

An Augmented Reality-Based Boardgame for Anti-Corruption Education: Design, Development, and Evaluation Using the MDLC Model

Naurah Qolbia Salamah ^{a,1,*}, Irma Yuliana ^{b,2}, Eko Prasetyo ^{c,3}

^{abc}Universitas Muhammadiyah Surakarta, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia, 57169

¹ naurahqolbia@gmail.com*; ² iy175@ums.ac.id; ³ eps165@ums.ac.id

* Penulis Koresponden

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

Pengajuan 2026-04-06
Diperbaiki 2026-05-29
Diterima 2026-06-15

Kata Kunci

*augmented reality,
boardgame edukatif,
cycle of multimedia
development (MDLC),
media interaktif,
pendidikan
antikorupsi.*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat media pembelajaran boardgame berbasis Augmented Reality (AR) bernama SiKilat, yang berbunyi "Siap Lawan Korupsi dan Nepotisme", sehingga mahasiswa lebih memahami prinsip antikorupsi. Cycle of Multimedia Development (MDLC) digunakan, terdiri dari lima tahap: initialization, blueprint design, asset preparation, product development, dan testing and validation. Fokus penelitian adalah mahasiswa. Wawancara, uji ahli, dan pre- dan post-test adalah metode pengumpulan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dibuat dapat digunakan dengan baik dan memiliki kemampuan untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai signifikansi 0,00018 (< 0,05), dan skor rata-rata meningkat dari 4,9 menjadi 9,3. Akibatnya, boardgame AR SiKilat membantu mahasiswa memahami prinsip antikorupsi dan dapat menjadi alternatif media pembelajaran interaktif.

ABSTRACT

Keyword

*augmented reality,
anti-corruption
education, cycle of
multimedia
development (MDLC),
educational board
game, interactive
learning media*

The objective of this study is to develop an Augmented Reality (AR)-based educational board game called SiKilat, which stands for "Ready to Fight Corruption and Nepotism," to help students better understand anti-corruption principles. The Multimedia Development Life Cycle (MDLC) was employed, consisting of five stages: initialization, blueprint design, asset preparation, product development, and testing and validation. The focus of the study is university students. Interviews, expert reviews, and pre- and post-tests were used as data collection methods. The results indicate that the developed medium is effective and has the potential to enhance student engagement in learning. The Wilcoxon test yielded a significance value of 0.00018 (< 0.05), and the average score increased from 4.9 to 9.3. Consequently, the SiKilat AR board game helps students understand anti-corruption principles and can serve as an alternative interactive learning medium.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. Pendahuluan

Tindak pidana korupsi merupakan kendala krusial yang merusak tatanan ekonomi, politik, dan sosial, sekaligus menghambat kemajuan suatu negara. Oleh karena itu, penegakan hukum melalui sanksi saja dinilai tidak cukup; langkah pencegahan proaktif melalui jalur edukasi sejak dini sangat diperlukan. Sebagai kelompok intelektual, mahasiswa memegang peranan kunci untuk menyerap dan menerapkan mentalitas menolak korupsi, baik di kampus maupun di tengah masyarakat[1]. Tujuan utama dari edukasi antikorupsi bukan sekadar transfer teori, melainkan penanaman nilai kejujuran dan integritas pada diri pembelajar. Kendati demikian, praktik di lapangan memperlihatkan bahwa pengajaran antikorupsi di kampus sering kali sebatas pemenuhan kewajiban normatif, tanpa sentuhan praktis yang dapat memotivasi dan membangun kesadaran kritis mereka[2]. Padahal, dengan bekal pendidikan antikorupsi yang maksimal, mahasiswa berpotensi besar menjadi ujung tombak perubahan dalam memberantas praktik koruptif.

Tinjauan lapangan melalui wawancara bersama dosen Pendidikan Kewarganegaraan di Universitas Muhammadiyah Surakarta mengungkap bahwa pengajaran masih banyak mengandalkan cara-cara konvensional, seperti metode ceramah yang hanya dibantu salindia (*PowerPoint*). Akibatnya, tingkat partisipasi aktif mahasiswa di kelas belum terbangun secara memadai. Di samping itu, masih banyak mahasiswa yang mewajarkan tindakan indisipliner, semisal membuang-buang waktu yang sebenarnya mencoreng nilai nasionalisme. Fenomena tersebut selaras dengan laporan Komisi Pemberantasan Korupsi (KPK), di mana 98% institusi pendidikan tinggi di Indonesia tercatat masih bergulat dengan isu ketidakjujuran dan "korupsi waktu". Fakta tersebut mempertegas betapa pentingnya pembaruan metode pengajaran guna memperkuat moral dan integritas di ranah akademik agar lebih sejalan dengan tuntutan era modern.

