi (2022) juga menyatakan bahwa keberhasilan implementasi AI dipengaruhi oleh budaya organisasi yang mendukung inovasi dan kolaborasi. Selanjutnya, Zawacki-Richter, *et al*. (2019) menegaskan bahwa dukungan organisasi, kepemimpinan sekolah, dan budaya digital yang kuat menjadi faktor penting dalam implementasi AI. Temuan penelitian ini juga didukung oleh Sari dan Kurniawan (2023) yang menemukan bahwa budaya digital yang positif berpengaruh terhadap kesiapan sekolah dalam mengadopsi teknologi AI.

Berdasarkan hasil penelitian, hasil observasi, teori UNESCO, dan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa kesiapan budaya teknologi di SMK Kabupaten Buleleng berada pada kategori *Established*. Hal ini ditunjukkan oleh sikap positif guru terhadap perkembangan teknologi, pemanfaatan media digital dalam pembelajaran, serta dukungan sekolah terhadap digitalisasi. Namun demikian, penyusunan kebijakan khusus mengenai implementasi *Artificial Intelligence* (AI) masih diperlukan agar penerapannya berlangsung secara lebih sistematis, terarah, dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kesiapan sekolah dalam implementasi *Artificial Intelligence* (AI) pada pembelajaran Teknik Mesin di SMKN 1 Gerokgak dan SMKN 3 Singaraja, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kesiapan infrastruktur SMK di Kabupaten Buleleng dalam implementasi AI pada pembelajaran Teknik Mesin berada pada kategori *Established* (Mapan/Siap). Hal ini ditunjukkan oleh tersedianya fasilitas teknologi seperti komputer, laptop, proyektor, laboratorium komputer, serta jaringan internet yang mendukung proses pembelajaran. Meskipun demikian, beberapa sekolah masih menghadapi keterbatasan jumlah perangkat teknologi sehingga perlu dilakukan pengembangan fasilitas secara bertahap agar implementasi AI dapat berjalan lebih optimal.
2. Kesiapan sumber daya manusia (SDM) dalam implementasi AI pada pembelajaran Teknik Mesin berada pada kategori *Established* (Mapan/Siap). Sebagian besar guru telah memiliki kemampuan dalam menggunakan teknologi digital dan mulai memanfaatkan AI untuk mendukung proses pembelajaran, seperti penyusunan perangkat ajar, pencarian materi, dan pengembangan media pembelajaran. Selain itu, guru juga telah mengikuti berbagai pelatihan teknologi dan AI. Namun, peningkatan kompetensi melalui pelatihan yang lebih mendalam dan berkelanjutan masih diperlukan agar pemanfaatan AI dapat dilakukan secara lebih efektif.
3. Kesiapan budaya teknologi sekolah dalam implementasi AI pada pembelajaran Teknik Mesin berada pada kategori *Established* (Mapan/Siap). Penggunaan teknologi telah menjadi bagian dari aktivitas pembelajaran dan administrasi sekolah sehari-hari. Guru dan siswa menunjukkan sikap yang terbuka terhadap perkembangan teknologi serta memiliki kebiasaan memanfaatkan teknologi dalam berbagai kegiatan sekolah. Meskipun demikian, diperlukan penguatan literasi digital dan pemahaman mengenai etika penggunaan AI agar teknologi tersebut dapat dimanfaatkan secara bijaksana dan bertanggung jawab.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa SMK di Kabupaten Buleleng telah siap mengimplementasikan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran Teknik Mesin, yang ditunjukkan oleh kesiapan aspek infrastruktur, sumber daya manusia, dan budaya teknologi yang berada pada kategori *Established* (Mapan/Siap). Namun, upaya peningkatan fasilitas teknologi, kompetensi guru, serta penguatan kebijakan dan etika penggunaan AI masih diperlukan untuk mendukung implementasi AI yang lebih optimal di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Hidayat, M., & Sutanto, A. (2021). Kolaborasi SMK dan industri dalam penguatan kompetensi guru berbasis teknologi. *Jurnal Vokasi dan Teknologi*, 3(2), 101–112.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.

Kemenkominfo. (2020). *Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial Indonesia 2020–2045*. Jakarta: Kementerian Komunikasi dan Informatika RI.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2022). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2022 tentang Revitalisasi Pendidikan dan Pelatihan Vokasi dan Pelatihan Kerja*. Jakarta: Kemendikbudristek.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Permendikbudristek No. 7 Tahun 2022 tentang Struktur Kurikulum SMK*. Jakarta: Kemendikbudristek.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.

Prasetyo, H., & Sutopo, W. (2020). Industry 4.0: Current status and future directions. *Procedia Manufacturing*, 46, 421–427.

Rahmawati, D., & Sutanto, H. (2022). Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan vokasi: Studi kasus di SMK. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(1), 45–56.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

UNESCO. (2015). *ICT in Education Readiness Assessment Toolkit*. Paris: UNESCO Institute for Statistics.

UNESCO. (2016). *Strategy for Technical and Vocational Education and Training (TVET) 2016–2021*. Paris: UNESCO.

UNESCO. (2022). *Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

UNESCO. (2022). *Guidelines on the Development of Inclusive Digital Learning Environments*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

UNESCO. (2023). *AI in Education: A Policy Framework for Education Systems*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27.