



Analysis of the Impact of Computer Technology Development on the Education System

ALWENDI^{a*}, Andi Saputa MANDOPA^b, Lela BUDIARTI^c

^a*Computer Science, Faculty of Engineering, Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan, Indonesia*

^b*Mathematics Education, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Graha Nusantara, Padangsidempuan, Indonesia*

^c*Information Technology, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Padangsidempuan, Indonesia*

*Corresponding author : alwendi60@gmail.com

Abstract

The development of computer technology from time to time has brought significant changes in various aspects of life, including the education system. This study aims to analyze the impact of the evolution of computer technology on the education system, especially in terms of learning methods, access to information, and efficiency of educational administration. The problems raised in this study are the extent to which computer developments affect the education system and how the integration of these technologies can improve the quality of learning. This study uses a qualitative descriptive method with a literature study approach and field observations in several universities. Data were collected through interviews with lecturers and education staff, as well as documentation related to the use of computer technology in the education process. The results of the study show that the development of computer technology has a positive impact on the education system, including through bold learning, the use of the Learning Management System (LMS), and the digitalization of campus administration. However, challenges were also found in its implementation, such as gaps in access and technological skills. Thus, adaptation to computer developments must be accompanied by training and infrastructure improvements so that the benefits can be felt evenly.

Keywords: Computers, Technology, Learning, Digitalization

Analisis Dampak Perkembangan Teknologi Komputer terhadap Sistem Pendidikan

Abstrak

Perkembangan teknologi komputer dari masa ke masa telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam sistem pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk

menganalisis dampak perkembangan teknologi komputer terhadap sistem pendidikan, khususnya dalam hal metode pembelajaran, akses informasi, dan efisiensi administrasi pendidikan.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah sejauh mana perkembangan komputer mempengaruhi sistem pendidikan dan bagaimana integrasi teknologi tersebut dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi pustaka dan observasi lapangan di beberapa perguruan tinggi. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan dosen dan tenaga kependidikan, serta dokumentasi terkait pemanfaatan teknologi komputer dalam proses pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan teknologi komputer memberikan dampak positif terhadap sistem pendidikan, antara lain melalui *bold learning*, penggunaan Learning Management System (LMS), dan digitalisasi administrasi kampus. Namun, dalam implementasinya juga ditemukan tantangan seperti kesenjangan akses dan keterampilan teknologi. Dengan demikian, adaptasi terhadap perkembangan komputer harus dibarengi dengan pelatihan dan perbaikan infrastruktur agar manfaatnya dapat dirasakan secara merata.

Kata Kunci: Komputer, Teknologi, Pembelajaran, Digitalisasi

Ucapan terimakasih: Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

Untuk kutipan:

Alwendi., Mandopa, A. S., Budiarti, L. (2025). Analisis Dampak Perkembangan Teknologi Komputer terhadap Sistem Pendidikan. *Journal of Digital Learning and Distance Education*, 3(12), 1416-1422. <https://doi.org/10.56778/jdlde.v3i12.510>.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer telah mengalami lompatan besar dari generasi pertama yang menggunakan tabung vakum hingga generasi saat ini yang didukung oleh kecerdasan buatan dan komputasi awan. Kemajuan ini tidak hanya berdampak pada bidang industri dan ekonomi, tetapi juga membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan. Sistem pendidikan modern saat ini semakin bergantung pada teknologi komputer dalam berbagai aspek, mulai dari proses belajar mengajar, evaluasi pembelajaran, hingga manajemen administrasi akademik (Kamalov et al., 2023); (M. Alshehri, 2024). Pendidikan tinggi, sebagai lembaga pencetak sumber daya manusia unggul, dituntut untuk mengikuti perkembangan ini agar dapat menciptakan lingkungan belajar yang relevan dengan kebutuhan zaman (Hermawan & Arifin, 2021; Hamadamin & Atan, 2019). Penggunaan komputer dalam bentuk perangkat keras dan lunak, aplikasi pembelajaran, serta platform digital telah mengubah cara dosen menyampaikan materi dan cara mahasiswa mengakses pengetahuan (Alenezi, 2023; Coman et al., 2020). Namun, meskipun manfaat teknologi komputer sangat besar, masih terdapat tantangan dalam penerapannya, seperti keterbatasan infrastruktur, kesenjangan digital, dan kurangnya literasi teknologi di kalangan pendidik maupun peserta didik (Jenita et al., 2022). Oleh karena itu, penting dilakukan analisis terhadap dampak perkembangan teknologi komputer terhadap sistem pendidikan (See et al., 2022; Vieriu & Petrea, 2025; Winter et al., 2021), khususnya di perguruan tinggi, agar dapat ditemukan strategi pemanfaatan yang optimal.