Mengingat urgensinya, pengajaran antikorupsi menuntut mahasiswa untuk benar-benar mendalami karakter tanggung jawab, transparansi, dan kejujuran sebagai modal hidup bernegara. Oleh sebab itu, kurikulum di perguruan tinggi perlu dikemas secara kontekstual dan interaktif, bukan lagi sekadar hafalan teori[3]. Persoalan utamanya terletak pada terbatasnya penerapan strategi belajar yang segar dan inovatif untuk memicu keterlibatan mahasiswa. Pembelajaran satu arah justru membuat peserta didik pasif dalam membangun pemahaman mereka sendiri, yang berujung pada tidak optimalnya penyerapan nilai antikorupsi. Guna mengatasi hambatan tersebut, instrumen belajar berupa permainan papan edukatif (*boardgame*) dapat dijadikan jalan keluar untuk mendongkrak antusiasme dan prestasi mahasiswa. Berbagai studi mengonfirmasi bahwa pemanfaatan *boardgame* yang dipadukan dengan ruang diskusi sukses menaikkan keaktifan serta capaian akademik pembelajar[4]. Riset lain juga menggarisbawahi bahwa inovasi *boardgame* terbukti valid, praktis, serta memiliki daya tarik yang kuat[5]. Tak hanya itu, *boardgame* yang memuat pesan-pesan moral sangat ampuh dalam menumbuhkan minat belajar, khususnya pada mata kuliah kewarganegaraan[6].

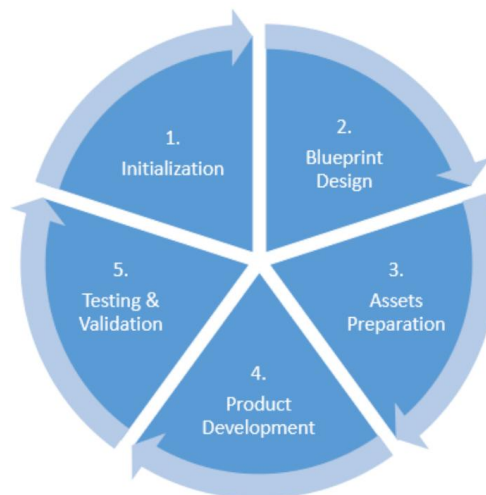
Kemajuan teknologi turut membuka peluang baru melalui penyatuan *Augmented Reality* (AR) ke dalam perangkat ajar. Teknologi ini sanggup menyajikan sensasi belajar yang jauh lebih hidup dan menyeluruh. Riset terdahulu membuktikan bahwa aplikasi AR di lingkup perguruan tinggi sukses mengerek tingkat partisipasi dan kualitas pembelajaran[7]. Lebih dari itu, AR juga berdampak nyata terhadap lonjakan nilai akademik mahasiswa [8]. Tinjauan bibliometrik mencatat adanya tren positif terkait penggunaan AR di sektor edukasi, yang menitikberatkan pada peningkatan kerja sama, interaksi, serta kecakapan abad ke-21 semisal nalar kritis[7], [9].

Hal ini menegaskan bahwa peleburan AR ke dalam instrumen pengajaran antikorupsi sangat selaras dengan tuntutan dan gaya belajar masa kini.

Merespons hal tersebut, *boardgame* AR bernama SiKilat (Siap Lawan Korupsi dan Nepotisme) diciptakan untuk menyokong target pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan sesuai panduan Buku Ajar Kemendikbudristek 2024. Perangkat ini didesain bukan cuma untuk menyuapi teori, melainkan untuk mematangkan ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik mahasiswa lewat metode yang reflektif. Pada domain sikap, SiKilat membiasakan karakter integritas dan rasa cinta tanah air lewat ragam simulasi dilema moral terkait praktik KKN (Korupsi, Kolusi, Nepotisme). Pada domain pengetahuan, pengguna diajak mengkaji keadilan, konstitusi, serta hak-kewajiban warga negara dari perspektif kasus nyata. Sedangkan pada domain keterampilan, daya kritis mahasiswa diasah untuk merumuskan masalah dan mengambil kebijakan yang logis selama sesi bermain. Kesimpulannya, inovasi *boardgame* AR SiKilat hadir sebagai medium komprehensif yang mengkombinasikan berbagai elemen krusial tersebut. Harapannya, produk ini mampu menjadi terobosan jitu dalam memperkuat mental antikorupsi serta mempertajam nalar kritis di kalangan mahasiswa.

