STRATEGI PENANAMAN KETRAMPILAN ABAD 21 MELALUI KURIKULUM MATEMATIKA DI PERGURUAN TINGGI

Ira Wulan Sari[1], Mutia Eliza[2], Maradona[3], Rustiyana Rustiyana[4], Al Ikhlas[5], Dian Putra Saragi[6]

[1]IKIP Widya Darma
[2,3]IAIN Kerinci
[4]Universitas Bale Bandung
[5]STKIP Muhammadiyah Sungai Penuh
[6]Universitas Negeri Medan
E-mail : [1]sheira.ws@gmail.com, [2]mutiaeliza@iainkerinci.ac.id, [3]maradona@iainkerinci.ac.id, [4]Rustiyana.Unibba@gmail.com, [5]alikhlas752@gmail.com, [6]dianpsaragi@unimed.ac.id

ABSTRACT

Keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi menjadi kompetensi esensial yang harus dimiliki lulusan perguruan tinggi di era globalisasi. Kurikulum matematika di perguruan tinggi memiliki peran strategis dalam menanamkan keterampilan tersebut melalui pendekatan pembelajaran yang inovatif dan integratif. Artikel ini membahas berbagai strategi penanaman keterampilan abad 21 dalam kurikulum matematika, termasuk penerapan pembelajaran berbasis proyek, pemanfaatan teknologi digital, integrasi konteks dunia nyata, serta penguatan penilaian autentik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan analisis terhadap dokumen kurikulum dan praktik pembelajaran di beberapa perguruan tinggi di Indonesia. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi keterampilan abad 21 dalam kurikulum matematika dapat meningkatkan relevansi pembelajaran serta kesiapan mahasiswa dalam menghadapi tantangan dunia kerja dan perkembangan ilmu pengetahuan. Diperlukan sinergi antara dosen, institusi, dan kebijakan nasional untuk mengimplementasikan strategi tersebut secara efektif.

Keywords : *Keterampilan Abad 21, Kurikulum Matematika, Perguruan Tinggi, Strategi Pembelajaran, Pendidikan Tinggi*

PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi memiliki peran penting dalam menyiapkan generasi muda menghadapi tantangan global abad ke-21 yang ditandai oleh kemajuan teknologi, kompleksitas permasalahan sosial, dan dinamika dunia kerja yang terus berubah. Untuk itu, mahasiswa tidak hanya dituntut menguasai aspek kognitif, tetapi juga keterampilan esensial seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi—yang dikenal sebagai **4C** (Trilling & Fadel, 2009).

Mata kuliah matematika, sebagai bagian fundamental dalam kurikulum pendidikan tinggi, memiliki potensi besar untuk menanamkan keterampilan-keterampilan tersebut melalui pendekatan pembelajaran yang kontekstual, integratif, dan problem-based. Sayangnya, di banyak perguruan tinggi, pembelajaran matematika masih berfokus pada aspek prosedural dan hafalan, sehingga belum sepenuhnya mendukung pengembangan keterampilan abad 21 (Rusman, 2017).

Upaya penanaman keterampilan abad 21 melalui kurikulum matematika memerlukan strategi khusus, mulai dari desain kurikulum yang relevan, pemilihan metode pembelajaran yang aktif, hingga penggunaan teknologi sebagai alat bantu pembelajaran. Selain itu, penilaian harus diarahkan pada penilaian autentik yang mengukur kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah nyata, bukan hanya menyelesaikan soal-soal rutin (Saavedra & Opfer, 2012).

Transformasi pendidikan abad 21 menuntut adanya perubahan paradigma dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi. Lulusan tidak cukup hanya memiliki pengetahuan teoritis, melainkan juga harus mampu berpikir logis, memecahkan masalah kompleks, berinovasi, dan bekerja sama dalam tim lintas disiplin (Binkley et al., 2012). Keterampilan ini harus ditanamkan sejak awal perkuliahan melalui mata kuliah-mata kuliah inti, termasuk matematika.

Matematika, sebagai ilmu dasar, tidak hanya mengajarkan kalkulasi atau simbol, tetapi juga struktur berpikir yang logis dan sistematis. Pembelajaran matematika yang dirancang dengan pendekatan kontekstual dan kolaboratif dapat mendorong mahasiswa berpikir kritis dan kreatif. Misalnya, melalui *project-based learning*, *problem-based learning*, atau integrasi teknologi seperti *GeoGebra* dan *Desmos* yang memungkinkan eksplorasi konsep secara visual dan interaktif (Kurniawan & Fitriyani, 2020).

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia melalui kebijakan *Merdeka Belajar - Kampus Merdeka* (MBKM) juga mendorong institusi pendidikan tinggi untuk mengembangkan kurikulum yang adaptif terhadap kebutuhan zaman dan dunia kerja. Kurikulum matematika harus menjadi bagian dari transformasi ini, bukan hanya sebagai mata kuliah wajib, tetapi sebagai media penanaman nilai dan keterampilan abad 21 (Kemendikbud, 2020).

