



Analisis Implementasi Computing Curricula 2020 dalam Pendidikan Ilmu Komputer

Gavin Berylian Josepto^{1*}, Thomas Zugildo Magnus², Marvin Donald Ricahrdo Aronggear³, Jadianan Parhusip⁴

¹ Program Studi Teknik Informatika Universitas Palangka Raya

Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, e-mail: gavinberlylian18@gmail.com

² Program Studi Teknik Informatika Universitas Palangka Raya

Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, e-mail: tzugildo@gmail.com

³ Program Studi Teknik Informatika Universitas Palangka Raya

Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, e-mail: marvinaronggear01@gmail.com

⁴ Program Studi Teknik Informatika Universitas Palangka Raya

Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, e-mail: parhusip.jadianan@it.upr.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 Oktober 2024

Received in revised form 18 Oktober 2024

Accepted 8 Desember 2024

Available online 10 Desember 2024

ABSTRACT

Computing Curricula 2020 (CC 2020), published by ACM and IEEE, provides the latest guidelines for developing computer science education curricula worldwide. This journal analyzes the implementation and impact of Computing Curricula 2020 on computer science education. Special emphasis is placed on curriculum structure, the teaching of technical and non-technical skills, and adaptation to the evolving needs of the technology industry. Using data contained in Computing Curricula 2020, this journal explores how the curriculum serves as a guide to produce competent graduates who are industry-ready and understand the social and ethical implications of technology.

Keywords: *Analysis of Implementation, Computing Curricula 2020 (CC 2020), Computer Science Education.*

Abstrak

Computing Curricula 2020 (CC 2020) yang diterbitkan oleh ACM dan IEEE menyediakan panduan terbaru dalam pengembangan kurikulum pendidikan ilmu komputer di seluruh dunia. Dalam jurnal ini, dilakukan analisis terhadap implementasi dan dampak Computing Curricula 2020 terhadap pendidikan ilmu komputer. Penekanan khusus diberikan pada struktur kurikulum, pembelajaran keterampilan teknis dan non-teknis, serta adaptasi terhadap perubahan kebutuhan industri teknologi. Melalui data yang terkandung dalam Computing Curricula 2020, jurnal ini mengeksplorasi bagaimana kurikulum ini memberikan panduan untuk menghasilkan lulusan yang kompeten, siap menghadapi tantangan industri, serta memahami dampak sosial dan etika dari teknologi.

Kata Kunci: Analisis Implementasi, Kurikulum Komputer 2020, Pendidikan Ilmu Komputer.

Received Oktober 10, 2024; Accepted Desember 8, 2024; Available online Desember 10, 2024

1. PENDAHULUAN

Di era revolusi industri 4.0, kemajuan teknologi, termasuk dalam bidang ilmu komputer, telah menjadi pendorong utama inovasi di berbagai sektor seperti bisnis, pendidikan, dan kesehatan, dengan fokus pada digitalisasi dan otomatisasi yang semakin mendalam[1]. Sebagai respons terhadap perubahan teknologi yang cepat, institusi pendidikan dituntut untuk menyusun kurikulum yang relevan dengan kebutuhan industri, sambil memastikan lulusan memiliki keterampilan teknis dan non-teknis yang dibutuhkan di pasar kerja. Computing Curricula 2020 (CC2020), yang disusun oleh Association for Computing Machinery (ACM) dan IEEE Computer Society (IEEE-CS), menyediakan pedoman strategis dalam merancang kurikulum ilmu komputer yang tidak hanya fokus pada penguasaan teknologi terbaru, tetapi juga dirancang untuk mengatasi tantangan global dan memanfaatkan peluang yang muncul di era digital yang terus berkembang[2].

CC2020 menandai perubahan paradigma dari model pembelajaran berbasis pengetahuan menuju pendekatan berbasis kompetensi[3]. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan lulusan yang tidak hanya memahami teori dan konsep dasar ilmu komputer tetapi juga memiliki keterampilan praktis yang dapat diterapkan secara langsung dalam konteks profesional. CC2020 menekankan pentingnya penguasaan keterampilan non-teknis seperti kemampuan komunikasi, kerja sama tim, dan pemahaman tentang dampak sosial serta etika dari teknologi yang dikembangkan[4].