2. Metode

Pendekatan riset ini mengadaptasi kerangka kerja *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) edisi Roedavan[10], yakni wujud pembaruan dari versi pendahulunya, MDLC Luther Sutopo. Kerangka tersebut sengaja dipilih mengingat spesifikasinya yang sangat menunjang penciptaan perangkat lunak interaktif serta sistem berbasis *Augmented Reality* (AR). Alur kerjanya dipecah ke dalam lima fase krusial: inisiasi (*initialization*), perancangan cetak biru (*blueprint design*), penyiapan komponen (*assets preparation*), perakitan produk (*product development*), hingga fase pengujian dan pengesahan (*testing and validation*) seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Multimedia development life cycle*

Metode Multimedia development life cycle milik Roedavan [11], mengindikasikan dominasi gaya mengajar tradisional yang minim interaksi, sehingga partisipasi aktif peserta didik sulit terbangun. Menyikapi kebuntuan tersebut, pembaruan instrumen ajar yang lebih merangsang keaktifan menjadi sebuah keharusan. Tuntutan ini berkesinambungan dengan konsep belajar memanfaatkan permainan (*game-based learning*), yang diakui secara akademis sukses memacu antusiasme, keikutsertaan, hingga prestasi siswa[12], [13]. Tidak sekadar itu, pengaplikasian

sarana belajar yang dinamis turut memupuk ketajaman nalar mahasiswa, sebuah kecakapan vital yang amat dibutuhkan di level pendidikan tinggi [14], [15].

Memasuki fase perancangan cetak biru, fokus diarahkan pada penyusunan arsitektur sistem secara holistik. Hal ini mencakup pembuatan rute permainan (*game flow*), tata letak *boardgame*, mekanisme penyatuan AR, hingga sketsa antarmuka (*user interface*) yang memfasilitasi timbal balik instan. Konsep ini digodok matang-matang dengan mengacu pada standar edukasi interaktif demi menyuguhkan sensasi belajar terbaik bagi penggunanya. Penyatuan permainan fisik dengan dimensi AR menghadirkan terobosan berupa atmosfer belajar yang lebih nyata, memikat, serta mendalam (*imersif*), yang pada ujungnya dipercaya mampu memperkuat daya serap kognitif[16].

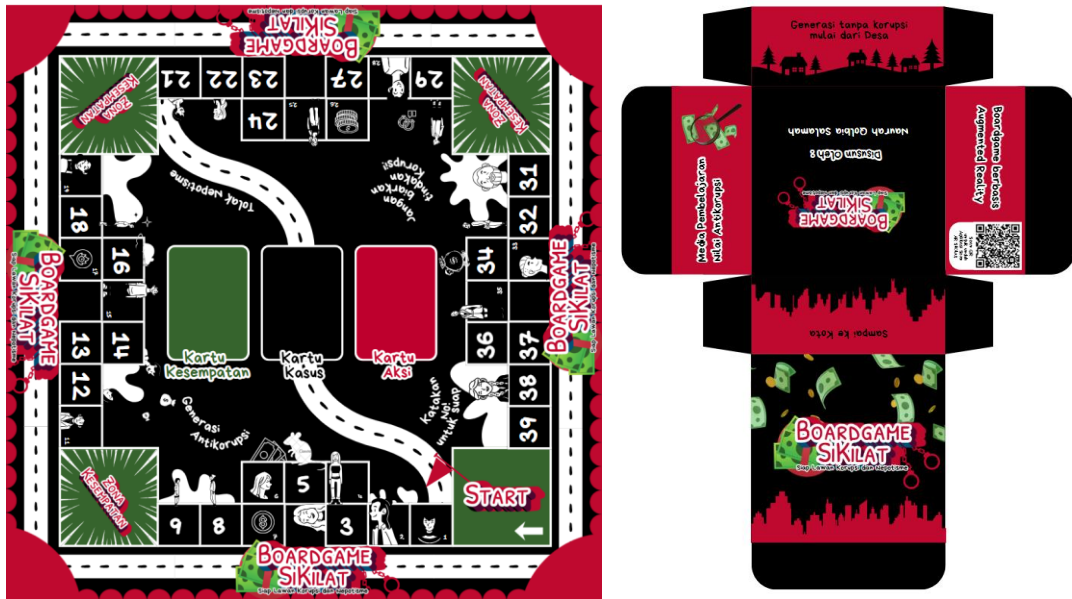
Langkah berikutnya adalah persiapan komponen (*assets preparation*), di mana ragam materi multimedia pendukung mulai dihimpun dan diproduksi. Elemen tersebut bervariasi mulai dari gambar ilustrasi, kartu-kartu instruksi, ornamen visual, hingga bahan ajar dwimatra (2D). Ketelitian pada fase ini sangat krusial untuk menjamin agar seluruh muatan estetis maupun substansi edukasinya selaras dengan capaian belajar. Ketersediaan komponen visual bermutu tinggi diyakini bakal mendongkrak ketertarikan sekaligus menjamin kemudahan pengguna ketika berinteraksi dengan produk.

