
Transformasi Pendidikan Teknologi Informasi melalui Standar *Computing Curricula 2020*

Gress Sheilla Vlorentina Jinu^{1*}, Devina Fahrissa², Jadiaman Parhusip³

Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso Palangka Kec. Jekan Raya Kota Palangka Raya 74874

¹*email: gresseilajinu@gmail.com*

²*email: devinafahrissa88@gmail.com*

³*email: parhusip.jadiaman@it.upr.ac.id*

(Naskah diterima: 28 Nopember 2024; Naskah direvisi: 17 Desember 2024; Naskah diterbitkan: 24 Desember 2024)

ABSTRAK – Perkembangan teknologi informasi (TI) yang pesat memerlukan transformasi pendidikan TI untuk memastikan relevansi dan daya saing lulusan di era digital. *Computing Curricula 2020 (CC2020)* menjadi standar internasional yang memodernisasi kurikulum TI dengan menitikberatkan pada kompetensi, profesionalisme, dan kebutuhan industri. Artikel ini menganalisis adopsi CC2020 dalam mendukung transformasi pendidikan TI di Indonesia melalui kajian literatur dan analisis fenomena pendidikan. Temuan menunjukkan bahwa tantangan seperti keterbatasan sumber daya, resistensi terhadap perubahan, dan kesenjangan pendidikan-industri memerlukan perhatian serius. Implementasi CC2020 menawarkan peluang strategis, termasuk penyelarasan dengan kebutuhan industri global dan peningkatan daya saing lulusan. Kesimpulannya, adopsi CC2020 dapat menjadi langkah strategis untuk mengembangkan SDM yang adaptif, kompeten, dan siap menghadapi era globalisasi.

Kata Kunci – *Computing Curricula 2020, pendidikan TI, kompetensi.*

Transformation of Information Technology Education through the 2020 Computing Curricula Standard

ABSTRACT – The rapid development of information technology (IT) requires the transformation of IT education to ensure the relevance and competitiveness of graduates in the digital era. *Computing Curricula 2020 (CC2020)* is an international standard that modernizes the IT curriculum with an emphasis on competence, professionalism, and industry needs. This article analyzes the adoption of CC2020 in supporting the transformation of IT education in Indonesia through a literature review and analysis of educational phenomena. Findings show that challenges such as limited resources, resistance to change, and the education-industry divide require serious attention. The implementation of CC2020 offers strategic opportunities, including alignment with global industry needs and improved graduate competitiveness. In conclusion, the adoption of CC2020 can be a strategic step to develop human resources that are adaptive, competent, and ready to face the globalization era.

Keywords - *Computing Curricula 2020, IT education, competencies.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu komponen penting dalam mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi perkembangan zaman yang serba digital adalah pendidikan teknologi informasi (TI). Pendidikan TI terus berkembang di seluruh dunia, termasuk di Indonesia, untuk memenuhi kebutuhan industri yang semakin berfokus pada kompetensi praktis di bidang teknologi. Kurikulum berbasis kompetensi,

yang menekankan pemahaman keterampilan yang dapat diterapkan di tempat kerja, adalah pendekatan utama dalam pendidikan TI kontemporer [1][5]. Metode ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa para lulusan memiliki kedua pengetahuan teoritis dan keterampilan praktis yang dapat diterapkan dalam berbagai situasi profesional.

Kemampuan yang dimaksud mencakup berbagai keterampilan, termasuk keterampilan teknis seperti manajemen data dan keahlian bahasa pemrograman,

serta keterampilan lunak yang lebih relevan, seperti kerja tim dan kepemimpinan [6]. Konsep ini sangat relevan mengingat perkembangan teknologi yang semakin cepat dan kebutuhan industri yang terus berubah. Hal ini membuat sistem pendidikan harus terus berubah untuk memenuhi permintaan pasar dan tren teknologi. Dalam hal ini, pemerintah Indonesia menerapkan Kurikulum Merdeka sebagai upaya untuk mendekatkan pendidikan dengan kebutuhan industri dan menyiapkan sumber daya manusia yang berbakat di seluruh dunia.

Meskipun ada upaya besar yang dilakukan untuk menerapkan kurikulum berbasis kompetensi di Indonesia, masih ada beberapa masalah yang menghalangi pelaksanaannya. Ketidakmerataan akses terhadap teknologi adalah masalah utama, yang berdampak besar pada pendidikan TI di berbagai wilayah. Banyak sekolah tidak memiliki fasilitas yang cukup untuk mendukung pengajaran digital, terutama di wilayah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar). Hal ini menyebabkan perbedaan besar antara daerah yang lebih maju dan daerah yang memiliki infrastruktur pendidikan yang lebih terbatas.