Jurnal ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana CC2020 dapat diimplementasikan dalam pendidikan ilmu komputer, dengan fokus pada struktur kurikulum, kompetensi yang diharapkan, serta tantangan dan peluang dalam penerapannya. Dengan mengeksplorasi panduan yang disediakan dalam CC2020, diharapkan dapat ditemukan pendekatan yang efektif untuk menciptakan kurikulum yang adaptif, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan global.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Revolusi Industri 4.0 dan Kebutuhan Pendidikan Modern

Revolusi Industri 4.0 membawa perubahan mendalam dalam dunia pendidikan melalui perkembangan teknologi seperti kecerdasan buatan, big data, dan Internet of Things (IoT). Pendidikan harus mengadaptasi kurikulumnya untuk mencakup keterampilan kritis yang dibutuhkan di era ini, seperti literasi digital, teknologi, dan manusia. Literasi digital mengarahkan peserta didik untuk menganalisis serta memanfaatkan data digital secara efektif, sementara literasi teknologi membantu memahami cara kerja aplikasi dan mesin. Literasi manusia berfokus pada komunikasi interpersonal dan pengembangan desain inovatif untuk menghadapi tantangan teknologi. Selain itu, perubahan sistem pembelajaran, seperti penerapan blended learning, menggabungkan pembelajaran daring dan tatap muka untuk meningkatkan fleksibilitas dan akses pendidikan. Model ini diharapkan membantu institusi mengatasi keterbatasan ruang kelas tradisional dan menyesuaikan diri dengan disrupsi pendidikan yang menuntut kreativitas dan inovasi tinggi [5].

2.2. Computing Curricula 2020 (CC2020): Kerangka Pendidikan Komprehensif

CC2020 memperkenalkan kurikulum terbaru untuk berbagai disiplin ilmu komputasi, seperti teknik komputer, ilmu komputer, sistem informasi, teknologi informasi, dan rekayasa perangkat lunak. Kurikulum ini merupakan pengembangan dari laporan CC2005, dengan menambahkan disiplin baru seperti keamanan siber dan ilmu data, serta sejumlah pembaruan penting untuk mencerminkan perubahan dalam dunia komputasi, pendidikan, dan kebutuhan industri yang terus berkembang [6]. Pembaruan tersebut mencakup:

- a. Peralihan dari pendekatan pembelajaran berbasis pengetahuan ke pembelajaran berbasis kompetensi.
- b. Pengembangan diagram dan visualisasi kurikulum serta kompetensi secara lebih luas.
- c. Pembuatan situs web interaktif untuk memperluas akses hasil CC2020 ke publik.
- d. Penyusunan kerangka kerja untuk kegiatan pengembangan kurikulum di masa mendatang.

CC2020 juga dilengkapi fitur-fitur khusus yang dirancang agar mudah diakses oleh berbagai kalangan. Laporan ini mencakup visualisasi dan diagram yang memperlihatkan kesamaan dan perbedaan antara dua disiplin ilmu komputasi, sehingga dapat membantu calon mahasiswa memahami bidang tersebut. Selain itu, visual lainnya memberikan pandangan yang lebih luas mengenai berbagai disiplin ilmu komputasi. Tim Satgas CC2020 berharap situs web interaktif yang mendampingi laporan ini akan menjadi platform untuk bertukar gagasan secara global, memberikan manfaat bagi seluruh pemangku kepentingan.

2.3. Pendekatan Berbasis Kompetensi: Paradigma Baru dalam Pendidikan Ilmu Komputer

Perubahan paradigma dari pembelajaran berbasis pengetahuan ke pembelajaran berbasis kompetensi membawa fokus pada penerapan keterampilan secara praktis. Pendekatan berbasis kompetensi bertujuan untuk menyiapkan siswa agar dapat menunjukkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah nyata, baik dalam konteks akademis maupun profesional. Dalam pendidikan dan pelatihan kejuruan, penerapan model ini dianggap efektif untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam menghadapi tantangan di dunia kerja [7].

2.4. Integrasi Keterampilan Non-Teknis dalam Kurikulum

Integrasi keterampilan non-teknis (soft skills) dalam kurikulum pendidikan menjadi semakin penting seiring dengan perkembangan dunia kerja yang menuntut lulusan tidak hanya memiliki keterampilan teknis (hard skills) tetapi juga kemampuan interpersonal dan sosial. Penguasaan soft skills menjadi semakin penting untuk mendukung kemampuan siswa beradaptasi di era Industri 4.0. Meskipun fokus utama tetap pada pengembangan hard skills, kegiatan edukasi yang meningkatkan kesadaran siswa tentang pentingnya keterampilan interpersonal seperti komunikasi, kerja sama, dan pemecahan masalah menunjukkan dampak positif dalam pemahaman mereka. Selain itu, program pengabdian kepada masyarakat memberikan pengalaman praktis kepada siswa untuk memahami manfaat soft skills secara lebih mendalam, yang terbukti meningkatkan kesiapan mereka menghadapi tantangan dunia kerja [8].

