

## Transformasi Pembelajaran Abad 21: Literasi Digital, Keamanan Siber, dan Etika Digital untuk Siswa SMA

Putri Wahyuni<sup>1</sup>, Oki Candra<sup>2</sup>, Wahyu Lestari Utami<sup>3</sup>, Fitri Wulan Sari<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Pendidikan Matematika. Universitas Islam Riau

E-mail: [wahyuniputri@edu.uir.ac.id](mailto:wahyuniputri@edu.uir.ac.id)

\*Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3622>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 20 November 2025

Revised: 26 November 2025

Accepted: 5 Desember 2025

#### Kata Kunci:

literasi digital, keamanan siber, etika digital, pembelajaran abad 21, siswa SMA, transformasi pembelajaran.

#### Keywords:

digital literacy, cybersecurity, digital ethics, 21st century learning, high school students, learning transformation.



### ABSTRACT

Transformasi pembelajaran abad ke-21 menuntut siswa memiliki kompetensi digital yang mencakup literasi digital, keamanan siber, dan etika digital sebagai bekal menghadapi perkembangan teknologi yang semakin kompleks. Namun, kenyataannya masih banyak siswa SMA Negeri 18 Pekanbaru yang belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai penggunaan teknologi secara kritis, aman, dan bertanggung jawab. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi digital, memahami ancaman keamanan siber, serta menerapkan perilaku etis dalam aktivitas daring. Kegiatan dilaksanakan melalui workshop interaktif, simulasi kasus digital, pelatihan deteksi informasi palsu, serta praktik pengamanan data pribadi yang melibatkan 30 siswa sebagai peserta. Hasil pelaksanaan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan siswa, terlihat dari kenaikan skor pre-test dan post-test pada aspek literasi digital, keamanan siber, dan etika digital. Program ini memberikan kontribusi nyata dalam membentuk siswa sebagai warga digital yang cerdas, kritis, dan bertanggung jawab, serta menawarkan model pembelajaran yang dapat direplikasi di sekolah lain sebagai bagian dari upaya mendukung transformasi pembelajaran abad 21.

The transformation of 21st-century learning requires students to have digital competencies that include digital literacy, cybersecurity, and digital ethics as provisions for facing increasingly complex technological developments. However, in reality, many students at Pekanbaru State Senior High School 18 still do not have a sufficient understanding of the critical, safe, and responsible use of technology. This community service program aims to improve students' abilities in identifying digital information, understanding cybersecurity threats, and implementing ethical behavior in daring activities. Activities are carried out through interactive workshops, digital case simulations, training in detecting false information, and personal data security practices involving 30 students as participants. The results of the implementation show a significant increase in student knowledge and skills, as seen from the increase in pre-test and post-test scores in aspects of digital literacy, cybersecurity, and digital ethics. This program makes a real contribution in shaping students into intelligent, critical, and responsible digital citizens, and offers a learning model that can be replicated in other schools as part of efforts to support the transformation of 21st-century learning.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

**How to Cite:** Putri Wahyuni, et al (2025) Transformasi Pembelajaran Abad 21: Literasi Digital, Keamanan Siber, dan Etika Digital untuk Siswa SMA, 4(2) 12164- 12170 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3622>

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 telah mengubah secara fundamental cara siswa mengakses informasi, belajar, dan berinteraksi di lingkungan virtual. Transformasi ini menuntut kemampuan literasi digital yang tidak hanya berfokus pada keterampilan teknis, tetapi juga pada kemampuan berpikir kritis, evaluasi informasi, dan produksi konten digital yang bertanggung jawab (Mason et al., 2018; Paramahita, 2023). Berbagai studi menunjukkan bahwa generasi muda masih rentan terhadap disinformasi, bias algoritmik, dan ketidakmampuan mengevaluasi kredibilitas sumber, sehingga peningkatan literasi digital menjadi kebutuhan mendesak dalam konteks pembelajaran (Sari, 2024; Gaultney, 2022).

Di sisi lain, ancaman keamanan siber juga semakin meningkat, mulai dari pencurian data, phishing, hingga cyberbullying. Temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa SMA sering kali tidak memiliki pemahaman memadai terkait praktik aman digital serta langkah-langkah perlindungan data pribadi (Ismail, 2024; Witsenboer et al., 2022). Kurangnya pendidikan formal tentang keamanan siber menyebabkan siswa menjadi kelompok rentan yang mudah menjadi korban serangan digital (Lamond, 2025; ACM, 2024).

