

Integrasi Ilmu Matematika dan Teknologi Informasi dalam Penguatan Literasi Numerasi Digital Mahasiswa

Almira Amir¹; Yenni Suzana²; Fatma Syarah³

¹Program Studi Pendidikan Matematika, UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary
Padangsidempuan, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan,
Institut Agama Islam Negeri Langsa, Indonesia,

³Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif
Hidayatullah Jakarta, Indonesia

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah cara belajar matematika dari metode tradisional menjadi pembelajaran yang lebih modern, interaktif, dan didasarkan pada data. Matematika kini tidak hanya dianggap sebagai ilmu yang abstrak dengan angka, simbol, rumus, dan cara perhitungan, tetapi juga menjadi dasar penting dalam berkembangnya teknologi informasi, seperti algoritma, pemrograman, kecerdasan buatan, kriptografi, analisis data, serta komputasi numerik. Artikel ini mencoba membahas cara menggabungkan ilmu matematika dengan teknologi informasi agar kemampuan literasi digital mahasiswa menjadi lebih baik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan cara mengkaji berbagai literatur yang berkaitan dengan pembelajaran matematika, teknologi informasi, literasi numerasi, dan transformasi digital dalam dunia pendidikan. Penelitian menunjukkan bahwa menggabungkan matematika dengan teknologi informasi bisa membuat pemahaman konsep lebih baik, kemampuan berpikir logis meningkat, kemampuan memecahkan masalah lebih baik, kreativitas meningkat, dan keterampilan dalam menggunakan komputer juga lebih baik bagi mahasiswa. Integrasi ini bisa dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak matematika, media pembelajaran digital, aplikasi untuk statistik, pemrograman dasar, simulasi numerik, serta platform belajar secara daring. Artikel ini menyatakan bahwa pembelajaran matematika dengan menggunakan teknologi informasi harus dirancang secara tepat dari sisi pendidikan, bukan hanya sekedar mengandalkan perangkat digital, agar dapat membangun kemampuan berpikir matematis yang sesuai dengan kebutuhan di masa kini yang serba digital.

Kata Kunci: matematika, teknologi informasi, literasi numerasi digital, pembelajaran digital, berpikir komputasional

Abstract

The advancement of information technology has changed the way mathematics is taught, moving from traditional methods to digital, interactive, and data-based learning. Math is no longer seen just as an abstract subject with numbers, symbols, formulas, and calculation steps, but also as a key foundation in the development of information technology, such as algorithms, programming, artificial intelligence, cryptography, data analysis, and numerical computing. This article

aims to examine how integrating mathematics and information technology can improve students' digital numeracy skills. This study uses a descriptive qualitative approach by reviewing relevant literature on mathematics learning, information technology, numeracy literacy, and digital education transformation. The study shows that combining mathematics with information technology can help students better understand concepts, improve their logical thinking, problem-solving skills, creativity, and computational abilities. This integration can be done by using math software, digital learning media, statistical applications, basic programming, numerical simulations, and online learning platforms. This article emphasizes that technology-based math learning should be designed with proper teaching methods, not just by using digital tools, so it can effectively develop mathematical thinking skills that meet the needs of the digital age.

Keywords: mathematics, information technology, digital numeracy literacy, digital learning, computational thinking

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu bidang ilmu pengetahuan yang sangat penting dan memiliki peran penting dalam kemajuan ilmu pengetahuan serta teknologi. Sebagian besar bidang teknologi modern memerlukan dasar matematika, seperti logika, aljabar, statistika, kalkulus, teori bilangan, geometri, serta pemodelan matematis. Dalam bidang teknologi informasi, matematika berperan sebagai dasar penting dalam membuat algoritma, memproses data, mengembangkan perangkat lunak, menjaga keamanan informasi, menerapkan kecerdasan buatan, serta mengoperasikan sistem komputer. Ini sesuai dengan pendapat Wing (2006) yang mengatakan bahwa berpikir komputasional adalah kemampuan penting dasar yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah di masa digital.