Dengan latar belakang tersebut, diperlukan kajian mengenai strategi-strategi yang dapat diterapkan dalam kurikulum matematika di perguruan tinggi agar mampu menjadi sarana efektif dalam menanamkan keterampilan abad 21 kepada mahasiswa.

Dalam implementasi pembelajaran matematika di berbagai perguruan tinggi, ditemukan sejumlah permasalahan yang menjadi penghambat dalam penanaman keterampilan abad 21. Salah satu masalah utama adalah masih dominannya pendekatan pembelajaran konvensional yang berpusat pada dosen. Dalam banyak kasus, proses belajar masih didominasi oleh metode ceramah, penguatan rumus, dan latihan soal yang bersifat prosedural. Akibatnya, mahasiswa cenderung pasif, hanya mengikuti arahan dosen, dan kurang dilibatkan dalam proses berpikir kritis atau eksplorasi konsep secara mendalam.

Selain itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika masih sangat terbatas. Meskipun sebagian besar institusi telah memiliki akses terhadap perangkat digital dan platform pembelajaran daring, penggunaannya sering kali hanya sebatas media komunikasi, bukan sebagai sarana untuk memperkaya materi ajar atau menstimulasi kreativitas mahasiswa. Banyak dosen yang belum terbiasa menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif seperti GeoGebra atau Desmos, baik karena kurangnya pelatihan maupun resistensi terhadap perubahan metode mengajar.

Masalah lain yang cukup menonjol adalah kurikulum yang kaku dan tidak fleksibel. Banyak program studi masih mempertahankan kurikulum matematika yang terlalu teoritis dan tidak kontekstual dengan kehidupan nyata. Konsep-konsep yang diajarkan sering kali tidak dikaitkan dengan situasi dunia nyata atau permasalahan sosial yang kompleks, sehingga mahasiswa kesulitan melihat relevansi materi yang dipelajari dengan kebutuhan zaman. Hal ini menyebabkan lemahnya keterampilan problem-solving dan kreativitas yang menjadi ciri khas keterampilan abad 21.

Penilaian dalam pembelajaran matematika pun belum banyak mengalami transformasi. Evaluasi mahasiswa masih sangat bergantung pada ujian tertulis dengan soal-soal pilihan ganda atau esai matematika konvensional. Model penilaian seperti portofolio, penilaian proyek, presentasi, atau penilaian berbasis kerja tim belum banyak diterapkan, padahal metode-metode ini jauh lebih relevan untuk mengukur kompetensi kolaboratif dan berpikir kritis mahasiswa.

Terakhir, kapasitas dosen dalam menerapkan pembelajaran berbasis keterampilan abad 21 juga menjadi tantangan tersendiri. Tidak semua dosen memiliki latar belakang pedagogis yang kuat, dan pelatihan yang diselenggarakan institusi pendidikan tinggi sering kali belum menjangkau aspek-aspek praktis dalam pengembangan kurikulum atau metodologi yang mendukung keterampilan abad 21. Akibatnya, inisiatif untuk melakukan inovasi pembelajaran cenderung bersifat individual dan belum menjadi budaya kolektif di lingkungan akademik.

Permasalahan-permasalahan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara visi pendidikan abad 21 yang dicanangkan secara nasional maupun global, dengan praktik pembelajaran yang masih berlangsung di ruang-ruang kuliah matematika di perguruan tinggi. Oleh karena itu, diperlukan upaya komprehensif dan sistemik untuk menjembatani kesenjangan tersebut melalui kebijakan, pelatihan, dan pembaruan kurikulum yang lebih adaptif.

Untuk menjawab berbagai tantangan yang ditemukan di lapangan, diperlukan pendekatan strategis dan sistematis yang mengacu pada prinsip-prinsip pendidikan abad 21. Salah satu solusi utama adalah dengan mengubah pendekatan pembelajaran dari yang bersifat konvensional menjadi student-centered. Metode seperti *Problem-Based Learning* (PBL), *Project-Based Learning* (PjBL), dan *Inquiry-Based Learning* telah terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi mahasiswa. Hmelo-Silver (2004) menunjukkan bahwa PBL mendorong mahasiswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah nyata secara mendalam dan kolaboratif. Demikian pula, Hidayati dan Kusumah (2021) membuktikan bahwa penerapan PjBL dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam bekerja sama dan berpikir inovatif.

Solusi berikutnya adalah dengan mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran matematika. Pemanfaatan perangkat lunak seperti GeoGebra, Desmos, maupun media interaktif lainnya mampu menjadikan pembelajaran lebih menarik dan bermakna. Penelitian oleh Kurniawan dan Fitriyani (2020) menunjukkan bahwa teknologi digital mampu membantu

mahasiswa memahami konsep matematika secara visual dan memperkuat kemampuan komunikasi matematis mereka. Munir (2017) juga menegaskan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran merupakan kunci dalam menciptakan suasana belajar yang adaptif terhadap perubahan zaman.