Kurikulum berbasis sebuah kompetensi juga menghadapi masalah karena pendidik tidak siap. Karena keterbatasan pelatihan dan keterbatasan akses ke perangkat yang diperlukan, banyak guru di daerah yang masih kesulitan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Ini berarti lebih banyak program pengembangan profesional untuk guru agar mereka dapat mengajar dengan cara yang lebih relevan dan aplikatif dengan perkembangan zaman.

Dengan demikian, pemahaman tentang etika digital, keamanan siber, dan keberlanjutan teknologi harus menjadi bagian dari pendidikan TI yang berbasis kompetensi [16][17]. Ini karena hal tersebut semakin penting di dunia yang semakin terhubung dan bergantung pada teknologi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Computing Curricula 2020* dan Pergeseran Paradigma

Computing for Curricula 2020 (CC2020) adalah standar internasional yang mendukung kurikulum berbasis kompetensi. Paradigma yang sangat berubah dari pendekatan berbasis pengetahuan (*knowledge-based*) menjadi pola pendekatan berbasis keterampilan dan kompetensi (*competency-based*) terjadi dalam CC2020. Ini sesuai dengan kebutuhan dunia bisnis, yang lebih membutuhkan kemampuan praktis daripada pengetahuan teori. Algoritma, arsitektur komputer, pengembangan perangkat lunak, sistem informasi, data, jaringan, keamanan,

dan pengelolaan proyek TI adalah delapan topik utama yang harus diperhatikan dalam pendidikan TI menurut CC2020 [1][5].

Tujuan dari model kompetensi global untuk pendidikan komputer CC2020 adalah untuk mengurangi jarak antara keterampilan yang diajarkan di bangku kuliah dan kebutuhan industri [5]. Ini sangat relevan di Indonesia, di mana transformasi digital dalam pendidikan dan bisnis masih menghadapi banyak berbagai masalah seperti infrastruktur teknologi yang merata dan kualitas pengajaran.

Di Indonesia, ada ketidakmerataan dalam akses teknologi, terutama di wilayah dengan istilah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar). Laporan APJII (2023) menyatakan bahwa hanya sekitar 70% wilayah Indonesia memiliki akses internet yang cukup untuk mendukung pembelajaran teknologi [15]. Hal ini menghambat sebuah pelaksanaan model kurikulum berbasis kompetensi karena banyak siswa di wilayah tersebut tidak memiliki fasilitas untuk mengakses pelajaran digital.

2.2 Kompetensi dalam Pendidikan TI

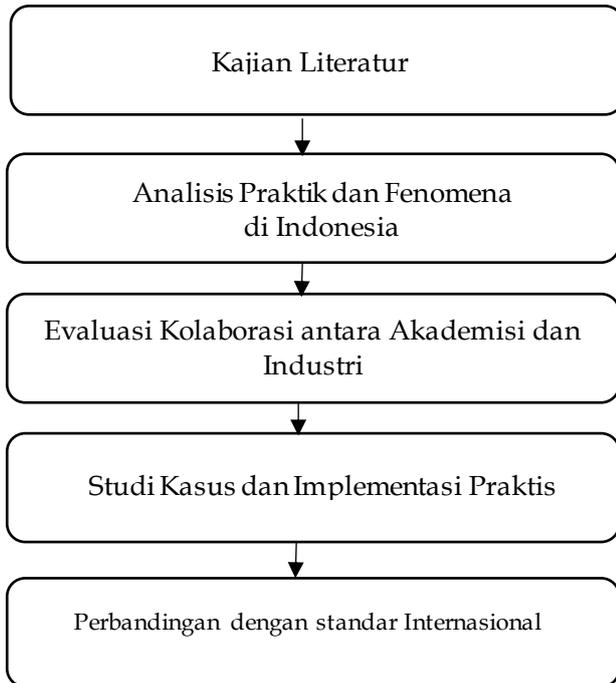
Pendidikan TI harus mencakup lebih dari sekadar keterampilan teknis. Ini juga harus mencakup keterampilan lunak yang diperlukan untuk bekerja di dunia yang profesional, seperti kemampuan beradaptasi, kepemimpinan, dan komunikasi. Misalnya, siswa di Indonesia seringkali hanya belajar keterampilan teknis, tetapi tidak mengembangkan keterampilan lunak yang diperlukan untuk bekerja di dunia profesional. Menurut penelitian, kurikulum informatika harus mengintegrasikan keberlanjutan dalam pengembangan sebuah perangkat lunak dan penerapan sebuah teknologi [6]. Penelitian telah menunjukkan bahwa ini semakin menjadi perhatian global [6]. Ini termasuk pemahaman tentang dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan dari teknologi yang dikembangkan.