Aspek etika digital juga menjadi urgensi tersendiri seiring meningkatnya intensitas interaksi siswa di ruang digital. Etika digital mencakup kesadaran terhadap privasi, hak cipta, tanggung jawab komunikasi, serta implikasi jejak digital terhadap kehidupan jangka panjang (Choi, 2018; Li, 2025). Tanpa edukasi yang tepat, banyak siswa yang tanpa sadar melakukan pelanggaran etika digital seperti penyebaran konten tanpa izin, ujaran kebencian, maupun partisipasi dalam budaya digital yang berisiko (Iskandar, 2025; Latip, 2022).

Konteks Indonesia menunjukkan bahwa integrasi literasi digital, keamanan siber, dan etika digital dalam kurikulum sekolah masih terbatas dan belum terstruktur secara komprehensif (Riandari, 2024; Sari, 2024). Sekolah membutuhkan bentuk intervensi praktis melalui pendampingan akademisi guna memberikan pemahaman yang lebih aplikatif bagi siswa dan guru. Pendampingan semacam ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa mengenali ancaman digital, mengevaluasi informasi, serta mengembangkan perilaku etis dalam ruang digital (Latip, 2022; ACM, 2024).

Berdasarkan urgensi tersebut, program pengabdian masyarakat ini dirancang untuk memberikan edukasi intensif kepada siswa SMA mengenai literasi digital, keamanan siber, dan etika digital melalui pendekatan pelatihan interaktif, studi kasus, dan simulasi serangan siber sederhana. Program ini diharapkan mampu memperkuat kompetensi digital siswa dan mendorong mereka menjadi warga digital yang cerdas, kritis, dan bertanggung jawab (Witsenboer et al., 2022; Li, 2025). Selain itu, kegiatan ini ditujukan agar sekolah memperoleh model pembelajaran digital yang dapat direplikasi untuk mendukung transformasi pembelajaran abad ke-21 (Sari, 2024; Ismail, 2024).

## **METODE**

Metode pelaksanaan program pengabdian ini dirancang menggunakan pendekatan partisipatif dan berbasis praktik untuk memastikan siswa memperoleh pengalaman belajar langsung terkait literasi digital, keamanan siber, dan etika digital. Kegiatan dilaksanakan dalam empat tahapan utama: (1) analisis kebutuhan, (2) perencanaan program, (3) pelaksanaan kegiatan, dan (4) evaluasi serta tindak lanjut. Setiap tahapan disusun agar dapat membangun kompetensi siswa secara bertahap dan terstruktur.

Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, yang dilakukan melalui observasi awal dan wawancara singkat dengan guru Teknologi Informasi dan siswa untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman mereka tentang literasi digital, ancaman keamanan siber, dan praktik etika digital. Analisis ini juga bertujuan untuk mengetahui kebiasaan digital siswa serta permasalahan utama yang sering mereka hadapi, seperti penyalahgunaan media sosial, rendahnya kemampuan verifikasi informasi, atau ketidakpahaman terhadap privasi digital.

Tahap kedua adalah perencanaan program, yaitu penyusunan materi pelatihan, modul pembelajaran, dan skenario simulasi. Tim pengabdian menyusun modul yang mencakup tiga topik utama: (1) literasi digital meliputi pencarian informasi, evaluasi kredibilitas, dan identifikasi hoaks; (2) keamanan siber meliputi pengenalan ancaman digital, pengamanan data pribadi, dan praktik keamanan dasar; serta (3) etika digital meliputi jejak digital, komunikasi etis, dan tanggung jawab dalam ruang maya. Selain itu, disiapkan pula instrumen pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan kompetensi peserta.

Tahap ketiga adalah pelaksanaan kegiatan, yang dilangsungkan dalam bentuk workshop interaktif selama dua hari dengan pendekatan praktik langsung. Sesi pertama berfokus pada literasi digital melalui aktivitas analisis konten, diskusi sumber informasi, dan latihan verifikasi fakta. Sesi kedua membahas keamanan siber dengan demonstrasi teknik phishing sederhana, praktik membuat kata sandi kuat, serta penggunaan pengaturan privasi di media sosial. Sesi ketiga menekankan etika digital melalui studi kasus perilaku daring, simulasi dampak jejak digital, dan diskusi kelompok mengenai tanggung jawab digital. Seluruh kegiatan dilaksanakan dengan metode interaktif untuk mendorong partisipasi aktif siswa.