Namun, dalam pembelajaran sehari-hari, matematika tetap sering dianggap sebagai pelajaran yang rumit, abstrak, dan kurang terkait dengan kehidupan seorang siswa. Banyak siswa hanya mengerti matematika dengan menghafal rumus dan mengerjakan soal-soal yang berurutan. Meski demikian, pembelajaran matematika seharusnya bertujuan untuk membentuk pemahaman konseptual, kemampuan mengerjakan prosedur dengan lancar, keterampilan strategis, kemampuan berpikir adaptif, serta sikap produktif siswa (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001). Teknologi informasi memberikan kesempatan besar dalam proses belajar

mengajar matematika. Dengan menggunakan aplikasi digital, perangkat lunak matematika, simulasi interaktif, platform belajar online, dan pemrograman komputer, konsep matematika bisa ditampilkan secara lebih jelas dan nyata. Materi seperti fungsi, limit, turunan, integral, geometri, statistika, dan probabilitas bisa dipahami dengan menggunakan grafik, animasi, simulasi, serta pemrosesan data dengan bantuan komputer. Menurut Mishra dan Koehler (2006), menggabungkan teknologi dalam proses belajar perlu memperhatikan hubungan antara materi pelajaran, metode pengajar, dan teknologi itu sendiri agar penggunaan teknologi tidak hanya bersifat teknis. Menggabungkan matematika dengan teknologi informasi semakin penting di tengah perkembangan era digital. Mahasiswa tidak hanya perlu mahir dalam berhitung, tetapi juga harus memiliki kemampuan literasi numerasi digital. Kemampuan ini meliputi kemampuan untuk memahami, menganalisis, mengolah, serta menginterpretasikan data atau informasi yang berbentuk angka, dengan menggunakan bantuan teknologi. Literasi numerasi sangat penting karena siswa harus bisa menggunakannya untuk menghadapi berbagai situasi dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini membahas cara menggabungkan materi matematika dengan teknologi informasi untuk meningkatkan kemampuan numerasi digital para mahasiswa. Pembahasan ini difokuskan pada konsep integrasi, cara penerapannya, manfaat yang diperoleh, tantangan yang muncul, serta strategi dalam mengembangkan pembelajaran matematika yang menggunakan teknologi informasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan jenis penelitian berupa studi pustaka. Data didapat dari berbagai sumber bacaan, seperti buku, artikel jurnal, dokumen akademik, dan sumber ilmu pengetahuan yang membahas tentang pembelajaran matematika, teknologi informasi, literasi numerasi, serta kemampuan berpikir komputasional. Penelitian kepustakaan dilakukan dengan mengumpulkan, membaca, mengatur, dan menganalisis berbagai sumber yang relevan agar bisa memahami secara lebih dalam tentang suatu topik akademik.

Analisis data dilakukan secara deskriptif-argumentatif. Buku-buku yang telah dikumpulkan dianalisis agar bisa menemukan hubungan antara konsep matematika, teknologi informasi, dan kebutuhan literasi numerasi digital. Hasil analisis kemudian dijelaskan dalam bentuk penjelasan teoretis yang menjelaskan cara menggabungkan matematika dengan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Matematika sebagai Fondasi Teknologi Informasi

Matematika sangat berkaitan erat dengan teknologi informasi. Dalam pemrograman komputer, matematika logika digunakan untuk membuat struktur perintah, menentukan keputusan, dan mengembangkan algoritma. Konsep seperti himpunan, relasi, fungsi, matriks, statistika, probabilitas, serta aljabar linear sering diterapkan dalam pembuatan sistem informasi, basis data, kecerdasan buatan, dan proses analisis data.

Algoritma adalah bagian utama dari teknologi informasi yang pada dasarnya merupakan langkah-langkah matematis yang diatur secara teratur untuk mengatasi suatu masalah. Polya (1973) mengatakan bahwa menyelesaikan masalah memerlukan kemampuan untuk memahami masalah terlebih dahulu, membuat rencana, menerapkan rencana tersebut, serta memeriksa kembali hasil yang didapat. Proses tersebut sesuai dengan cara kerja algoritma dalam teknologi informasi. Di bidang keamanan informasi, teori bilangan dan aljabar digunakan dalam pembuatan kriptografi. Dalam bidang kecerdasan buatan, pelajaran tentang statistik, probabilitas, dan aljabar linear merupakan dasar penting untuk memahami machine learning. Dalam pemrosesan gambar digital, konsep matriks dan transformasi geometri digunakan untuk memproses gambar. Dalam sistem informasi geografis, konsep koordinat, geometri, dan kalkulus digunakan untuk menganalisis letak dan ruang suatu daerah. Sebab itu, matematika bisa dianggap sebagai bahasa dasar dalam pembuatan teknologi informasi modern.