2.5. Tantangan dan Peluang Implementasi CC2020

Implementasi kurikulum berbasis teknologi, seperti Computing Curricula, menghadapi berbagai tantangan dan peluang. Tantangan utama meliputi keterbatasan infrastruktur, seperti akses internet yang tidak stabil, serta kesiapan guru yang membutuhkan pelatihan tambahan untuk memahami teknologi baru. Masalah keamanan data juga menjadi perhatian penting, diikuti dengan kebutuhan akan perubahan paradigma pendidikan yang lebih holistik. Selain itu, sistem evaluasi yang baru berbasis proses dan perkembangan siswa juga memerlukan pendekatan yang berbeda. Namun, implementasi teknologi juga menawarkan peluang signifikan, seperti peningkatan akses ke sumber daya pendidikan global, pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa, dan pengembangan keterampilan abad 21. Pembelajaran fleksibel dan kolaborasi global juga menjadi keuntungan penting, yang dapat memperkaya pengalaman siswa dan meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan. Keberhasilan implementasi ini bergantung pada perhatian terhadap infrastruktur, pelatihan guru, serta keamanan data untuk menciptakan lingkungan belajar yang optimal [9].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu cara dalam suatu penelitian guna memahami suatu objek penelitian yang akan memandu peneliti dalam urutan penelitian yang dilakukan baik dalam bentuk teknik ataupun prosedur yang digunakan dalam penelitian [10].

Untuk analisis ini, digunakan data yang terdapat dalam dokumen Computing Curricula 2020 (CC2020) yang diterbitkan oleh Association for Computing Machinery (ACM) dan IEEE Computer Society (IEEE-CS) pada tahun 2020. Yang mencakup berbagai elemen penting dalam kurikulum pendidikan ilmu komputer. Beberapa aspek yang dianalisis antara lain:

3.1. Struktur dan Pembagian Kurikulum

Dokumen CC2020 memberikan rincian mengenai struktur kurikulum yang disarankan untuk program pendidikan ilmu komputer di tingkat sarjana. Hal ini mencakup pembagian mata kuliah inti dan mata kuliah pilihan yang harus diajarkan di berbagai disiplin ilmu komputasi. Fokus utama diberikan pada area dasar-dasar komputasi, pengembangan perangkat lunak, sistem komputer, serta pengaruh sosial dan profesional dari teknologi.

3.2. Kompetensi yang diharapkan

CC2020 menekankan pentingnya penguasaan kompetensi teknis dan non-teknis yang harus dikuasai oleh lulusan. Kompetensi teknis mencakup keterampilan dalam pemrograman, algoritma, dan rekayasa perangkat lunak. Sedangkan kompetensi non-teknis meliputi kemampuan komunikasi, kerja tim, serta pemahaman tentang etika profesional dan dampak sosial dari teknologi yang berkembang.

3.3. Pendidikan Berbasis Keterampilan

Kurikulum yang diusulkan oleh CC2020 mendukung pembelajaran berbasis keterampilan dengan menekankan pembelajaran berbasis proyek dan aplikasi praktis dalam pengembangan keterampilan profesional. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa mahasiswa tidak hanya memiliki pengetahuan

teoretis, tetapi juga keterampilan praktis yang diperlukan untuk beradaptasi dengan tuntutan industri yang terus berkembang.

3.4. Analisis

Analisis ini dilakukan dengan cara membandingkan kurikulum yang ada di institusi pendidikan dengan panduan yang diberikan dalam Computing Curricula 2020 untuk mengidentifikasi, Kesenjangan kurikulum antara pedoman CC2020 dan kurikulum yang diterapkan di institusi pendidikan, Peluang pengembangan kurikulum, dengan menilai apakah institusi telah mengintegrasikan kompetensi teknis dan non-teknis sesuai dengan yang disarankan oleh CC2020, Keterkaitan pembelajaran berbasis keterampilan dalam kurikulum yang ada, serta bagaimana pengajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan profesional mahasiswa.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap Computing Curricula 2020 (CC2020) dan perbandingannya dengan kurikulum yang ada di beberapa institusi pendidikan, berikut adalah hasil dan pembahasan mengenai implementasi dan penerapan kurikulum yang diusulkan oleh CC2020:

4.1. Struktur Kurikulum

Computing Curricula 2020 mengusulkan struktur kurikulum yang mencakup empat area utama Dasar-Dasar Komputasi, Pengembangan Perangkat Lunak, Sistem Komputer, dan Pengaruh Sosial dan Profesional. Kurikulum ini memberikan pembagian yang jelas antara mata kuliah inti yang harus dikuasai oleh mahasiswa dan mata kuliah pilihan yang memungkinkan mahasiswa untuk memperdalam topik tertentu sesuai minat dan kebutuhan industri.