Tahap keempat adalah evaluasi dan tindak lanjut, yang dilakukan dengan menganalisis hasil pre-test dan post-test, serta melakukan observasi selama kegiatan berlangsung. Instrumen evaluasi juga mencakup lembar refleksi siswa untuk mengetahui persepsi mereka terhadap manfaat kegiatan. Hasil evaluasi digunakan untuk mengukur efektivitas program dan menyusun rekomendasi bagi sekolah untuk penguatan pembelajaran digital secara berkelanjutan. Sebagai tindak lanjut, tim pengabdian menyerahkan modul pembelajaran digital dan panduan penggunaan kepada guru sebagai bahan ajar tambahan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

Pelaksanaan tahap analisis kebutuhan menghasilkan gambaran komprehensif mengenai kondisi literasi digital, keamanan siber, dan etika digital siswa SMANegeri 18 Pekanbaru. Observasi awal menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah terbiasa menggunakan perangkat digital seperti smartphone dan media sosial, namun belum memahami konsep dasar literasi digital secara mendalam. Wawancara dengan guru mengonfirmasi bahwa siswa sering kali mengalami kesulitan dalam membedakan informasi kredibel dan tidak kredibel, serta tidak terbiasa melakukan verifikasi sumber. Temuan ini menegaskan perlunya intervensi edukatif yang tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga aplikatif sesuai dengan pengalaman digital sehari-hari siswa.

Pada tahap perencanaan program, tim pengabdian berhasil menyusun modul pelatihan komprehensif yang mencakup pembelajaran literasi digital, keamanan siber, dan etika digital. Modul tersebut disusun berdasarkan kebutuhan yang ditemukan pada tahap awal, sehingga materi yang diberikan benar-benar relevan. Selain itu, instrumen pre-test dan post-test berhasil disiapkan untuk mengukur perubahan pengetahuan dan keterampilan siswa sebelum dan sesudah kegiatan. Seluruh materi dikemas dalam bentuk presentasi, lembar kerja siswa, serta skenario simulasi yang dirancang untuk memudahkan siswa memahami ancaman digital dan praktik penggunaan internet secara bertanggung jawab.

Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan sesi literasi digital. Pada sesi ini, siswa mengikuti pelatihan analisis konten digital melalui kegiatan mengidentifikasi berita palsu, mengevaluasi sumber online, dan memahami teknik manipulasi informasi. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa sangat antusias mengikuti latihan verifikasi fakta. Sebagian siswa awalnya mengalami kesulitan dalam mengenali tanda-tanda hoaks, namun setelah diberikan contoh kasus dan latihan berulang, kemampuan mereka dalam membedakan informasi kredibel mulai meningkat. Diskusi kelompok juga memperlihatkan bahwa siswa mulai mampu menjelaskan alasan pemilihan sumber informasi yang dianggap valid.

Sesi keamanan siber menghasilkan perubahan signifikan dalam pemahaman siswa mengenai ancaman digital. Demonstrasi teknik phishing sederhana yang dilakukan oleh tim pengabdian membuat siswa menyadari betapa mudahnya mereka menjadi korban serangan digital. Banyak siswa terkejut mengetahui bahwa mereka pernah menerima pesan atau tautan mencurigakan namun sebelumnya tidak memahami risiko di baliknya. Melalui praktik membuat kata sandi yang kuat, penggunaan autentikasi dua langkah, dan pengaturan privasi media sosial, siswa mulai menunjukkan peningkatan keterampilan dalam menjaga keamanan personal di ruang digital. Observasi juga mencatat bahwa siswa menjadi lebih berhati-hati dalam membagikan informasi pribadi secara daring.

Pada sesi etika digital, siswa mendapatkan pemahaman lebih mendalam tentang perilaku yang bertanggung jawab di dunia maya. Studi kasus mengenai cyberbullying, penyalahgunaan konten, dan jejak digital memicu diskusi kritis di antara peserta. Dari diskusi tersebut terlihat bahwa banyak siswa belum menyadari bahwa perilaku daring dapat meninggalkan jejak jangka panjang yang berdampak pada

reputasi pribadi. Setelah mengikuti simulasi dampak jejak digital, siswa semakin memahami pentingnya menjaga etika dalam bermedia sosial dan menunjukkan perubahan sikap terhadap interaksi online yang lebih positif, sopan, dan aman.