3.2 Teknologi Informasi sebagai Media Pembelajaran Matematika

Teknologi informasi bisa dipakai untuk meningkatkan cara belajar matematika. Menggunakan aplikasi seperti GeoGebra, MATLAB, SPSS, Microsoft

Excel, Python, R, serta berbagai alat pembelajaran digital dapat membantu mahasiswa memahami konsep matematika dengan lebih jelas dan praktis. Menurut Hohenwarter dan Preiner (2007), GeoGebra bisa membantu proses belajar matematika karena menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus dalam satu lingkungan belajar yang bisa berubah. Dalam materi geometri, teknologi ini bisa membantu mahasiswa melihat bentuk, sudut, bidang, transformasi, serta hubungan antar objek secara lebih jelas. Dalam materi kalkulus, teknologi bisa dipakai untuk menampilkan grafik fungsi, proses limit, turunan, integral, serta luas daerah. Tall (2013) menyatakan bahwa visualisasi serta penggunaan simbol memiliki peran penting dalam membantu siswa memahami konsep matematika yang bersifat abstrak.

Dalam pembelajaran statistika, teknologi membantu mahasiswa memproses data, membuat grafik, menghitung nilai tengah, nilai penyebaran, hubungan antar variabel, hubungan linear, serta menganalisis dan memahami hasil dari pengolahan data tersebut. Menggunakan teknologi informasi, belajar matematika jadi lebih menarik dan interaktif. Mahasiswa tidak hanya mendengarkan penjelasan dari dosen, tetapi juga bisa belajar mandiri dengan menggunakan simulasi, eksperimen digital, dan menganalisis data.

3.3 Literasi Numerasi Digital dalam Pembelajaran Matematika.

Literasi numerasi digital adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan matematika dan teknologi informasi untuk memahami, memproses, menganalisis, serta menyajikan informasi berbentuk angka dalam konteks dunia digital. Literasi ini bukan hanya tentang bisa menghitung, tetapi juga tentang mampu membaca data, memahami grafik, menafsirkan tabel, mengenali pola, membuat prediksi, dan mengambil keputusan berdasarkan data.

Di masa kini yang serba digital, mahasiswa harus menghadapi berbagai jenis informasi yang ditampilkan dalam bentuk angka, grafik, statistik, hasil survei, indeks, persentase, serta gambaran data. Tanpa kemampuan literasi numerasi digital, mahasiswa bisa kesulitan mengenali mana informasi yang benar dan mana yang tidak benar. OECD (2023) menekankan bahwa literasi matematika melibatkan kemampuan untuk menyusun, menggunakan, dan memahami matematika dalam berbagai situasi kehidupan nyata. Penggunaan teknologi informasi dalam

pembelajaran matematika bisa memperkuat kemampuan numerasi digital melalui beberapa kegiatan. Pertama, mahasiswa diajarkan cara mengolah data dengan menggunakan aplikasi spreadsheet atau software statistik. Kedua, mahasiswa diminta untuk membuat visualisasi data dalam bentuk grafik, diagram, dan tabel yang bisa diinteraksikan. Ketiga, mahasiswa diajarkan cara menggunakan pemrograman yang mudah untuk menyelesaikan soal-soal matematika. Keempat, mahasiswa diminta untuk memahami dan menerjemahkan hasil analisis data ke dalam situasi atau kondisi nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian terkini menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dan computational thinking mampu meningkatkan kemampuan numerasi, pemecahan masalah, serta interpretasi data mahasiswa dalam lingkungan pembelajaran digital. Kemampuan tersebut menjadi semakin penting karena mahasiswa dituntut untuk mampu menganalisis informasi berbasis data dan mengambil keputusan secara tepat di era transformasi digital (Kallia et al., 2021; Chiu et al., 2023).