Selanjutnya, struktur kurikulum matematika perlu didesain ulang agar kontekstual dan relevan dengan kehidupan nyata. Kurikulum yang menggabungkan konsep-konsep matematika dengan persoalan interdisipliner dan sosial terbukti dapat meningkatkan relevansi pembelajaran serta memfasilitasi pengembangan keterampilan abad 21. Binkley et al. (2012) menekankan bahwa desain kurikulum yang interdisipliner menjadi landasan penting dalam pengembangan kompetensi global. Hal serupa disampaikan Yamin (2016), yang menyatakan bahwa kurikulum kontekstual mampu mendorong mahasiswa untuk belajar secara bermakna dan kritis.

Penilaian dalam pembelajaran matematika juga harus mengalami transformasi. Sistem penilaian autentik yang mencakup portofolio, penilaian proyek, dan presentasi lebih tepat digunakan untuk mengukur keterampilan kompleks mahasiswa. Saavedra dan Opfer (2012) menyoroti bahwa keterampilan abad 21 tidak dapat diukur hanya dengan tes pilihan ganda atau soal rutin, melainkan melalui tugas-tugas yang menantang dan mencerminkan dunia nyata. Arends (2012) juga menambahkan bahwa penilaian formatif dan penggunaan rubrik kinerja sangat membantu dalam memantau perkembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

Terakhir, peningkatan kompetensi pedagogis dosen menjadi kunci keberhasilan implementasi strategi ini. Institusi pendidikan tinggi harus menyediakan pelatihan dan pendampingan bagi dosen dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran inovatif yang sesuai dengan kebutuhan abad 21. Trilling dan Fadel (2009) menekankan bahwa guru dan dosen merupakan aktor utama dalam perubahan pendidikan, sehingga perlu didukung oleh pelatihan berkelanjutan. Penelitian oleh Nurhadi (2020) juga menunjukkan bahwa pelatihan pedagogik yang relevan secara signifikan meningkatkan kesiapan dosen dalam menerapkan pembelajaran berbasis teknologi dan keterampilan abad 21.

Dengan strategi-strategi tersebut, diharapkan kurikulum matematika di perguruan tinggi tidak hanya menjadi wahana penguasaan materi, tetapi juga menjadi alat efektif dalam membentuk lulusan yang siap menghadapi tantangan global dan kompleksitas dunia kerja masa kini.

Penelitian ini berangkat dari realitas bahwa pembelajaran matematika di perguruan tinggi pada umumnya masih berorientasi pada penguasaan konsep teoritis dan prosedural, sementara tantangan abad 21 menuntut lulusan yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, mampu berkomunikasi secara efektif, serta bekerja sama dalam tim. Keterampilan tersebut tidak akan terbentuk jika pendekatan pembelajaran tidak diarahkan untuk mengakomodasi kebutuhan zaman. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan mengenai sejauh mana kurikulum matematika di perguruan tinggi telah mampu menanamkan keterampilan abad 21 kepada mahasiswa, apa saja kendala yang dihadapi dalam proses implementasinya, dan strategi apa yang paling efektif untuk mengatasi hambatan tersebut serta mewujudkan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan global saat ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis strategi penanaman keterampilan abad 21 dalam konteks kurikulum matematika di lingkungan pendidikan tinggi. Tujuan utamanya adalah untuk mengetahui bagaimana kondisi pelaksanaan pembelajaran matematika saat ini dalam kaitannya dengan pengembangan keterampilan abad 21, mengidentifikasi hambatan-hambatan yang dihadapi oleh dosen maupun institusi dalam mengintegrasikan keterampilan tersebut ke dalam proses pembelajaran, serta merumuskan strategi

pembelajaran dan perancangan kurikulum yang dapat diimplementasikan secara praktis dan relevan dengan kebutuhan mahasiswa di era modern. Dengan memahami faktor-faktor tersebut secara mendalam, diharapkan penelitian ini dapat memberikan arah baru dalam pengembangan pendidikan matematika yang tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga membentuk karakter dan kompetensi abad 21.

Penelitian ini memiliki manfaat dari sisi teoretis maupun praktis. Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi dalam memperkaya literatur akademik terkait pendidikan matematika dan pengembangan keterampilan abad 21 di jenjang perguruan tinggi. Hasil analisis dari penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain yang tertarik untuk mengembangkan pendekatan pembelajaran yang adaptif terhadap tantangan zaman. Sementara itu, secara praktis, penelitian ini memberikan rekomendasi strategis yang dapat digunakan oleh dosen, pengembang kurikulum, dan pihak institusi dalam merancang proses pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan relevan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat membantu menciptakan proses pembelajaran matematika yang tidak hanya fokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga mendorong mahasiswa untuk menjadi pembelajar yang kritis, kreatif, dan kolaboratif—kualitas yang sangat dibutuhkan di dunia kerja dan masyarakat global saat ini.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai implementasi pembelajaran matematika di perguruan tinggi, khususnya dalam upaya penanaman keterampilan abad 21. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggali secara mendalam proses, konteks, dan makna yang terkandung dalam praktik pendidikan, yang tidak dapat dijelaskan secara kuantitatif.