Setelah seluruh amunisi siap, tibalah fase perakitan produk (*product development*). Semua elemen dan sketsa disatupadukan memanfaatkan aplikasi pengembang *Unity 3D* serta *Vuforia* demi merealisasikan permainan papan terintegrasi AR. Momen inilah yang menjembatani gagasan teoretis ke dalam format instrumen fisik dan digital yang siap pakai. Mengingat inovasi *boardgame* bertenaga AR telah divalidasi kemampuannya dalam menstimulasi keaktifan, mengokohkan fondasi pengetahuan, serta mendinamiskan interaksi belajar antara pembelajar dengan materi[17].

Rangkaian pembuatannya ditutup dengan fase pengujian dan pengesahan (*testing and validation*). Tujuannya tak lain untuk menakar tingkat kepastian dan kegunaan prototipe yang dihasilkan. Validasi dijalankan dengan meminta sumbangsih tenaga ahli untuk mengevaluasi kualitas substansi materi maupun kinerja teknisnya, yang lantas dijadikan rujukan untuk revisi. Di samping itu, instrumen ini juga diujicobakan kepada kelompok mahasiswa lewat skema prapengujian (*pre-test*) dan pascapengujian (*post-test*) guna memetakan lonjakan pemahaman antikorupsi mereka. Penilaian ini menargetkan kepastian seberapa besar tuah perangkat ajar dalam menggenjot performa akademis partisipan. Konklusinya, kolaborasi dari kelima fase tersebut sukses melahirkan produk permainan papan AR SiKilat yang interaktif dan mutakhir, sekaligus terbukti mujarab untuk menanamkan mentalitas menolak korupsi melalui metode pengalaman belajar yang kontekstual dan berbalut teknologi.