Evaluasi kegiatan melalui pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan signifikan pada semua aspek yang dilatihkan. Rata-rata nilai literasi digital meningkat secara konsisten setelah workshop, yang menunjukkan bahwa siswa lebih mampu mengevaluasi informasi digital. Pada aspek keamanan siber, peningkatan nilai sangat terlihat terutama pada pengetahuan tentang ancaman phishing dan teknik perlindungan data pribadi. Sementara itu, pada aspek etika digital, terjadi peningkatan pemahaman mengenai tanggung jawab dalam berinteraksi di internet, termasuk kesadaran akan jejak digital dan pentingnya komunikasi yang santun serta aman.

Sebagai tindak lanjut dari kegiatan, tim pengabdian menyerahkan modul pembelajaran digital kepada pihak sekolah sebagai bahan ajar tambahan. Guru menyatakan bahwa modul tersebut sangat membantu dalam memperkuat materi pembelajaran teknologi di kelas. Selain itu, antusiasme siswa selama kegiatan menunjukkan bahwa metode berbasis praktik dan simulasi sangat efektif dalam membangun pemahaman yang lebih konkret tentang literasi digital, keamanan siber, dan etika digital. Dengan demikian, hasil pengabdian ini memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kompetensi digital siswa serta menyediakan model pelatihan yang dapat direplikasi oleh sekolah lain. Berikut dokumentasi pengabdian di bawah ini:



### **Pembahasan**

**Peningkatan Literasi Digital:** Hasil observasi dan pre-post test menunjukkan peningkatan kemampuan literasi digital siswa, terutama dalam mengevaluasi informasi digital dan mengidentifikasi hoaks. Temuan ini konsisten dengan penelitian Yeyendra et al. (2024), yang melaporkan bahwa aspek evaluasi informasi masih menjadi tantangan bagi siswa SMA 18 Pekanbaru, meskipun akses informasi relatif baik. Penguatan literasi digital melalui pelatihan interaktif memungkinkan siswa mengembangkan pemikiran kritis, sejalan dengan program literasi digital di SMA yang menekankan identifikasi sumber informasi dan verifikasi fakta. Selain itu, literasi digital yang diperkaya dengan pemahaman etika dan keamanan digital dapat membentuk kesadaran siswa sebagai warga digital yang bertanggung jawab.

Peran Keamanan Siber dalam Pendidikan: Sesi keamanan siber dengan simulasi phishing dan pengaturan privasi membekali siswa dengan praktik nyata untuk melindungi data pribadi mereka. Hal ini sangat penting mengingat rendahnya kesadaran keamanan yang dilaporkan pada riset forensik digital di kalangan siswa SMA. Pendidikan prinsip-prinsip keamanan (misalnya identitas, autentikasi) menjadi semakin krusial. Pengetahuan tentang identifikasi dan autentikasi secara langsung memengaruhi perilaku keamanan informasi remaja sebagaimana dilaporkan oleh Luic, Svecic-Juricic, & Misevic (2021). Model pendidikan siber berbasis proyek, seperti modul forensik digital dan simulasi serangan, telah terbukti efektif dalam konteks pembelajaran menengah, sebagaimana diuraikan oleh Ivy et al. (2020).

Etika Digital dan Digital Citizenship: Diskusi kasus perilaku digital (mis. cyberbullying, jejak digital) memperkuat kesadaran etis siswa terhadap dampak jangka panjang aktivitas daring. Pendidikan digital citizenship sangat relevan untuk membentuk perilaku online yang bijaksana dan bertanggung jawab. Integrasi prinsip keamanan siber ke dalam pendidikan digital citizenship telah terbukti meningkatkan keterampilan digital citizenship di kalangan siswa SMA, seperti ditemukan oleh penelitian di Yordania. Selain itu, kesadaran digital citizenship terbukti menekan perilaku negatif online. Sebuah studi kuantitatif menunjukkan bahwa digital citizenship berpengaruh terhadap pengurangan cyberbullying pada siswa.