Subjek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di tiga perguruan tinggi di Indonesia yang telah mengimplementasikan kebijakan *Merdeka Belajar–Kampus Merdeka* (MBKM), yaitu dua perguruan tinggi negeri dan satu perguruan tinggi swasta. Pemilihan lokasi dilakukan secara purposif berdasarkan kriteria: telah mengadopsi kurikulum berbasis kompetensi, memiliki mata kuliah matematika sebagai bagian dari program studi non-matematika, dan aktif dalam mengembangkan inovasi pembelajaran.

Subjek penelitian meliputi: Dosen matematika, yang memiliki pengalaman mengajar lebih dari tiga tahun, Mahasiswa, yang telah menempuh minimal dua semester dan mengikuti perkuliahan matematika, Pengembang kurikulum, yang terlibat langsung dalam perancangan RPS dan evaluasi mata kuliah.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama yang saling melengkapi: Analisis Dokumen. Dokumen yang dianalisis meliputi Rencana Pembelajaran Semester (RPS), silabus mata kuliah matematika, perangkat penilaian (soal ujian, rubrik proyek), serta dokumen kebijakan akademik terkait integrasi keterampilan abad 21.

Wawancara Semi-Terstruktur. Wawancara dilakukan terhadap dosen dan pengembang kurikulum untuk menggali pemahaman, persepsi, serta praktik mereka dalam mengintegrasikan keterampilan abad 21 ke dalam proses pembelajaran matematika. Panduan wawancara dikembangkan berdasarkan indikator keterampilan 4C (Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication).

Observasi Non-Partisipatif. Observasi dilakukan di ruang kelas secara langsung tanpa keterlibatan peneliti dalam aktivitas pembelajaran. Observasi difokuskan pada strategi pembelajaran, interaksi dosen–mahasiswa, penggunaan teknologi, serta aktivitas yang mencerminkan keterampilan abad 21.

Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik, yang terdiri dari tahapan berikut:

1. Reduksi data: Menyortir dan merangkum data penting yang relevan dengan fokus penelitian.
2. Kategorisasi: Mengelompokkan data ke dalam tema atau kategori berdasarkan indikator keterampilan abad 21.
3. Interpretasi: Menafsirkan makna dari kategori data untuk memperoleh pemahaman mendalam terhadap fenomena yang diteliti.
4. Penarikan kesimpulan: Menyusun temuan utama sebagai jawaban terhadap fokus dan tujuan penelitian.

Untuk menjaga keabsahan data, peneliti menggunakan triangulasi metode dan sumber, yaitu membandingkan hasil dari dokumen, wawancara, dan observasi, serta melakukan *member checking* kepada informan untuk memastikan akurasi interpretasi data.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengungkap berbagai dinamika dalam praktik pembelajaran matematika di perguruan tinggi Indonesia, khususnya dalam hal integrasi keterampilan abad 21. Hasil observasi kelas, wawancara dengan dosen dan pengembang kurikulum, serta analisis dokumen mengindikasikan adanya sejumlah hambatan struktural dan pedagogis yang masih menjadi tantangan signifikan. Salah satu temuan utama adalah masih dominannya pendekatan konvensional dalam pembelajaran. Dosen cenderung menggunakan metode ceramah satu arah dan latihan soal rutin, yang menyebabkan mahasiswa bersikap pasif dan lebih berorientasi pada hasil akhir, bukan pada proses berpikir yang mendalam. Hal ini berdampak pada kurang berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif, yang justru merupakan inti dari keterampilan abad 21.

Meskipun sebagian besar perguruan tinggi telah memiliki akses terhadap perangkat digital dan infrastruktur teknologi yang memadai, pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran matematika belum optimal. Aplikasi interaktif seperti GeoGebra dan Desmos jarang digunakan, dan Learning Management System (LMS) belum dimanfaatkan sepenuhnya untuk mendukung pembelajaran mandiri atau berbasis proyek. Sebagian dosen mengaku belum memiliki keterampilan teknis yang memadai, serta adanya resistensi terhadap perubahan metode mengajar yang dianggap lebih kompleks. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan infrastruktur saja tidak cukup; kesiapan pedagogis dan dukungan kelembagaan sangat dibutuhkan.