Teknologi komputer adalah penerapan ilmu pengetahuan dan rekayasa yang berkaitan dengan perancangan, pembangunan, dan pemanfaatan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) untuk memproses, menyimpan, dan menyampaikan informasi. Menurut Sutarman (2012), komputer adalah alat elektronik yang dapat menerima input, mengolah data, menyimpan data, dan menghasilkan output dalam bentuk informasi. Seiring perkembangannya, komputer telah

menjadi bagian penting dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Perkembangan Komputer dari Generasi ke Generasi Perkembangan komputer secara umum dibagi ke dalam beberapa generasi, yaitu: Generasi Pertama (1940–1956): Menggunakan tabung vakum. Komputer pada masa ini berukuran besar dan sangat panas, contohnya ENIAC. Generasi Kedua (1956–1963): Menggunakan transistor, lebih cepat dan lebih hemat daya dibanding sebelumnya. Generasi Ketiga (1964–1971): Menggunakan sirkuit terpadu (IC), ukuran lebih kecil dan kinerja lebih tinggi. Generasi Keempat (1971–sekarang): Menggunakan mikroprosesor, komputer menjadi lebih kecil dan murah. Generasi Kelima (sekarang–masa depan): Berbasis kecerdasan buatan dan teknologi komputasi modern (AI, cloud computing, dan quantum computing). (Sumber: Hamacher et al., 2011). Teknologi komputer telah memberikan dampak signifikan terhadap dunia pendidikan. Menurut Rusman (2017), pemanfaatan teknologi informasi dan komputer telah meningkatkan kualitas pembelajaran, memungkinkan pembelajaran jarak jauh (e-learning), serta memperluas akses terhadap sumber belajar digital. Di lingkungan perguruan tinggi, komputer digunakan dalam kegiatan akademik dan non-akademik seperti sistem informasi akademik, perpustakaan digital, ujian berbasis komputer, hingga pengelolaan data mahasiswa. Beberapa dampak penting dari teknologi komputer terhadap sistem pendidikan antara lain: Positif: Meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar. Meningkatkan akses informasi dan bahan ajar digital. Mendukung pembelajaran mandiri dan fleksibel (self-paced learning). Negatif: Potensi kecanduan teknologi atau game. Ketimpangan akses bagi mahasiswa di daerah terpencil. Ketergantungan pada teknologi dalam proses belajar. (Sumber: Munir, 2009) 2.5 Penelitian Terdahulu Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi teknologi komputer dalam pendidikan memberikan hasil yang positif. Andayani (2020): Menyatakan bahwa pemanfaatan komputer dalam pembelajaran daring meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. Sari & Pratama (2019): Menemukan bahwa penggunaan LMS (Learning Management System) berbasis komputer meningkatkan efektivitas penyampaian materi. Nugroho (2018): Menekankan pentingnya pelatihan teknologi bagi dosen agar pemanfaatan komputer berjalan optimal. Penelitian-penelitian tersebut memperkuat urgensi analisis lebih lanjut mengenai dampak perkembangan teknologi komputer terhadap sistem pendidikan, terutama di era digital saat ini.

Metodelogi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk memahami dan menganalisis dampak perkembangan teknologi komputer terhadap sistem pendidikan secara mendalam. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa teknik, yaitu studi literatur, wawancara semi-terstruktur, observasi lapangan, dan penyebaran kuesioner. Studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, dan artikel yang berkaitan dengan teknologi komputer dan pendidikan. Wawancara dilakukan terhadap guru, siswa, serta ahli pendidikan dan teknologi untuk memperoleh pandangan yang beragam. Observasi dilakukan di institusi pendidikan yang telah menerapkan teknologi komputer, guna melihat langsung bagaimana teknologi tersebut memengaruhi proses pembelajaran dan manajemen pendidikan. Selain itu, kuesioner disebarkan kepada responden yang dipilih secara purposive untuk memperoleh data kuantitatif mengenai tingkat pemanfaatan teknologi komputer dan persepsi terhadap dampaknya. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis isi untuk data kualitatif, dan statistik deskriptif untuk data kuantitatif. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber, pengecekan ulang hasil wawancara kepada narasumber (member checking), dan diskusi dengan peneliti lain (peer debriefing). Penelitian ini dilaksanakan di beberapa lembaga pendidikan

yang representatif selama kurun waktu tertentu, dengan harapan dapat memberikan gambaran yang utuh mengenai perubahan dan tantangan yang ditimbulkan oleh perkembangan teknologi komputer dalam sistem pendidikan.