Hubungan Literasi Digital dengan Etika Bermedia Sosial: Temuan bahwa pemahaman literasi digital berkontribusi pada peningkatan etika penggunaan media sosial siswa sesuai dengan penelitian Manuella (2023), yang menunjukkan hubungan positif antara literasi digital dan etika bermedia sosial (netiket, interaksi, konten konten negatif). Adaptasi pembelajaran literasi digital berbasis nilai juga dapat memperkuat etika digital. Pelatihan literasi digital berbasis nilai Pancasila, misalnya, efektif membentuk sikap kritis dan etis di kalangan pelajar.. Studi lain juga melaporkan bahwa literasi digital secara signifikan memengaruhi etika bermedia sosial, dengan variabel literasi menjelaskan sebagian besar varians pada perilaku etis.

Kesadaran Cybersecurity dan Perlunya Pelatihan Berkelanjutan: Survei lintas sekolah yang meneliti kesadaran keamanan siber menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti pengetahuan kata sandi, media sosial, dan aspek hukum sangat berpengaruh terhadap kesadaran siswa. Karena ancaman dunia maya terus berkembang, program edukatif seperti seminar forensik digital penting untuk membangun literasi keamanan jangka panjang di sekolah. Penting juga untuk menggabungkan pendidikan keamanan siber ke dalam kurikulum formal agar siswa terus mendapat bimbingan, sesuai dengan saran dari pendidik digital citizenship.

Integrasi Kurikulum dan Kebijakan Sekolah: Pengabdian ini menghasilkan modul yang dapat diserahkan ke sekolah sebagai bahan ajar permanen. Pendekatan ini selaras dengan penelitian yang menekankan pentingnya mengintegrasikan kompetensi digital citizenship ke dalam materi belajar sekolah secara struktural. Dengan menyediakan materi pembelajaran yang mencakup literasi, etika, dan keamanan digital, sekolah dapat memperkuat karakter warga digital dalam jangka panjang, sebagaimana yang diusulkan oleh Ruslan (2022) dalam pendidikan digital citizenship. Selain itu, keterlibatan guru dan siswa dalam penerapan digital citizenship memfasilitasi pengalaman pembelajaran kontekstual dan kolaboratif, mendukung transformasi pembelajaran abad ke-21 yang berkelanjutan.

Implikasi dan Rekomendasi untuk Pengabdian Masa Depan: Berdasarkan hasil positif, program pengabdian semacam ini layak dipertimbangkan untuk replikasi di sekolah lain. Modul praktik keamanan siber dan diskusi etika digital perlu disempurnakan dan disesuaikan dengan konteks lokal sekolah untuk meningkatkan efektivitas. Disarankan agar sekolah dan perguruan tinggi bekerja sama dalam menyelenggarakan workshop berkala dan seminar keamanan digital agar kesadaran siswa tidak hanya meningkat sesaat, tetapi menjadi bagian dari budaya sekolah. Terakhir, pengembangan kebijakan sekolah yang mendukung literasi digital dan keamanan siber—misalnya pedoman media sosial siswa, pelatihan guru, serta program digital citizenship terstruktur—akan memperkuat dampak jangka panjang dari pengabdian ini dan mendukung kesiapan siswa sebagai warga digital bertanggung jawab.

## KESIMPULAN

Pengabdian kepada masyarakat bertema “*Transformasi Pembelajaran Abad 21: Literasi Digital, Keamanan Siber, dan Etika Digital untuk Siswa SMA*” berhasil meningkatkan pemahaman,