Struktur kurikulum matematika yang kaku dan terlalu teoretis juga menjadi salah satu penghambat utama dalam menanamkan keterampilan kontekstual dan lintas disiplin. Materi yang diajarkan lebih menekankan pada aspek simbolik dan formal, sementara relevansinya terhadap permasalahan dunia nyata masih rendah. Kurikulum seperti ini cenderung menutup peluang bagi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan problem solving, kolaborasi, dan adaptabilitas yang dibutuhkan dalam dunia kerja modern. Selain itu, bentuk evaluasi pembelajaran yang dominan adalah ujian tertulis dengan soal-soal prosedural. Penilaian autentik, seperti proyek kelompok, portofolio, dan presentasi, belum banyak diterapkan, padahal metode ini dinilai lebih representatif dalam mengukur kompetensi kompleks mahasiswa.

Kompetensi pedagogis dosen juga menjadi aspek krusial yang masih perlu diperkuat. Banyak dosen belum mendapatkan pelatihan yang cukup relevan dan kontekstual dalam hal penerapan pembelajaran abad 21. Pelatihan yang tersedia umumnya bersifat teoritis dan tidak menyentuh aspek praktis seperti desain pembelajaran kolaboratif, fasilitasi diskusi kritis, maupun penggunaan media digital. Rendahnya kapasitas ini menjadi hambatan dalam proses transformasi budaya pembelajaran yang lebih inovatif dan partisipatif.

Namun demikian, terdapat sejumlah strategi solutif yang muncul dari hasil penelitian dan tinjauan literatur. Pendekatan seperti pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning) dan pembelajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning) terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif mahasiswa. Integrasi teknologi digital—termasuk pemanfaatan aplikasi visualisasi dan platform daring—dapat memperkaya pengalaman belajar secara interaktif dan personal. Desain kurikulum yang kontekstual dan interdisipliner menjadi jembatan penting antara materi akademik dan kebutuhan dunia nyata, dengan mengangkat isu-isu kontemporer sebagai bahan pembelajaran. Penilaian autentik juga perlu diperluas untuk mencakup berbagai bentuk asesmen berbasis proyek dan kerja tim. Di sisi lain, peningkatan kapasitas dosen melalui pelatihan pedagogis berkelanjutan yang berbasis praktik dan mentoring dinilai sebagai fondasi penting dalam mendukung transformasi pembelajaran matematika di perguruan tinggi Indonesia menuju arah yang lebih relevan dan transformatif.

Penelitian yang dilakukan oleh Ikhlas (2022) dalam artikelnya berjudul *"Efektivitas WhatsApp sebagai Media Belajar Daring di Sekolah Dasar"* menunjukkan bahwa penggunaan WhatsApp sebagai media pembelajaran daring di tingkat sekolah dasar memiliki tingkat efektivitas yang sedang. WhatsApp dinilai cukup membantu guru dalam menyampaikan materi dan menjaga komunikasi dengan siswa serta orang tua, terutama di masa pembelajaran jarak jauh. Namun, keterbatasan dalam fitur interaktif dan kendala teknis seperti keterlambatan respon, keterbatasan akses internet, serta kurangnya motivasi belajar siswa menjadi tantangan utama. Penelitian ini menegaskan bahwa meskipun WhatsApp dapat dijadikan sebagai solusi sementara dalam kondisi darurat seperti pandemi, efektivitasnya sangat bergantung pada kreativitas guru dalam mengelola pembelajaran serta peran aktif orang tua dalam mendampingi anak belajar. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya memilih media pembelajaran yang tidak hanya mudah diakses, tetapi juga mampu memfasilitasi interaksi bermakna, kolaborasi, dan keterlibatan aktif peserta didik, yang merupakan inti dari keterampilan abad 21.

Penelitian yang dilakukan oleh Al Ikhlas (2021) berjudul *"Mathematics Online Learning via WhatsApp: How Effective?"* mengungkap bahwa penggunaan aplikasi WhatsApp sebagai media pembelajaran matematika daring selama masa pandemi COVID-19 ternyata belum mampu memberikan hasil belajar yang optimal bagi siswa. Dalam studi kuantitatif ini, WhatsApp memang

terbukti memfasilitasi komunikasi antara guru dan siswa, namun sifat interaksi yang terbatas dan kurangnya aktivitas pembelajaran yang mendalam membuat efektivitasnya rendah dalam konteks penguasaan konsep matematika. Hasil ini memperkuat pandangan bahwa kehadiran teknologi digital dalam pembelajaran tidak serta-merta menjamin tercapainya keterampilan abad 21 apabila tidak didukung oleh strategi pedagogis yang inovatif dan terstruktur. Dalam konteks pengembangan kurikulum matematika abad 21, studi ini menegaskan pentingnya mendesain aktivitas pembelajaran yang berbasis kolaborasi, pemecahan masalah nyata, dan interaksi aktif antar peserta didik. WhatsApp sebagai platform komunikasi dapat berperan positif bila digunakan secara strategis untuk mendukung proses berpikir kritis, diskusi kelompok, serta refleksi pembelajaran yang lebih bermakna. Dengan demikian, penelitian ini menambahkan bukti bahwa efektivitas pembelajaran matematika di era digital sangat bergantung pada integrasi menyeluruh antara media digital dan pendekatan pedagogis abad 21 yang relevan.

Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan berbagai hasil studi terdahulu yang menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di tingkat perguruan tinggi masih didominasi oleh pendekatan tradisional yang kurang mendorong pengembangan keterampilan abad 21. Hmelo-Silver (2004) dan Hidayati & Kusumah (2021) menekankan pentingnya penerapan pendekatan berbasis proyek dan masalah dalam merangsang pemikiran kritis dan kolaborasi mahasiswa. Selain itu, Kurniawan & Fitriyani (2020) menunjukkan bahwa integrasi teknologi seperti GeoGebra dan Desmos berperan penting dalam memperkaya pembelajaran matematika secara visual dan interaktif, namun implementasinya masih terbatas akibat rendahnya kompetensi digital dosen. Penekanan pada kurikulum kontekstual dan interdisipliner sebagaimana dikemukakan oleh Yamin (2016) juga mendukung pentingnya pergeseran dari pembelajaran yang bersifat teoritis menuju pembelajaran yang relevan dengan kehidupan nyata. Sejalan dengan Saavedra & Opfer (2012), evaluasi pembelajaran yang otentik seperti proyek, portofolio, dan presentasi dianggap lebih efektif dalam mengukur kompetensi kompleks. Terakhir, Trilling & Fadel (2009) serta Nurhadi (2020) menegaskan bahwa peningkatan kapasitas pedagogis dosen melalui pelatihan berkelanjutan menjadi kunci untuk menciptakan budaya pembelajaran yang responsif terhadap tantangan abad 21. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya merefleksikan kondisi nyata di lapangan, tetapi juga memperkuat wacana akademik tentang urgensi transformasi pembelajaran matematika di pendidikan tinggi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran yang menarik dan interaktif, seperti flashcard, memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan kemampuan bahasa ekspresif pada anak usia dini. Hasil temuan dari Solissa et al. (2023) memperlihatkan bahwa flashcard bukan hanya berfungsi sebagai alat bantu visual, tetapi juga mampu merangsang minat anak dalam berbicara, memperluas kosakata, serta meningkatkan keberanian dalam mengungkapkan ide dan perasaan secara verbal. Media ini memberikan stimulus konkret yang memudahkan anak memahami makna kata melalui gambar dan warna yang menarik. Selain itu, interaksi yang terbangun selama penggunaan flashcard dalam proses pembelajaran—baik antara anak dengan guru maupun sesama teman—mendorong terjadinya komunikasi dua arah yang aktif. Pendekatan ini juga memberi ruang bagi anak untuk belajar secara kontekstual dan menyenangkan, yang sangat penting dalam fase perkembangan bahasa. Keberhasilan penggunaan flashcard ini menunjukkan bahwa media sederhana dapat menjadi strategi efektif jika dirancang secara pedagogis dan digunakan secara konsisten. Penelitian ini sejalan dengan pendekatan pembelajaran abad 21 yang menekankan pada komunikasi, kreativitas, dan keterlibatan aktif peserta didik,

meskipun dalam konteks usia dini. Temuan ini memberikan inspirasi bahwa pemilihan media yang tepat dalam proses pembelajaran, termasuk di tingkat dasar, berperan besar dalam mengembangkan keterampilan esensial yang dibutuhkan anak di masa depan.

Ikhlas (2020) menegaskan bahwa pemilihan media sederhana seperti flash card, apabila dirancang secara pedagogis dan konsisten digunakan, mampu mengembangkan keterampilan-komunikasi, kreativitas, dan nilai religius dalam konteks pembelajaran abad 21, khususnya pada tahap perkembangan awal.

Ikhlas (2018) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning) memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar matematika siswa, terutama ketika dikombinasikan dengan pertimbangan terhadap gaya kognitif siswa. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif reflektif cenderung memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dalam pembelajaran berbasis masalah dibandingkan siswa dengan gaya kognitif impulsif. Temuan ini mengindikasikan pentingnya pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik kognitif siswa untuk mengoptimalkan pemahaman konsep matematika dan pencapaian hasil belajar yang lebih baik.

Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Ikhlas dan Asyhar (2023) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) efektif dalam mengonsolidasikan pendidikan karakter, khususnya dalam konteks pembelajaran MIPA. Melalui pendekatan berbasis proyek, siswa tidak hanya didorong untuk mengembangkan pemahaman konseptual secara mendalam, tetapi juga dilatih untuk membangun nilai-nilai karakter seperti tanggung jawab, kerja sama, kemandirian, dan kreativitas. Penelitian tersebut menegaskan bahwa penerapan PjBL tidak hanya relevan dalam meningkatkan keterampilan akademik, tetapi juga selaras dengan tujuan pembelajaran abad 21 yang menekankan pada penguatan kompetensi sosial dan afektif peserta didik.