Metode penelitian kualitatif deskriptif adalah pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan secara komprehensif karakteristik suatu fenomena, peristiwa, atau kelompok individu sebagaimana adanya. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk menyajikan uraian yang kaya dan lugas mengenai apa yang sedang diteliti, tanpa berusaha untuk menjelaskan hubungan antar variabel, mengembangkan teori, atau menginterpretasi makna mendalam dari pengalaman partisipan seperti pada metode kualitatif lainnya.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa perkembangan teknologi komputer telah memberikan dampak signifikan terhadap sistem pendidikan, baik di tingkat dasar, menengah, maupun tinggi. Dampak tersebut terbagi dalam beberapa aspek, antara lain peningkatan kualitas pembelajaran, efisiensi administrasi pendidikan, serta perubahan dalam interaksi antara pengajar dan siswa. Pertama, dalam aspek pembelajaran, teknologi komputer memungkinkan penerapan metode pembelajaran yang lebih interaktif dan fleksibel. Penggunaan perangkat lunak pendidikan, media digital, dan platform e-learning memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran secara mandiri, di luar jam pelajaran formal (Haleem et al., 2022). Hal ini memperkaya pengalaman belajar siswa dan mendorong pembelajaran yang lebih aktif dan kolaboratif. Penggunaan teknologi juga mendukung gaya belajar yang lebih bervariasi, seperti pembelajaran visual, auditori, dan kinestetik, yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Namun, di sisi lain, masih terdapat kesenjangan dalam penerapan teknologi tersebut. Beberapa lembaga pendidikan menghadapi tantangan dalam hal aksesibilitas dan keterbatasan sumber daya, terutama di daerah-daerah yang belum memiliki infrastruktur yang memadai. Hal ini menyebabkan ketimpangan dalam kualitas pendidikan yang diberikan, di mana sebagian siswa mendapatkan manfaat lebih besar, sementara yang lainnya masih kesulitan untuk mengakses teknologi. Dalam hal manajemen pendidikan, teknologi komputer juga telah membawa perubahan positif (Simões et al., 2022). Sistem informasi manajemen pendidikan (SIMP) yang berbasis komputer memungkinkan pengelolaan data siswa, absensi, nilai, dan administrasi lainnya menjadi lebih efisien dan transparan. Hal ini mempercepat proses administrasi dan mengurangi kesalahan manusia, sehingga meningkatkan kualitas pengelolaan lembaga pendidikan. Namun, dampak negatif juga tidak dapat diabaikan. Penggunaan teknologi komputer dalam pendidikan dapat menyebabkan ketergantungan pada perangkat digital, yang jika tidak diimbangi dengan pengawasan yang tepat, dapat mengurangi interaksi sosial antara siswa dan guru (Timotheou et al., 2023). Selain itu, ada juga kekhawatiran terkait dengan penyalahgunaan teknologi, seperti akses terhadap konten yang tidak sesuai atau potensi kecanduan terhadap perangkat digital. Secara keseluruhan, perkembangan teknologi komputer dalam sistem pendidikan memberikan manfaat yang besar, tetapi juga menghadirkan tantangan yang harus diatasi. Pendidikan perlu terus beradaptasi dengan perkembangan teknologi, sambil memastikan bahwa penggunaan teknologi tersebut tidak mengurangi nilai-nilai sosial dan interaksi yang esensial dalam proses pembelajaran (Mena-Guacas et al., 2025).

Perkembangan teknologi komputer memiliki dampak yang signifikan terhadap sistem pendidikan, mencakup berbagai aspek seperti metode pembelajaran, pengelolaan administrasi, interaksi sosial dalam pendidikan, hingga ketimpangan akses (Schindler et al., 2017). Teknologi komputer membuka peluang baru dalam mengubah cara guru mengajar dan siswa belajar, meskipun juga menimbulkan tantangan yang perlu diatasi. 1. Peningkatan Kualitas Pembelajaran Teknologi komputer memungkinkan penggunaan berbagai alat dan media yang dapat memperkaya

pengalaman belajar siswa. Platform pembelajaran online, aplikasi pendidikan, serta materi interaktif memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang lebih menarik dan sesuai dengan gaya belajar mereka. Misalnya, penggunaan aplikasi seperti Kahoot! dalam kelas untuk kuis interaktif meningkatkan keterlibatan siswa dan mempermudah pengajaran dengan cara yang menyenangkan. Selain itu, teknologi memungkinkan adanya video pembelajaran yang dapat diakses kapan saja (Mhlongo et al., 2023), seperti di YouTube atau platform e-learning seperti Google Classroom, sehingga siswa yang kesulitan memahami materi di kelas dapat belajar secara mandiri di luar waktu sekolah.