Pendidikan berbasis kompetensi di Indonesia sulit untuk memasukkan keterampilan tersebut ke dalam kurikulum. Salah satu cara untuk mengatasi kurangnya sebuah kemampuan ini adalah dengan melakukan proyek berbasis industri di mana universitas dan perusahaan bekerja sama, memberi siswa kesempatan untuk terlibat secara langsung dalam pembuatan produk industri nyata.

3. METODE PENELITIAN

Konsep-konsep utama dalam sebuah Kurikulum Komputer 2020 (CC2020) dan bagaimana mereka diterapkan dalam pendidikan TI di Indonesia dikaji dan dievaluasi dalam artikel ini. Metode ini dipilih karena memungkinkan untuk memperoleh sebuah gambaran yang lengkap tentang perkembangan

kurikulum TI di seluruh dunia serta kesulitan yang dihadapi dalam pelaksanaannya di Indonesia. Artikel yang dipublikasikan oleh [2][4][9] dan sumber lain yang relevan yang membahas perubahan dalam kurikulum TI yang berbasis kompetensi adalah beberapa sumber utama yang dijadikan rujukan. Berikut adalah langkah-langkah yang diambil dalam penelitian ini sesuai Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Metode Penelitian

3.1 Kajian Literatur

Penelitian dimulai dengan pengumpulan dan analisis artikel akademik, laporan konferensi, dan penelitian CC2020 yang relevan. Fokus penelitian ini adalah pergeseran paradigma pendidikan TI dari yang berbasis pengetahuan ke kurikulum berbasis kompetensi. Tulisan ini mencakup penelitian yang menunjukkan betapa pentingnya meningkatkan keterampilan teknis dan lunak, serta kendala yang dihadapi dalam menerapkan kurikulum berbasis kompetensi dalam sistem pendidikan yang ada [1] [5].

3.2 Analisis Praktik dan Fenomena di Indonesia

Artikel ini juga melihat bagaimana kurikulum berbasis kompetensi diterapkan di Indonesia, dengan mempertimbangkan situasi di lapangan. Untuk alasan ini, tinjauan dilakukan terhadap kebijakan pendidikan Teknologi Informasi Indonesia saat ini, termasuk Kurikulum Merdeka, serta kendala yang dihadapi dalam penerapan kurikulum berbasis kompetensi. Laporan tahunan dari Kementerian Pendidikan, Berita Pendidikan Nasional, dan hasil survei APJII (2023) menunjukkan bahwa keadaan infrastruktur pendidikan TI di Indonesia. Selain itu,

artikel ini mengacu pada laporan internasional yang menunjukkan sebuah perbedaan antara kurikulum pendidikan TI Indonesia dan kebutuhan industri global [9].

Tabel 1. Infrastruktur Teknologi Informasi

Aspek	Wilayah Maju	Wilayah 3T	Sumber Data
Akses Internet (%) sekolah	90%	40%	APJII (2023)
Kesiapan Guru (%) terlatih TI)	75%	35%	UNICEF Indonesia (2023)

3.3 Evaluasi Kolaborasi antara Akademisi dan Industri

Selain itu, penelitian ini melihat bagaimana kolaborasi antara industri dan perguruan tinggi berperan dalam mengembangkan kurikulum yang relevan dan berguna. Ini menunjukkan bagaimana bekerja sama dengan sebuah perusahaan teknologi, penyedia magang, dan pihak lain dapat membantu mengatasi kesenjangan keterampilan di kalangan siswa. Ini juga mencakup universitas di Indonesia yang bekerja sama dengan berbagai industri untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa [6][8].

3.4 Studi Kasus dan Implementasi Praktis

Selain itu, artikel ini menggunakan studi kasus dari beberapa perguruan tinggi di Indonesia yang telah menerapkan kurikulum berbasis kompetensi dalam program pendidikan TI mereka. Tujuan dari studi kasus ini untuk menganalisis keberhasilan dan kesulitan yang dihadapi dalam menerapkan kurikulum berbasis kompetensi di berbagai konteks. Bagaimana sebuah institusi pendidikan tinggi dapat menerapkan kurikulum yang sesuai dengan standar global dengan menggunakan sumber daya dan infrastruktur yang terbatas adalah fokus utama dari penelitian ini [5].