3.4 Bentuk Integrasi Matematika dan Teknologi Informasi

Integrasi matematika dengan teknologi informasi bisa dilakukan dalam berbagai bentuk. Pertama, integrasi melalui media pembelajaran digital. Guru bisa menggunakan video pembelajaran, gambar bergerak, simulasi, dan aplikasi yang bisa dioperasikan untuk menjelaskan materi matematika. Media ini membantu mahasiswa memahami konsep yang sulit dimengerti dengan cara lebih jelas. Selain itu, penggunaan perangkat lunak matematika juga memperkuat pemahaman mereka. Menggunakan GeoGebra, MATLAB, Maple, Mathematica, atau aplikasi serupa bisa membantu mahasiswa memahami konsep matematika dengan cara yang lebih interaktif dan dinamis. Mahasiswa bisa mengedit variabel, mengamati perubahan grafik, dan memahami hubungan antar konsep.

Ketiga, integrasi melalui pengolahan data. Dalam pokok bahasan statistika dan probabilitas, mahasiswa bisa menggunakan program seperti Excel, SPSS, R, atau Python untuk menganalisis data penelitian. Kegiatan ini sangat sesuai dengan kebutuhan belajar karena mahasiswa tidak hanya mempelajari teori statistik, tetapi juga belajar bagaimana menerapkannya dalam penelitian. Keempat, integrasi dilakukan melalui pemrograman. Pemrograman bisa digunakan untuk melatih cara berpikir secara algoritma dan komputasi. Shute, Sun, dan Asbell-Clarke (2017)

mengatakan bahwa berpikir komputasional mencakup kemampuan untuk memecah masalah menjadi bagian-bagian, mengenali pola, melakukan abstraksi, serta merancang algoritma. Kemampuan tersebut sangat berkaitan dengan pembelajaran matematika.

Kelima, integrasi melalui proyek berbasis masalah. Mahasiswa bisa diberi tugas untuk menyelesaikan masalah sehari-hari dengan cara menggunakan konsep matematika dan teknologi informasi. Misalnya, menganalisis data penjualan, memodelkan pertumbuhan penduduk, menghitung efisiensi biaya, memprediksi tren sederhana, atau membuat aplikasi kalkulator matematika.

3.5 Manfaat Integrasi Matematika dan Teknologi Informasi

Integrasi matematika dan teknologi informasi memberikan berbagai manfaat dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi memungkinkan konsep-konsep matematis yang abstrak disajikan melalui visualisasi, simulasi, dan representasi dinamis sehingga lebih mudah dipahami oleh mahasiswa. Pembelajaran yang didukung teknologi juga mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa karena proses belajar menjadi lebih interaktif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, integrasi matematika dan teknologi informasi berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan pemecahan masalah. Mahasiswa dapat mengeksplorasi berbagai alternatif solusi, melakukan verifikasi hasil secara cepat, serta menganalisis permasalahan secara lebih sistematis. Penggunaan berbagai aplikasi dan platform digital dalam pembelajaran turut memperkuat literasi digital yang menjadi salah satu kompetensi penting pada era transformasi digital.

Integrasi tersebut juga mendukung pengembangan kemampuan berpikir komputasional melalui aktivitas pengenalan pola, abstraksi, dekomposisi masalah, dan perancangan algoritma. Kemampuan ini berperan penting dalam membantu mahasiswa menghadapi berbagai tantangan yang membutuhkan pemikiran logis, analitis, dan sistematis. Dengan demikian, integrasi matematika dan teknologi informasi tidak hanya meningkatkan kemampuan numerasi, tetapi juga membentuk keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan adaptif yang dibutuhkan pada abad ke-21.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian terbaru yang menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital secara terintegrasi dapat meningkatkan keterlibatan belajar, kompetensi digital, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dalam berbagai konteks pembelajaran (Bond, 2022; Juškevičienė & Kurilovas, 2023).

3.6. Tantangan Integrasi Matematika dan Teknologi Informasi

Meskipun memberikan berbagai manfaat, implementasi integrasi matematika dan teknologi informasi masih menghadapi sejumlah tantangan. Salah satu tantangan utama adalah kompetensi digital pendidik yang belum merata. Tidak semua dosen memiliki kemampuan yang memadai dalam memanfaatkan teknologi digital sebagai bagian dari strategi pembelajaran, sehingga pemanfaatannya sering kali belum optimal.