Peningkatan Akses Pendidikan Di sisi lain, teknologi komputer memfasilitasi akses yang lebih luas terhadap pendidikan, terutama dengan adanya e-learning. Platform seperti Coursera, edX, atau Udemy memungkinkan siswa dari berbagai belahan dunia untuk mengikuti kursus dari universitas ternama tanpa harus meninggalkan rumah. Hal ini sangat bermanfaat untuk pelatihan keterampilan atau pembelajaran jarak jauh, yang bisa diakses oleh siapa saja yang memiliki perangkat yang mendukung. Efisiensi dalam pengelolaan pendidikan dalam pengelolaan administrasi pendidikan, teknologi komputer memperkenalkan sistem informasi manajemen yang membantu dalam proses pencatatan dan pengelolaan data siswa. Hal ini tidak hanya menghemat waktu, tetapi juga mengurangi risiko kesalahan manusia. Sistem berbasis komputer seperti SIAKAD (Sistem Informasi Akademik) di perguruan tinggi memungkinkan pengelolaan data nilai, absensi, dan jadwal mata kuliah secara lebih terstruktur dan transparan (Marzal et al., 2020).

Ketimpangan Akses Teknologi Meskipun teknologi memberikan banyak manfaat, kenyataannya terdapat ketimpangan dalam akses terhadap teknologi ini, terutama di daerah yang kurang berkembang (Tian & Xiang, 2024). Beberapa sekolah, terutama di daerah pedesaan, masih kesulitan menyediakan perangkat komputer atau koneksi internet yang stabil. Hal ini menciptakan kesenjangan dalam kualitas pendidikan yang diterima oleh siswa di berbagai wilayah. Perubahan dalam Interaksi Sosial dan Kecanduan Teknologi Penggunaan teknologi komputer yang berlebihan dalam pembelajaran juga membawa dampak negatif dalam aspek sosial siswa (Shanmugasundaram & Tamilarasu, 2023). Siswa yang terlalu banyak menghabiskan waktu di depan komputer dapat kehilangan kesempatan untuk berinteraksi sosial dengan teman sebaya mereka (Hall et al., 2020), yang merupakan bagian penting dari perkembangan pribadi mereka. Selain itu, ketergantungan terhadap teknologi dapat menyebabkan kecanduan perangkat digital, yang mengganggu keseimbangan antara kegiatan belajar dan kehidupan sosial.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa perkembangan teknologi komputer memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sistem pendidikan, yang dapat disimpulkan melalui beberapa hal berikut :

1. Teknologi komputer meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penggunaan media interaktif, aplikasi pendidikan, dan platform e-learning yang mempermudah siswa dalam memahami materi secara mandiri dan fleksibel.
2. Akses terhadap pendidikan menjadi lebih luas, karena siswa dari berbagai wilayah dapat mengikuti pembelajaran jarak jauh melalui internet, termasuk mengikuti kursus atau pelatihan dari lembaga internasional.
3. Pengelolaan administrasi pendidikan menjadi lebih efisien, dengan adanya sistem informasi akademik yang mempermudah pencatatan, pengolahan data, serta pelaporan nilai dan kehadiran siswa.

4. Terdapat kesenjangan akses teknologi, terutama di daerah terpencil atau sekolah dengan keterbatasan infrastruktur, yang menyebabkan ketimpangan dalam penerapan teknologi dalam pendidikan.
5. Penggunaan teknologi komputer juga membawa dampak sosial, seperti berkurangnya interaksi langsung antara siswa dan guru, serta potensi kecanduan terhadap perangkat digital jika tidak diimbangi dengan pengawasan yang tepat.
6. Pendidikan perlu menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi, sambil tetap menjaga nilai-nilai pendidikan yang holistik dan memperhatikan aspek pemerataan akses agar teknologi dapat memberikan manfaat yang merata.