3.5 Perbandingan dengan Standar Internasional.

Selain itu, artikel ini membandingkan kurikulum TI Indonesia dengan standar internasional, seperti Kurikulum Komputer 2020. Perbandingan ini menunjukkan bahwa pendidikan TI di Indonesia masih cukup terhambat oleh kekurangan sumber daya pendidikan dan teknologi. Ini menunjukkan bahwa ada kesenjangan yang perlu diperbaiki agar Indonesia dapat bersaing di tingkat global.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tantangan dalam Implementasi

Implementasi kurikulum berbasis kompetensi menghadapi cukup banyak permasalahan, termasuk

ketidakmerataan infrastruktur dan akses teknologi. Banyak sekolah tidak memiliki akses internet yang memadai untuk mendukung proses pembelajaran berbasis teknologi di banyak tempat, terutama diluar Pulau Jawa [15]. Hal ini dapat mengakibatkan ketidakmampuan untuk mendapatkan sebuah materi pelajaran berbasis digital, yang merupakan komponen penting dari CC2020. Selain itu, karena banyak guru yang kurang berpengalaman dalam menggunakan teknologi informasi dalam proses pembelajaran, kualitas pendidikan di daerah-daerah tersebut masih rendah.

Sebaliknya, fenomena yang cukup mencolok adalah upaya para pemerintah melalui program "Kurikulum Merdeka" memperkenalkan pendidikan berbasis kompetensi dan meningkatkan fleksibilitas dalam pembelajaran. Program ini merupakan kemajuan yang baik, tetapi hanya dapat diterapkan di beberapa wilayah maupun daerah dan membutuhkan pendampingan intensif bagi guru dan sekolah-sekolah yang dianggap belum siap. UNICEF (2023) melaporkan bahwa sekitar 30% sekolah di Indonesia, terutama di daerah terpencil, belum sepenuhnya siap untuk menerapkan pendekatan bidang pembelajaran berbasis teknologi [15].

4.2 Kolaborasi Akademisi dan Industri

Untuk memastikan bahwa kurikulum yang diajarkan sesuai dengan kebutuhan pasar kerja, kolaborasi antara dunia pendidikan dan industri sangat penting. Dengan menerapkan kurikulum berbasis kompetensi, kolaborasi semacam ini dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang keterampilan praktis yang dibutuhkan di dunia kerja. Misalnya, banyak perusahaan di sektor TI mengeluhkan kurangnya lulusan yang siap bekerja. Ini terjadi karena kompetensi yang diajarkan perguruan tinggi tidak selalu sesuai dengan tuntutan industri.

Menurut [5], kolaborasi ini tidak hanya terbatas pada penyusunan kurikulum; itu juga dapat mencakup pelatihan industri, program magang, dan proyek bersama yang melibatkan mahasiswa dalam pekerjaan nyata di perusahaan [5]. Ini akan memberi mahasiswa pengalaman langsung yang akan meningkatkan kemampuan mereka dan dapat meningkatkan peluang mereka untuk mendapatkan pekerjaan setelah lulus.

Kolaborasi ini sejalan dengan upaya pemerintah Indonesia untuk membuat program SMK 4.0, yang bertujuan untuk menyiapkan tenaga kerja yang terampil di bidang teknologi dan industri kreatif melalui pelatihan yang lebih aplikatif dan berbasis kompetensi. Peran industri sangat penting untuk mendukung pengembangan keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan pasar selama pelaksanaan program.

4.3 Peningkatan Keterampilan Lunak

Kemampuan lunak yang lebih baik sangat penting dalam pendidikan TI. Kemampuan untuk berkomunikasi dengan jelas, bekerja dalam tim, dan menyelesaikan masalah adalah keterampilan yang semakin dibutuhkan di dunia kerja, terutama di sektor TI di mana tim lintas disiplin sering bekerja sama. Agar lulusan siap menghadapi perubahan dalam dunia kerja, menurut [4], soft skills seperti kepemimpinan, kolaborasi tim, dan komunikasi efektif harus menjadi bagian dari program pendidikan TI.