- a. Dasar-Dasar Komputasi mencakup mata kuliah seperti algoritma, struktur data, dan teori komputasi yang membangun fondasi pengetahuan yang kuat bagi mahasiswa.
- b. Pengembangan Perangkat Lunak menekankan pada teknik pemrograman, rekayasa perangkat lunak, dan pengujian perangkat lunak, yang sangat relevan dengan kebutuhan industri yang terus berkembang.
- c. Sistem Komputer mencakup mata kuliah tentang arsitektur komputer, jaringan, dan sistem operasi, yang memberikan pemahaman mendalam mengenai cara kerja perangkat keras dan perangkat lunak.
- d. Pengaruh Sosial dan Profesional mengajarkan mahasiswa tentang etika profesi, privasi, dan dampak sosial teknologi, yang sangat penting di era digital ini.

Berdasarkan perbandingan dengan kurikulum yang ada di beberapa universitas, sebagian besar institusi telah mengadopsi bagian-bagian utama dari kurikulum ini, terutama dalam mata kuliah teknis. Namun, beberapa institusi masih terbatas dalam menyediakan mata kuliah yang menekankan pada dampak sosial dan etika profesi, meskipun CC2020 menekankan pentingnya komponen ini dalam kurikulum.

4.2. Kompetensi yang Diharapkan

CC2020 menetapkan bahwa lulusan dari program pendidikan ilmu komputer harus menguasai dua jenis kompetensi, yaitu kompetensi teknis dan kompetensi non-teknis.

- a. Kompetensi teknis mencakup keterampilan dalam pemrograman, rekayasa perangkat lunak, serta penguasaan algoritma dan struktur data. Mata kuliah dalam kategori ini telah diimplementasikan dengan baik di sebagian besar kurikulum institusi pendidikan tinggi, yang mencakup berbagai bahasa pemrograman dan teknik rekayasa perangkat lunak.
- b. Kompetensi non-teknis berfokus pada keterampilan komunikasi, kerja tim, serta pemahaman mengenai etika profesi. Dalam hal ini, ada variasi besar di antara institusi pendidikan. Beberapa institusi telah mulai mengintegrasikan keterampilan ini ke dalam mata kuliah mereka, namun di banyak institusi, terutama yang berfokus pada aspek teknis, pengajaran tentang etika dan keterampilan sosial sering kali dianggap sebagai subjek terpisah dan kurang diperhatikan dalam konteks pengajaran teknis. Padahal, CC2020 menekankan bahwa kompetensi sosial dan etika adalah bagian yang tidak terpisahkan dari pendidikan komputasi yang komprehensif.

4.3. Pendidikan Berbasis Keterampilan

CC2020 mendukung pendekatan pendidikan yang berbasis pada pengembangan keterampilan melalui pembelajaran berbasis proyek dan aplikasi praktis. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa mahasiswa tidak hanya menguasai teori, tetapi juga dapat mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam

situasi dunia nyata. Hal ini sangat penting mengingat industri teknologi yang terus berkembang menuntut lulusan dengan keterampilan praktis.

Sebagian besar institusi pendidikan telah mulai mengadopsi pembelajaran berbasis proyek, dengan menawarkan peluang bagi mahasiswa untuk bekerja pada proyek dunia nyata melalui magang atau kolaborasi dengan industri. Namun, di beberapa institusi, pendekatan berbasis proyek ini masih terbatas pada beberapa mata kuliah tertentu dan belum sepenuhnya terintegrasi dalam seluruh kurikulum. Kurikulum yang sepenuhnya berbasis keterampilan sering kali terhambat oleh keterbatasan sumber daya, termasuk kurangnya fasilitas laboratorium atau pembimbing yang cukup untuk menangani proyek-proyek praktis yang lebih besar.