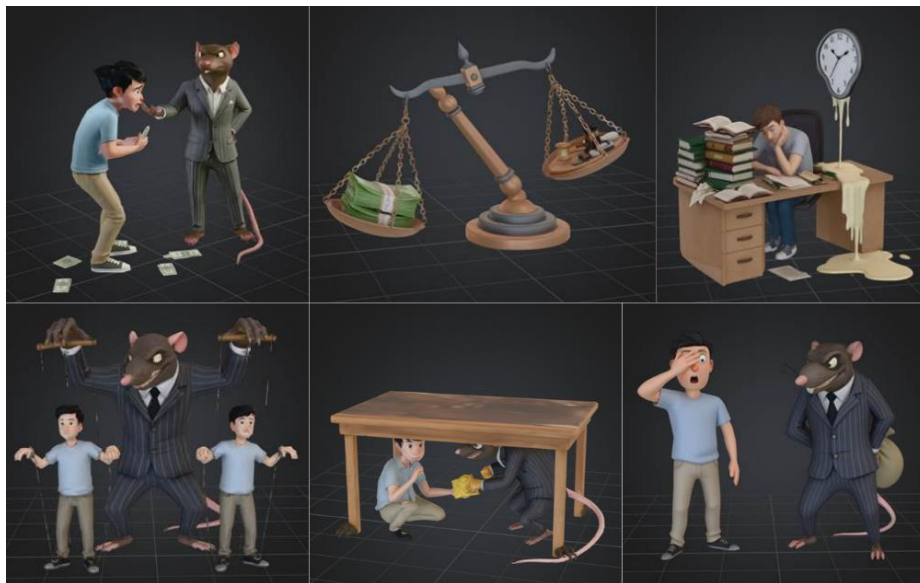
3. Hasil dan Analisis

Riset ini berfokus pada penciptaan sebuah instrumen edukasi terintegrasi *Augmented Reality* (AR) yang dijuluki SiKilat (Siap Lawan Korupsi dan Nepotisme). Perangkat ajar tersebut dikonstruksi dengan mengawinkan teknologi digital dan pendekatan belajar dua arah guna mendongkrak literasi mahasiswa mengenai kaidah-kaidah penolakan tindak pidana korupsi. Sepanjang fase perakitannya, perancangan purwarupa permainan papan ini menonjolkan aspek kolaborasi serta interaktivitas. Seluruh komponen bermain—mulai dari papan utama, kartu soal, hingga kartu tantangan—disusun berpijak pada simulasi kasus-kasus riil seputar korupsi, kolusi, dan nepotisme seperti pada gambar 2. Melalui arsitektur permainan semacam ini, kepekaan nalar mahasiswa diasah secara optimal agar sanggup merumuskan keputusan yang selaras dengan nilai-nilai moral.



Gambar 2. Desain Permainan Boardgame SiKilat

Tahapan berikutnya bergeser pada penciptaan ornamen visual tiga dimensi (3D) sebagai penopang fitur AR seperti pada Gambar 3. Elemen 3D ini direka cipta untuk memproyeksikan gagasan antikorupsi ke dalam wujud visualisasi, sehingga atmosfer pembelajaran terasa lebih hidup, memikat, sekaligus konkret.



Gambar 3. Aset 3D pada Media Pembelajaran

Lebih lanjut, seluruh ornamen yang telah rampung kemudian disuntikkan ke dalam sistem *Augmented Reality* dengan memanfaatkan perangkat lunak *Vuforia* serta *Unity 3D* seperti pada Gambar 4. Hasilnya, saat pemindai (*marker*) pada kartu studi kasus diarahkan ke kamera, visual 3D akan muncul secara seketika (*real-time*). Penyatuan inilah yang sukses menyajikan sensasi pembelajaran yang imersif dan partisipatif.



Gambar 4. Implementasi *Augmented Reality*

Fase penyelesaian ditandai dengan proses pencetakan guna mewujudkan produk ke dalam bentuk fisik seperti pada Gambar 5. Cetakan akhir dari permainan papan ini membuktikan bahwa rancangan yang dibuat mampu difungsikan secara matang dan amat memadai untuk menunjang aktivitas perkuliahan.



Gambar 5. Hasil Cetak *Boardgame* SiKilat

Terkait dengan evaluasi kelayakan, uji validasi yang dieksekusi oleh pakar di bidang teknologi *Augmented Reality* menorehkan persentase kelayakan yang menyentuh angka 90%. Kalkulasi tersebut merujuk pada pemakaian instrumen Skala Likert dengan lima alternatif jawaban atas berbagai kriteria evaluasi, yang meliputi aspek fungsionalitas, interaktivitas, hingga estetika visual media AR. Mengacu pada pedoman interpretasi Skala Likert, perolehan 90% ini bertengger pada klasifikasi "sangat layak". Fakta ini menjadi afirmasi bahwa inovasi *boardgame* SiKilat telah memenuhi ekspektasi standarisasi secara komprehensif, baik dari segi rekayasa desain, kepraktisan operasional, maupun performa integrasi teknologi AR-nya dalam menyokong pengajaran.

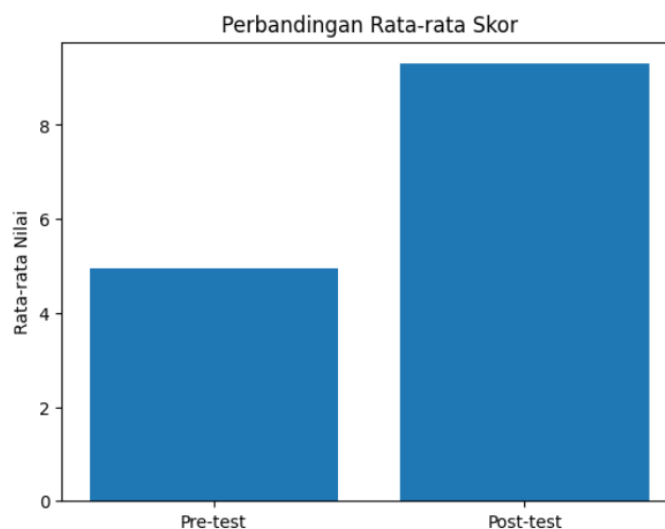
Implementasi lapangan kemudian diujicobakan kepada 20 partisipan dari kalangan mahasiswa, yang dipecah ke dalam empat tim dan bermain secara bergiliran. Sepanjang sesi