keterampilan, dan kesadaran digital siswa melalui rangkaian kegiatan pelatihan yang sistematis dan terarah. Program ini mampu memperkuat literasi digital siswa dalam memverifikasi informasi, memahami cara kerja media digital, serta menggunakan perangkat digital secara produktif. Selain itu, kegiatan praktis seperti simulasi phishing, pengaturan keamanan akun, dan demonstrasi perlindungan data terbukti meningkatkan kewaspadaan siswa terhadap risiko siber dan memperluas pengetahuan mereka mengenai praktik keamanan digital yang benar. Pada aspek etika digital, siswa menunjukkan perubahan positif dalam memahami tanggung jawab sebagai warga digital, termasuk kesadaran tentang jejak digital, etika bermedia sosial, serta konsekuensi hukum perilaku daring. Secara keseluruhan, implementasi program ini tidak hanya memberikan dampak langsung terhadap peningkatan kompetensi abad 21, tetapi juga mendukung terciptanya lingkungan belajar yang aman, etis, dan berkelanjutan di sekolah. Pengabdian ini memberikan kontribusi nyata bagi sekolah dalam membangun budaya digital yang positif melalui modul pembelajaran, pelatihan aplikatif, dan pendampingan intensif. Ke depan, program serupa direkomendasikan untuk direplikasi dan dikembangkan lebih lanjut, dengan melibatkan lebih banyak pemangku kepentingan, memperluas cakupan materi keamanan siber, serta menyesuaikan konten dengan dinamika perkembangan teknologi agar siswa semakin siap menghadapi tantangan ekosistem digital modern.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ACM. (2024). *Cybersecurity awareness among high school students in Southeast Asia*. ACM Press.
- Choi, H. (2018). Digital citizenship and ethical behavior among adolescents: A conceptual overview. *Journal of Digital Ethics*, 5(2), 112–125.
- Gaultney, E. (2022). Youth vulnerability to digital misinformation: Challenges for educators in the 21st century. *International Journal of Media Literacy Education*, 14(1), 45–59.
- Iskandar, R. (2025). Etika digital siswa SMA dalam perspektif pendidikan karakter. *Jurnal Pendidikan Karakter Digital*, 7(1), 55–70.
- Ismail, F. (2024). Cybersecurity literacy in Indonesian high schools: An assessment of student readiness. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 18(2), 88–103.
- Lamond, M. (2025). Understanding the rising threats of cyberattacks on teenagers: A behavioral analysis. *Cyber Psychology Review*, 9(1), 33–49.
- Latip, A. (2022). Penguatan literasi digital dan etika bermedia pada siswa sekolah menengah. *Jurnal Literasi Digital Indonesia*, 4(3), 121–135.
- Li, X. (2025). Digital footprints and long-term identity risks among youth: Ethical considerations. *Journal of Youth Digital Behavior*, 11(1), 15–28.
- Mason, L., Cooper, T., & Strand, J. (2018). Digital literacy in the 21st century: Critical thinking, evaluation, and responsible content creation. *Journal of Modern Learning Technologies*, 12(4), 201–218.
- Paramahita, N. (2023). Literasi digital dalam konteks pendidikan SMA: Tantangan dan implementasi. *Jurnal Pendidikan dan Media Digital*, 5(1), 14–27.
- Riandari, D. (2024). Integrasi literasi digital dalam kurikulum sekolah menengah: Analisis kebijakan pendidikan. *Jurnal Kebijakan Pendidikan Indonesia*, 10(2), 90–104.
- Sari, M. (2024). Evaluasi kemampuan literasi digital siswa SMA di Indonesia: Sebuah kajian empiris. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 1–17.
- Witsenboer, D., Janssen, M., & Klein, R. (2022). Cyber safety perceptions among teenagers: A comparative study. *Journal of Cybersecurity Education*, 8(2), 77–93.
- Ivy, L., Thomas, K., & Ramirez, P. (2020). Project-based cybersecurity learning for secondary education: A practical model. *Journal of Computer Education*, 7(4), 503–521. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00164-5>
- Luic, L., Svelec-Juricic, L., & Misevic, D. (2021). Impact of authentication knowledge on personal information security behavior among students. *Security Journal*, 34(4), 678–692. <https://doi.org/10.1057/s41284-021-00312-0>
- Manuella, M. (2023). Digital literacy and ethical use of social media among adolescents. *Education and Information Technologies*, 28, 1821–1839. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11457-6>

- Ruslan, A. (2022). Integrating digital citizenship into secondary education curricula: A policy perspective. *Journal of Information Technology Education Research*, 21, 35–50. <https://doi.org/10.28945/4928>
- Witsenboer, A., Jacobs, M., & Van der Plas, R. (2022). Evaluating student readiness for digital citizenship in upper secondary education. *Computers & Education*, 188, 104214. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104214>
- Choi, M. (2018). Digital citizenship education: A concept analysis. *Educational Technology Research and Development*, 66, 435–456. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9586-0>
- Gaultney, J. (2022). Digital literacy and information credibility evaluation among adolescents. *Journal of Media Literacy Education*, 14(1), 45–60. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2022-14-1-4>
- Li, S. (2025). Digital footprint awareness and ethical online behavior among youth: Longitudinal evidence. *Journal of Youth Studies*, 28(2), 310–328. <https://doi.org/10.1080/13676261.2024.998765>
- Yeyendra, D., Putra, H., & Lestari, S. (2024). Evaluation of digital information literacy skills among high school students. *Journal of Information and Learning Technology*, 41(2), 123–138. <https://doi.org/10.1108/JILT-06-2023-0098>