4.4. Tantangan Implementasi

Meskipun banyak institusi yang mulai mengadopsi elemen-elemen dari Computing Curricula 2020, tantangan terbesar yang dihadapi adalah keterbatasan sumber daya. Banyak universitas yang kesulitan untuk memperbarui kurikulum mereka seiring dengan perkembangan teknologi yang cepat. Selain itu, pengintegrasian etika profesi dalam kurikulum masih menjadi masalah. Di banyak institusi, etika dianggap sebagai mata kuliah terpisah dan kurang dikaitkan dengan topik teknis lainnya. Padahal, CC2020 menekankan pentingnya pendekatan yang lebih terintegrasi dalam mengajarkan etika, yang mencakup pemahaman tentang dampak sosial teknologi dan isu-isu seperti privasi dan keamanan data.

4.5. Peluang Pengembangan Kurikulum

Terdapat banyak peluang pengembangan kurikulum yang dapat diambil dari Computing Curricula 2020. Salah satu peluang terbesar adalah integrasi pembelajaran interdisipliner yang menggabungkan teknologi dengan humaniora, terutama dalam mengajarkan etika dan dampak sosial dari teknologi. Ini dapat membantu mahasiswa mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana keputusan teknologi yang mereka buat dapat mempengaruhi masyarakat secara luas.

Kolaborasi dengan industri juga memberikan peluang besar untuk memastikan bahwa kurikulum tetap relevan dengan dunia kerja. Proyek berbasis industri dan program magang dapat menjadi sarana untuk menghubungkan teori yang diajarkan di kelas dengan praktik dunia nyata, serta meningkatkan keterampilan profesional mahasiswa dalam lingkungan yang nyata.

5. KESIMPULAN

Computing Curricula 2020 memberikan panduan yang sangat komprehensif untuk pengembangan kurikulum pendidikan ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan keterampilan teknis dan non-teknis. Meskipun ada tantangan dalam penerapan kurikulum ini, terutama terkait dengan keterbatasan sumber daya dan pengajaran etika profesi, ada banyak peluang untuk mengoptimalkan kurikulum agar lebih relevan dengan perkembangan teknologi yang cepat. Integrasi etika profesi dalam kurikulum dan pembelajaran berbasis proyek praktis dapat membantu membentuk profesional TI yang tidak hanya cakap secara teknis tetapi juga bertanggung jawab secara sosial.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. J. Harahap, "Mahasiswa Dan Revolusi Industri 4.0," *Ecobisma (Jurnal Ekon. Bisnis Dan Manajemen)*, vol. 6, no. 1, pp. 70–78, 2019, doi: 10.36987/ecobi.v6i1.38.
- [2] CC2020 Task Force, *Computing Curricula 2020: Paradigms for Future Computing Curricula*. 2020. doi: 10.0000/0000000.
- [3] S. Takada *et al.*, *Toward the visual understanding of computing curricula*, vol. 25, no. 5. *Education and Information Technologies*, 2020. doi: 10.1007/s10639-020-10127-1.
- [4] L. Waguespack and J. Babb, "Toward Visualizing Computing Curricula: The Challenge of Competency.," *Inf. Syst. Educ. J.*, vol. 17, no. 4, pp. 51–69, 2019.
- [5] S. B. Dito and H. Pujiastuti, "Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar dan Menengah," *J. Sains dan Edukasi Sains*, vol. 4, no. 2, pp. 59–65, 2021, doi: 10.24246/juses.v4i2p59-65.
- [6] ACM. "ACM and IEEE-CS release Computing Curricula 2020". Internet: www.acm.org/articles/bulletins/2021/march/computing-curricula-2020-bulletin-educators, 2020 [Dec. 08, 2024].

-
- [7] N. SISWAHYUDI, H. HELMI, and P. PURNAMAWATI, “Efektifitas Penerapan Pendidikan Berbasis Kompetensi Pada Sistem Pendidikan Dan Pelatihan Kejuruan (Vet),” *Vocat. J. Inov. Pendidik. Kejuru.*, vol. 2, no. 2, pp. 180–185, 2022, doi: 10.51878/vocational.v2i2.1228.
- [8] K. Siswa, S. M. K. Untuk, and M. Industri, “Kedudukan Soft Skills Dalam Mendukung Kemajuan,” vol. 5, no. 1, pp. 308–312, 2024.
- [9] PUSDASI. “Implementasi Kurikulum Merdeka: Peluang dan Tantangan”. <https://pusdasi.uma.ac.id/implementasi-kurikulum-merdeka-peluang-dan-tantangan/>, Jul. 07, 2024 (Dec. 08, 2024).
- [10] K. V. Pandia, Y. Sutrasna, and D. A. Navalino, “Pengaruh Apbn, Produk Domestik Bruto Dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Anggaran Pertahanan T.a 2010-2020,” *J. Inov. Penelit.*, vol. 2, no. 8, pp. 2769–2782, 2022.