pengujian, para pembelajar menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam berdiskusi, merespons pertanyaan, hingga beradu argumen membedah ragam studi kasus. Kondisi ini menegaskan kapasitas instrumen edukasi tersebut dalam memompa partisipasi aktif peserta didik. Selanjutnya, guna menakar efektivitas media, dilakukan pengukuran wawasan antikorupsi berbekal instrumen prapengujian (*pre-test*) dan pascapengujian (*post-test*) sesuai Table 1. Rekapitulasi data membeberkan adanya eskalasi nilai rata-rata yang impresif, yakni meroket dari angka 4,9 pada fase awal menjadi 9,3 pada fase akhir. Loncatan skor ini membuktikan efikasi permainan papan berteknologi AR dalam mempermudah daya serap mahasiswa terhadap materi.

Tabel 1. Pertanyaan Pre-Test dan Post-Test

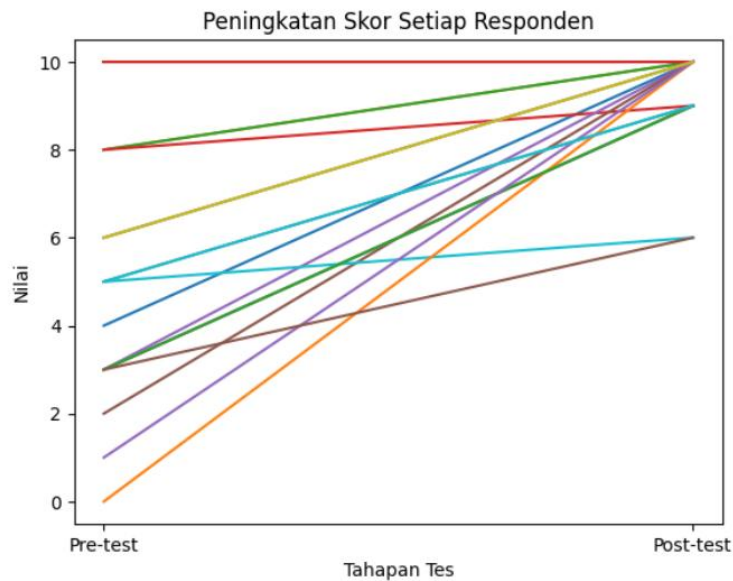
No	Pertanyaan
1	Dalam perspektif tata kelola pemerintahan <i>modern</i> , korupsi paling tepat dipahami sebagai...
2	Mengapa praktik <i>conflict of interest</i> sering dianggap sebagai pintu masuk terjadinya korupsi sistemik di lembaga publik maupun swasta?
3	Bagaimana penyalahgunaan diskresi oleh pejabat publik dapat berkembang menjadi tindakan korupsi yang merugikan masyarakat luas?
4	Mengapa gratifikasi yang tidak dilaporkan berpotensi mengganggu independensi dan objektivitas seorang pejabat atau pegawai?
5	Dalam konteks pendidikan tinggi, mengapa budaya plagiarisme dan kecurangan akademik dapat dikategorikan sebagai embrio perilaku koruptif?
6	Bagaimana integritas individu berperan dalam membangun sistem antikorupsi yang efektif di lingkungan organisasi?
7	Mengapa transparansi dan akuntabilitas menjadi prinsip utama dalam upaya pencegahan korupsi di institusi publik?
8	Apa dampak jangka panjang terhadap stabilitas sosial dan pembangunan nasional apabila praktik korupsi dibiarkan menjadi budaya?
9	Bagaimana peran masyarakat sipil dan generasi muda dalam menciptakan budaya antikorupsi di era digital saat ini?
10	Mengapa pendidikan karakter dan penguatan etika profesi dianggap sebagai strategi preventif paling efektif dalam pemberantasan korupsi?

Pada Gambar 6 menyajikan hasil perbandingan skor prapengujian(*pre-test*) dan pascapengujian(*post-test*) didapatkan hasil nilai rata-rata *pre-test* sebesar 5 poin dan *post-test* sebesar 9 poin.



Gambar 6. Perbandingan Rata-rata Skor *Pre-test* dan *Post-test*

Tidak sekadar itu, pembedahan data terhadap perolehan individu dari setiap responden memotret tren positif yang absolut, di mana seluruh subjek riset sukses mencatatkan perbaikan nilai pasca-intervensi instrumen ajar. Bukti ini mengindikasikan bahwa dampak positif dari media yang diproduksi tersebar secara merata serta dirasakan oleh segenap partisipan tanpa terkecuali.