Untuk peneliti selanjutnya, disarankan agar melakukan kajian lanjutan dengan fokus pada efektivitas pemanfaatan teknologi dalam peningkatan hasil belajar serta memperluas objek penelitian agar diperoleh data yang lebih representatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alenezi, M. (2023). Digital Learning and Digital Institution in Higher Education. *Education Sciences*, 13(1), 88. <https://doi.org/10.3390/educsci13010088>
- Coman, C., Țiru, L. G., Meseșan-Schmitz, L., Stanciu, C., & Bularca, M. C. (2020). Online Teaching and Learning in Higher Education during the Coronavirus Pandemic: Students' Perspective. *Sustainability*, 12(24), 10367. <https://doi.org/10.3390/su122410367>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hall, A. C. G., Lineweaver, T. T., Hogan, E. E., & O'Brien, S. W. (2020). On or off task: The negative influence of laptops on neighboring students' learning depends on how they are used. *Computers & Education*, 153, 103901. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103901>
- Hamadamin, H. H., & Atan, T. (2019). The Impact of Strategic Human Resource Management Practices on Competitive Advantage Sustainability: The Mediation of Human Capital Development and Employee Commitment. *Sustainability*, 11(20), 5782. <https://doi.org/10.3390/su11205782>
- Hermawan, E., & Arifin, A. L. (2021). What Expert Say about Empowering Human Resources in Supporting Leadership Function in Higher Education in the 21st Century. *Jurnal Iqra' : Kajian Ilmu Pendidikan*, 6(2), 27–38. <https://doi.org/10.25217/ji.v6i2.1493>
- Jenita, J., Ratna Nurdiana, I Made Gede Ariestova Kurniawan, Darnilawati, & Diana Triwardhani. (2022). Optimizing Human Resources Management For Higher Education in the Era of Implementing an Independent Curriculum in Indonesia. *Jurnal Iqra' : Kajian Ilmu Pendidikan*, 7(2), 246–259. <https://doi.org/10.25217/ji.v7i2.1803>
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- M. Alshehri, S. (2024). Perspective Chapter: The Impact of Digital Education on Modern Educational Institutions. In S. Mohamed & S. Mohamed (Eds.), *Social Media—Opportunities and Risks*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.108058>
- Marzal, J., Saputra, E., Suratno, T., Mauladi, Saharudin, & Elisa, E. (2020). The use of ADDIE model to re-create academic information systems to improve user satisfaction. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(3), 032033. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032033>

- Mena-Guacas, A. F., López-Catalán, L., Bernal-Bravo, C., & Ballesteros-Regaña, C. (2025). Educational Transformation Through Emerging Technologies: Critical Review of Scientific Impact on Learning. *Education Sciences*, 15(3), 368. <https://doi.org/10.3390/educsci15030368>
- Mhlongo, S., Mbatha, K., Ramatsetse, B., & Dlamini, R. (2023). Challenges, opportunities, and prospects of adopting and using smart digital technologies in learning environments: An iterative review. *Heliyon*, 9(6), e16348. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16348>
- Schindler, L. A., Burkholder, G. J., Morad, O. A., & Marsh, C. (2017). Computer-based technology and student engagement: A critical review of the literature. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0063-0>
- See, B. H., Gorard, S., Lu, B., Dong, L., & Siddiqui, N. (2022). Is technology always helpful?: A critical review of the impact on learning outcomes of education technology in supporting formative assessment in schools. *Research Papers in Education*, 37(6), 1064–1096. <https://doi.org/10.1080/02671522.2021.1907778>
- Shanmugasundaram, M., & Tamilarasu, A. (2023). The impact of digital technology, social media, and artificial intelligence on cognitive functions: A review. *Frontiers in Cognition*, 2, 1203077. <https://doi.org/10.3389/fcogn.2023.1203077>
- Simões, S., Oliveira, T., & Nunes, C. (2022). Influence of computers in students' academic achievement. *Heliyon*, 8(3), e09004. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09004>
- Tian, L., & Xiang, Y. (2024). Does the digital economy promote or inhibit income inequality? *Heliyon*, 10(14), e33533. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33533>
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6695–6726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>
- Vieriu, A. M., & Petrea, G. (2025). The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Students' Academic Development. *Education Sciences*, 15(3), 343. <https://doi.org/10.3390/educsci15030343>
- Winter, E., Costello, A., O'Brien, M., & Hickey, G. (2021). Teachers' use of technology and the impact of Covid-19. *Irish Educational Studies*, 40(2), 235–246. <https://doi.org/10.1080/03323315.2021.1916559>