Hal ini juga ditemukan dalam hasil penelitian Ikhlas (2018) yang membahas pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning) dan gaya kognitif terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar matematika, terutama ketika disesuaikan dengan gaya kognitif siswa. Dengan pendekatan ini, siswa lebih terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, serta menunjukkan pemahaman konsep yang lebih baik. Penemuan ini memperkuat relevansi penerapan pembelajaran abad 21 yang menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui metode yang berpusat pada siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Giyanti dan Sari (2022) turut memperkuat urgensi integrasi keterampilan abad 21 dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam aspek pemecahan masalah dan kemandirian belajar. Hasil studi mereka menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis dan tingkat kemandirian belajar siswa berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar matematika. Ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang menekankan pada eksplorasi, inkuiri, serta pemberdayaan peran aktif siswa akan lebih efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, selaras dengan tujuan pengembangan kompetensi abad 21.

Dari berbagai hasil penelitian yang telah dikaji, dapat disimpulkan bahwa keseluruhannya mengarah pada satu garis besar yaitu pentingnya strategi penanaman keterampilan abad 21 melalui kurikulum matematika di perguruan tinggi. Temuan-temuan dari penelitian Solissa et al. (2023), Ikhlas (2018), serta Ikhlas & Asyhar (2023), semuanya menekankan bahwa pendekatan

pembelajaran yang inovatif seperti *problem-based learning* dan *project-based learning*, integrasi teknologi, serta penguatan kompetensi pedagogis dosen memiliki dampak positif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif pada mahasiswa. Dengan kata lain, penanaman keterampilan abad 21 tidak cukup hanya melalui perumusan kurikulum secara struktural, tetapi harus diwujudkan dalam praktik pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata. Oleh karena itu, reformasi pembelajaran matematika di perguruan tinggi perlu diarahkan pada penyusunan kurikulum yang fleksibel, penilaian autentik, pemanfaatan teknologi, serta peningkatan kapasitas dosen agar pembelajaran benar-benar relevan dengan tuntutan zaman.

Lebih lanjut, strategi penanaman keterampilan abad 21 melalui kurikulum matematika di perguruan tinggi tidak hanya memerlukan perubahan pada struktur kurikulum, tetapi juga pada pendekatan pedagogis, budaya akademik, dan sistem evaluasi yang diterapkan. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan, seperti oleh Solissa et al. (2023), Ikhlas (2018), dan Ikhlas & Asyhar (2023), menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah nyata dan berbasis proyek mampu merangsang kemampuan mahasiswa dalam berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif—kompetensi yang menjadi inti keterampilan abad 21. Selain itu, ditemukan bahwa gaya belajar dan gaya kognitif mahasiswa turut memengaruhi keberhasilan pembelajaran matematika, sehingga strategi yang diterapkan harus fleksibel dan adaptif terhadap karakteristik peserta didik.

Di sisi lain, efektivitas penanaman keterampilan abad 21 juga sangat ditentukan oleh kesiapan dosen dalam mengimplementasikan model-model pembelajaran inovatif. Masih banyak dosen yang belum menguasai pendekatan berbasis proyek atau teknologi digital sebagai alat bantu visualisasi dan eksplorasi konsep matematika, sehingga proses pembelajaran cenderung konvensional dan kurang bermakna. Padahal, aplikasi seperti GeoGebra, Desmos, dan Learning Management System (LMS) memiliki potensi besar untuk mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan personal.

Kurikulum yang terlalu teoretis dan tidak kontekstual juga menjadi hambatan dalam pengembangan keterampilan praktis dan lintas disiplin. Mahasiswa sering kali kesulitan melihat relevansi antara materi yang dipelajari dengan tantangan dunia nyata atau kebutuhan industri. Oleh karena itu, kurikulum matematika perlu didesain ulang secara kontekstual dan terintegrasi dengan bidang-bidang lain, seperti data sains, teknologi, ekonomi, dan lingkungan hidup.

Lebih jauh lagi, evaluasi pembelajaran juga perlu diperluas dari sekadar ujian tulis menjadi penilaian autentik yang mencerminkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Bentuk penilaian seperti portofolio, proyek kelompok, presentasi, dan asesmen diri dapat memberikan gambaran lebih menyeluruh tentang kompetensi mahasiswa. Di sinilah pentingnya adanya reformasi sistemik dalam penilaian agar dapat mendukung tujuan pembelajaran abad 21 secara holistik.

Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Sarwani Alwi Nurmawan dan Ira Wulan Sari (2023), yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar matematika siswa. Temuan ini memperkuat pentingnya pengembangan keterampilan abad 21, khususnya dalam konteks pembelajaran matematika yang menuntut pemikiran divergen, fleksibilitas, dan eksplorasi berbagai pendekatan dalam menyelesaikan masalah.