Gambar 7. Peningkatan Skor Setiap Responden

Hasil uji statistik pada Gambar 7. menggunakan uji Wilcoxon menunjukkan nilai signifikansi (p -value) sebesar 0,00018 ($< 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pre-test* dan *post-test*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran boardgame berbasis AR SiKilat efektif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap nilai-nilai antikorupsi.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik konklusi bahwa perakitan instrumen edukasi berupa permainan papan bertenaga *Augmented Reality* (AR) bernama SiKilat—yang mengadaptasi kerangka *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) edisi Roedavan—terbukti sukses menelurkan perangkat ajar yang mutakhir, komunikatif, serta sangat pantas diaplikasikan pada mata kuliah Pendidikan Kewarganegaraan. Instrumen ini memiliki keistimewaan untuk meleburkan ranah pengetahuan (kognitif), pembentukan sikap (afektif), hingga keterampilan (psikomotorik) mahasiswa lewat mekanisme bermain yang mensimulasikan realitas lapangan serta berlandaskan pada moral penolakan terhadap tindak pidana korupsi. Fase pengujian lapangan turut mengonfirmasi bahwa pengoperasian *boardgame* AR SiKilat berhasil memicu lonjakan keaktifan peserta didik secara langsung. Fakta ini secara nyata tercermin dari tingginya antusiasme mahasiswa kala berdebat, berdiskusi, maupun saat mengambil keputusan strategis selama sesi bermain. Lebih jauh lagi, evaluasi komparatif melalui metode prapengujian (*pre-test*) dan pascapengujian (*post-test*) membeberkan adanya eskalasi daya serap peserta didik yang amat signifikan. Lonjakan wawasan ini diperkuat secara absolut oleh kalkulasi statistik menggunakan Uji Wilcoxon, yang menorehkan angka probabilitas sebesar 0,00018 (berada jauh di bawah ambang batas toleransi $< 0,05$). Sebagai ringkasan akhir, sarana belajar berbasis permainan hibrida ini teruji kemanjurannya dalam mengokohkan pemahaman mahasiswa seputar prinsip-prinsip integritas antikorupsi. Ke depannya, produk inovatif ini memegang prospek cerah untuk dijadikan terobosan jitu guna menghadirkan atmosfer perkuliahan yang jauh lebih partisipatif, dinamis, dan tentunya sejalan dengan pesatnya laju modernisasi teknologi digital.