5. SIMPULAN

Penerapan pendidikan berbasis kompetensi dalam bidang teknologi informasi di Indonesia merupakan langkah strategis untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan dunia kerja yang semakin kompleks dan berbasis teknologi. Kurikulum berbasis kompetensi yang menekankan pada penguasaan keterampilan praktis, pemikiran komputasional, dan literasi digital telah terbukti efektif di beberapa negara-negara maju. Namun, penerapannya di Indonesia memerlukan kolaborasi erat antara pemerintah, institusi pendidikan, dan industri untuk mengatasi berbagai macam kendala, termasuk ketidakmerataan akses teknologi dan kurangnya pelatihan guru di wilayah terpencil.

Keberhasilan implementasi kurikulum berbasis kompetensi di Indonesia sangat bergantung pada kemampuan adaptasi terhadap perkembangan global dan kebutuhan lokal. Pengembangan keterampilan yang relevan, seperti data science dan kecerdasan buatan, harus menjadi prioritas utama. Selain itu, upaya memperluas akses teknologi ke seluruh pelosok negeri, meningkatkan kapasitas tenaga pendidik, dan menciptakan sinergi antara sektor pendidikan dan industri akan menjadi kunci untuk menciptakan generasi muda yang siap bersaing di era digital dan berkontribusi pada kemajuan bangsa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Clear, J. Babb, and C. McAllister, "Computing Curricula 2020: Introduction and community engagement," 2019.
- [2] A. Schwab-McCoy and L. Vlasceanu, "Data science in 2020: Computing, curricula, and challenges," 2021.
- [3] APJII, "Laporan pengguna internet Indonesia 2023," 2023.
- [4] D. Mishra and A. Mishra, "Sustainability inclusion in informatics curriculum development," *Sustainability*, vol. 12, no. 14, p. 5769, 2020.
- [5] E. Hayashiguchi, H. Washizaki, K. Shintani, and D. Yoshioka, "The competency-based

- computing curricula 2020 and SFIA V7 comparison focusing on digital transformation age," *Proc. IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, pp. 1-6, 2022.
- [6] H. J. So, M. S. Y. Jong, and C. C. Liu, "Computational thinking education in the Asian Pacific region," *Asia-Pac. Educ. Res.*, vol. 29, pp. 1-8, 2020.
- [7] K. Falkner, S. Sentance, R. Vivian, S. Barksdale, L. Busuttil, E. Cole, and K. Quille, "An international study piloting the measuring teacher enacted computing curriculum (METRECC) instrument," *Proc. Working Group Reports on Innovation and Technology in Computer Science Education*, pp. 111-142, 2019.
- [8] L. Waguespack and J. Babb, "Toward visualizing computing curricula," 2019`
- [9] M. Oda, Y. Noborimoto, and T. Horita, "International trends in K-12 computer science curricula through comparative analysis: Implications for the primary curricula," *Int. J. Comput. Sci. Educ. Sch.*, vol. 4, no. 4, 2021.
- [10] P. M. Leidig and L. Cassel, "ACM Taskforce efforts on computing competencies for undergraduate data science curricula," *Proc. 2020 ACM Conf. Innovation and Technology in Computer Science Education*, pp. 519-520, 2020.
- [11] P. Niemelä, A. Pears, V. Dagienė, and M. Laanpere, "Computational thinking – Forces shaping curriculum and policy in Finland, Sweden and the Baltic countries," *Proc. Open Conf. Computers in Education*, pp. 131-143, 2021.
- [12] S. Bocconi, A. Chiocciariello, P. Kamylyis, V. Dagienė, P. Wastiau, K. Engelhardt, and G. Stupurienė, "Reviewing computational thinking in compulsory education: State of play and practices from computing education," 2022.
- [13] S. Frezza, M. Daniels, A. Pears, Å. Cajander, V. Kann, A. Kapoor, and C. Wallace, "Modelling competencies for computing education beyond 2020: A research-based approach to defining competencies in the computing disciplines," *Proc. Companion 23rd ACM Conf. Innovation and Technology in Computer Science Education*, pp. 148-174, 2018.
- [14] T. Clear, N. Heffernan, and C. Higgins, "From knowledge-based to competency-based computing education," 2020.
- [15] UNICEF Indonesia, "Dampak ketidakmerataan akses internet terhadap pendidikan anak," 2023
- [16] Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 403-413. <https://doi.org/10.1111/jcal.12029>
- [17] World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2020>
- [18] Y. Li, A. H. Schoenfeld, A. A. diSessa, A. C. Graesser, L. C. Benson, L. D. English, and R. A. Duschl, "Computational thinking is more about thinking than computing," *J. STEM Educ. Res.*, vol. 3, pp. 1-18, 2020.