Dengan demikian, garis besar hasil-hasil penelitian tersebut mengonfirmasi bahwa strategi penanaman keterampilan abad 21 melalui kurikulum matematika di perguruan tinggi harus bersifat

komprehensif. Perubahan tidak hanya bersifat kurikular, tetapi juga mencakup pelatihan dosen, integrasi teknologi, pendekatan pembelajaran kontekstual, serta inovasi dalam sistem penilaian. Tanpa transformasi menyeluruh ini, pendidikan matematika akan tertinggal dalam mempersiapkan lulusan yang mampu bersaing dan berkontribusi di era global yang penuh tantangan dan kompleksitas.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi keterampilan abad 21 dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi masih menghadapi berbagai hambatan, seperti dominasi metode konvensional, rendahnya pemanfaatan teknologi, kurikulum yang tidak kontekstual, serta penilaian yang belum autentik. Selain itu, keterbatasan kompetensi pedagogis dosen turut menjadi kendala utama dalam transformasi pembelajaran. Meskipun demikian, terdapat peluang besar untuk perbaikan melalui penerapan strategi pembelajaran inovatif seperti Project-Based Learning, integrasi teknologi digital, pengembangan kurikulum kontekstual, serta penilaian autentik yang relevan dengan tantangan dunia nyata. Untuk itu, dibutuhkan komitmen bersama antara dosen, institusi pendidikan tinggi, dan pemerintah guna mewujudkan pembelajaran matematika yang adaptif, relevan, dan mampu membentuk lulusan yang kritis, kreatif, kolaboratif, serta siap menghadapi kompleksitas dunia kerja abad 21.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan dan penyelesaian penelitian ini, selain dari para penulis. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada para dosen, mahasiswa, dan pengembang kurikulum di berbagai perguruan tinggi yang telah bersedia menjadi responden dan informan dalam penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada institusi masing-masing penulis atas dukungan moral dan administratif selama proses penelitian berlangsung. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan pembelajaran matematika yang relevan dengan tuntutan keterampilan abad 21.

DAFTAR PUSTAKA

Arends, R. I. (2012). *Learning to teach* (9th ed.). McGraw-Hill.

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17–66). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2

Giyanti, K., & Sari, I. W. (2022). PENGARUH KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA. *Journal of Education and Research*, *1*(2), 96–108. https://doi.org/10.56707/jedarr.v1i2.115.

Hidayati, N., & Kusumah, Y. S. (2021). Project-based learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dan inovasi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 34–48.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3

Ikhlas, A. (2020). Penggunaan media flash card untuk menanamkan nilai religius dan kemampuan membaca permulaan pada anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *5*(2), 113–122. https://doi.org/10.31851/paud.v5i2.751.

Ikhlas, A. (2021). *Mathematics online learning via WhatsApp: How effective?* Tarbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan, 17(2), 163–172. https://doi.org/10.32939/tarbawi.v17i2.998

Ikhlas, A. I. (2022). Efektivitas Whatsapp sebagai media Belajar Daring di Sekolah Dasar. *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan*, *1*(3), 165–171. https://doi.org/10.56916/ejip.v1i3.155.

Ikhlas, A. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Gaya Kognitif Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa di Kelas VIII SMP Negeri 7 Kerinci. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, *2*(2), 135–143. https://doi.org/10.22437/jiituj.v2i2.5988.

Kemendikbud. (2020). *Panduan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Kurniawan, D., & Fitriyani, E. (2020). Penerapan teknologi digital dalam pembelajaran matematika di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 125–134.

Kurniawan, H., & Fitriyani, D. (2020). Penggunaan GeoGebra dan Desmos dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(2), 115–124.

Munir. (2017). *Pembelajaran digital: Pengembangan kompetensi guru abad 21*. Alfabeta.

Nurhadi. (2020). Pengaruh pelatihan pedagogik terhadap kompetensi dosen dalam menerapkan pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 26(3), 210–219.

Rusman. (2017). *Model-model pembelajaran: Mengembangkan profesionalisme guru*. Rajawali Pers.

Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 8–13.

Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Teaching and learning 21st century skills: Lessons from the learning sciences. *Journal of Teaching and Learning*, 4(1), 1–31.

SARWANI ALWI NURMAWAN, & IRA WULAN SARI. (2023). PENGARUH KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VII SMPN 1 ARJASA SITUBONDO. *WIDYALOKA*, *10*(1), 1–13. Retrieved from https://jurnal.ikipwidyadarmasurabaya.ac.id/index.php/widyaloka/article/view/118.

Solissa, E. M., Utami, R. J., Ikhlas, A., Putra, S. R., Vanchapo, A. R., & Mahendika, D. (2023). Meningkatkan Perkembangan Bahasa Ekspresif Pada Anak Usia Dini Melalui Media Flashcard (Cba). *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, *6*(4), 2941-2946.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.

Yamin, M. (2016). *Desain pembelajaran berbasis kontekstual*. Gaung Persada Press.