Tantangan berikutnya berkaitan dengan ketersediaan infrastruktur teknologi. Akses terhadap perangkat komputer, jaringan internet yang stabil, laboratorium komputer, serta perangkat lunak pendukung pembelajaran masih belum merata di berbagai institusi pendidikan. Kondisi tersebut dapat memengaruhi efektivitas penerapan pembelajaran berbasis teknologi.

Selain itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran sering kali masih berfokus pada aspek teknis dan belum sepenuhnya terintegrasi dengan tujuan pedagogis. Padahal, teknologi seharusnya digunakan untuk mendukung pemahaman konsep, pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta peningkatan kualitas proses belajar. Tantangan lainnya adalah potensi ketergantungan mahasiswa terhadap aplikasi digital yang dapat mengurangi proses berpikir matematis apabila tidak diimbangi dengan pemahaman konseptual yang kuat.

Oleh karena itu, penerapan integrasi matematika dan teknologi informasi perlu dirancang secara seimbang dengan tetap menempatkan penguasaan konsep matematika sebagai fondasi utama pembelajaran.

3.7. Strategi Pengembangan Pembelajaran

Untuk mengoptimalkan integrasi matematika dan teknologi informasi dalam pembelajaran, diperlukan berbagai strategi yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran secara efektif. Salah satu strategi yang dapat dilakukan adalah

meningkatkan kompetensi digital dosen melalui pelatihan dan pengembangan profesional berkelanjutan. Kompetensi tersebut penting agar teknologi tidak hanya digunakan sebagai alat bantu, tetapi juga mampu mendukung pencapaian tujuan pedagogis.

Selain itu, institusi pendidikan perlu menyediakan infrastruktur teknologi yang memadai, seperti akses internet yang stabil, perangkat komputer, dan perangkat lunak pendukung pembelajaran. Ketersediaan sarana yang memadai akan membantu dosen dan mahasiswa memanfaatkan teknologi secara optimal dalam proses pembelajaran.

Strategi lainnya adalah menerapkan pembelajaran berbasis proyek dan pemecahan masalah yang mengintegrasikan konsep matematika dengan teknologi informasi. Melalui pendekatan tersebut, mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan numerasi digital, berpikir komputasional, serta keterampilan analitis yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja dan perkembangan teknologi.

KESIMPULAN

Integrasi matematika dan teknologi informasi merupakan pendekatan yang relevan dalam penguatan literasi numerasi digital mahasiswa pada era transformasi digital. Integrasi tersebut tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep matematis, tetapi juga mendukung pengembangan kemampuan pemecahan masalah, berpikir komputasional, serta literasi digital yang dibutuhkan dalam kehidupan akademik maupun profesional.

Pembelajaran matematika yang menggunakan teknologi informasi tidak cukup hanya mengandalkan alat digital, tetapi perlu dirancang secara tepat dalam pendidikan agar bisa membangun kemampuan berpikir matematis secara dalam. Oleh karena itu, dosen harus menciptakan metode pengajaran yang sesuai dengan konteks, bisa diikuti, didasarkan pada data, dan cocok dengan kebutuhan zaman digital. Dengan cara yang tepat, matematika bisa dipahami bukan hanya sebagai pelajaran hitung-hitungan, tetapi sebagai ilmu dasar yang sangat penting dalam kemajuan teknologi dan kehidupan sehari-hari.

REFERENCES

- Bond, M. (2022). Schools and emergency remote education during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *Asian Journal of Distance Education*, 17(1), 164–196.
- Chiu, T. K. F., Ismailov, M., Zhou, W., & Au, O. T. S. (2023). Artificial intelligence literacy and digital competence in education. *Education and Information Technologies*, 28(12), 16721–16745.
- Drijvers, P. (2015). Digital technology in mathematics education: Why it works or does not work. In S. J. Cho (Ed.), *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 135–151). Springer.
- Juškevičienė, A., & Kurilovas, E. (2023). Digital technologies and mathematics learning: Recent trends and challenges. *Education Sciences*, 13(5), 1–17.
- Kallia, M., van Borkulo, S. P., Drijvers, P., Barendsen, E., & Tolboom, J. (2021). Characterising computational thinking in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 108(1), 35–64.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. NCTM.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
- OECD. (2024). *Learning in the Digital World: PISA 2022 Results*. OECD Publishing.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying Computational Thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.