Referensi

- [1] N. Ayudita and N. W. Pribadi, "Peran Pendidikan Anti Korupsi Dalam Membangun Karakter Mahasiswa," *J. Penelit. Pengkaj. Ilm. Mhs.*, vol. 5, no. 4, pp. 1–4, 2024, [Online]. Available: <https://www.wisnuwardhana.ac.id/jppim/index.php/jppim/article/view/247>
- [2] Muzayanah, "Pendidikan Anti Korupsi Mampu Memotivasi Mahasiswa Dalam Upaya Pencegahan Dan Pemberantasan Perbuatan Tindak Pidana Korupsi," *Ganesha Law Rev.*, vol. 4, no. 2, pp. 94–109, 2022, doi: 10.23887/glr.v4i2.1471.
- [3] M. F. Suhandi and S. Agustin, "Pendidikan Anti Korupsi Pada Perguruan Tinggi," *Nas Media Pustaka Makassar*, 6(11), 951–952., vol. 01, no. Mi, pp. 5–24, 2023, [Online]. Available: <https://sj.eastasouth-institute.com/index.php/spp/article/download/75/27/377>
- [4] E. Normalita, C. Svonni, and P. Maluleka, "Application of Discussion Methods and Memory Board Games to Increase Student Activity and Learning Outcomes in History Learning," *Indones. J. Educ. Res.*, vol. 4, no. 6, pp. 147–154, 2023, doi: 10.37251/ijoer.v4i6.774.
- [5] N. A. D. (Univeristas N. S. Sari and P. N. S. Rachmadyanti, "Pengembangan Media Board Game NARJI Untuk Pembelajaran IPAS Kelas VI SD," *J. Penelit. Pendidik. GURU Sekol. DASAR*, vol. 13, no. 1, pp. 1183–1197, 2025, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/download/69477/50889/171569>
- [6] E. Seftriyana and I. I. Megasari, "Teacher perceptions of educational board games based on Pancasila values to increase student learning interest in Civics learning," *Inov. Kurikulum*, vol. 22, no. 2, pp. 723–736, 2025, doi: 10.17509/jik.v22i2.80645.
- [7] S. Singh, A. Kaur, and Y. Gulzar, "The impact of augmented reality on education: a bibliometric exploration," *Front. Educ.*, vol. 9, 2024, doi: 10.3389/feduc.2024.1458695.
- [8] H. Y. Chang *et al.*, "Ten years of augmented reality in education: A meta-analysis of (quasi-) experimental studies to investigate the impact," *Comput. Educ.*, vol. 191, no. September, p. 104641, 2022, doi: 10.1016/j.compedu.2022.104641.
- [9] H. Ozyurt and O. Ozyurt, *Decoding educational augmented reality research trends: a topic modeling analysis*, vol. 30, no. 1. Springer US, 2025. doi: 10.1007/s10639-024-12943-1.
- [10] R. Roedavan, A. Pirus Leman, and S. Geovani Putri, "A Framework for Developing Augmented Reality Applications Based on the Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 16, no. 1, pp. 20–27, 2025, doi: 10.36982/jiig.v16i1.5183.
- [11] R. Roedavan, B. Pudjoatmodjo, and A. Putri Sujana, "Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *ResearchGate*, no. February, pp. 1–6, 2022, doi: 10.13140/RG.2.2.16273.92006.
- [12] M. S. Alotaibi, "Game-based learning in early childhood education: a systematic review and meta-analysis," *Front. Psychol.*, vol. 15, no. April, 2024, doi: 10.3389/fpsyg.2024.1307881.
- [13] Z. Hu, "Game-Based Learning: Alternative Approaches to Teaching and Learning Strategies in Health Sciences Education," *Educ. Process Int. J.*, vol. 13, no. 2, pp. 90–104, 2024, doi: 10.22521/edupij.2024.132.6.
- [14] C. P. Dwyer, "An Evaluative Review of Barriers to Critical Thinking in Educational and Real-World Settings," *J. Intell.*, vol. 11, no. 6, 2023, doi: 10.3390/jintelligence11060105.
- [15] D. L. Jaramillo Gómez, A. J. Álvarez Maestre, A. E. Parada Trujillo, C. A. Pérez Fuentes, D. H. Bedoya Ortiz, and R. K. Sanabria Alarcón, "Determining Factors for the

- Development of Critical Thinking in Higher Education,” *J. Intell.*, vol. 13, no. 6, pp. 1–22, 2025, doi: 10.3390/jintelligence13060059.
- [16] Huei Tse Hou, “Augmented reality board game with multidimensional scaffolding mechanism: A potential new trend for effective organizational strategic planning training,” *Front. Psychol.*, 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.932328.
- [17] M. Abualrob and T. Awad, “Developing an Augmented Reality-based Board Game for Teaching Atomic Models,” *Sci. Educ. Int.*, vol. 35, no. 3, pp. 198–206, 2024, doi: 10.33828/sei.v35.i3.3.



Naurah Qolbia Salamah lahir di Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, pada 3 Maret 2004. Saat ini, sedang menempuh pendidikan program Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Latar belakang di bidang teknologi dengan minat pada pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR).

Alamat Email: naurahqolbia@gmail.com



Irma Yuliana lahir di Kota Surakarta, Jawa Tengah, pada 26 Juni 1978 memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Telkom Indonesia pada 2001, Magister Manajemen Universitas Muhammadiyah Surakarta 2005, Magister Teknik dari Universitas Gadjah Mada pada 2014, dan Doktor di Universitas Negeri Yogyakarta pada 2026. Saat ini, bekerja di Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai Dosen dan Peneliti. Minat penelitiannya adalah Pengembangan Pembelajaran berbasis Komputasional Thinking.

Alamat Email: iy175@ums.ac.id



Eko Prasetyo lahir di Kota Pacitan, Jawa Timur pada 20 Februari 1987. memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Universitas Muhammadiyah Surakarta pada 2011, Magister Pendidikan dari Universitas Negeri Yogyakarta pada 2019, dan sedang meneruskan Program Doktor di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Saat ini, bekerja di Pendidikan Pancasila, Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai Dosen dan Peneliti. Minat penelitiannya adalah Pendidikan Kewarganegaraan.

Alamat Email: eps165@ums.ac.id