



Efektivitas Visualisasi Produk Keramik Berbasis *Augmented Reality* terhadap Perubahan Minat Beli Konsumen

Yuniana Cahyaningrum^{1*}, Rahayu Adi Prabowo², Asyifa' Nur Istiqomah³, Nikita Noviyanti⁴, Dani Eka Ramdhani⁵

¹⁻⁵Program Studi Kriya, Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Seni Indonesia Surakarta

^{1*}yuniana@isi-ska.ac.id, ²adiaetnika7@gmail.com, ³asyifanuristiqomah28@std.isi-ska.ac.id,
⁴noviyantinikita@std.isiska.ac.id, ⁵dannykol32@std.isi-ska.ac.id

Abstract

This study examines the impact of using Augmented Reality (AR) in ceramic product visualization of consumers' purchase intention. In today's digital world, online product visualization often has limitations that diminish the shopping experience. AR offers a solution by allowing consumers to see products in the context of their own environment. Using a between-subjects experimental approach, this study compared two groups: one using AR ceramic product visualization and the other using conventional visualization such as photos and descriptions. Purchase intention measurements were conducted before and after participants were exposed to the stimuli. Results showed that AR-based visualization significantly increased purchase intention compared to conventional methods. The analysis revealed that factors such as realistic visual quality and interactive elements in AR play a significant role in increasing the consumers' purchase intention. These findings suggest that the use of AR technology can be a valuable marketing strategy for the ceramic industry to increase consumer engagement and drive purchase decisions in an online context.

Keywords: *Augmented Reality, product visualization, ceramics, consumer purchasing interest, digital marketing, experimental between-subjects approach.*

Abstrak

Penelitian ini mengkaji dampak penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam visualisasi produk keramik terhadap minat beli konsumen. Di dunia digital saat ini, visualisasi produk *online* sering memiliki keterbatasan yang mengurangi pengalaman berbelanja. AR menawarkan solusi dengan memungkinkan konsumen melihat produk dalam konteks lingkungan mereka sendiri. Menggunakan pendekatan eksperimental *between-subjects*, studi ini membandingkan dua kelompok: satu menggunakan visualisasi AR produk keramik dan yang lain menggunakan visualisasi konvensional seperti foto dan deskripsi. Pengukuran minat beli dilakukan sebelum dan sesudah partisipan dipaparkan pada stimulus. Hasil menunjukkan bahwa visualisasi berbasis AR secara signifikan meningkatkan minat beli dibandingkan metode konvensional. Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa faktor seperti kualitas visual yang realistis dan elemen interaktif dalam AR berperan penting dalam meningkatkan minat beli. Temuan ini memberikan dampak kontribusi penggunaan teknologi AR yang dapat menjadi strategi pemasaran yang berharga bagi industri keramik untuk meningkatkan keterlibatan konsumen dan mendorong keputusan pembelian dalam konteks *online*.

Kata kunci: *Augmented Reality, visualisasi produk, keramik, minat beli konsumen, pemasaran digital, pendekatan eksperimental between-subjects.*

© 2025 Jurnal Pustaka AI

1. Pendahuluan

Industri keramik merupakan salah satu sektor ekonomi kreatif yang memiliki potensi besar di Indonesia, termasuk di Surakarta yang dikenal dengan tradisi seni dan kerajinannya [1]. Produk keramik, dengan keunikan desain dan nilai estetikanya, terus beradaptasi dengan perkembangan zaman untuk mempertahankan daya saing di pasar yang semakin kompetitif. Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh produsen dan penjual keramik adalah bagaimana mempresentasikan produk secara menarik dan informatif kepada konsumen, terutama dalam aktivitas transaksi daring yang semakin populer [2].

Metode presentasi produk konvensional, seperti foto dan deskripsi tertulis, seringkali memiliki keterbatasan dalam memberikan pengalaman visual yang mendalam dan interaktif kepada calon pembeli [3]. Konsumen mungkin kesulitan untuk membayangkan bagaimana produk keramik akan terlihat dalam ruang nyata mereka, baik dari segi ukuran, warna, tekstur, maupun kesesuaian dengan lingkungan sekitarnya. Keterbatasan ini dapat menghambat proses pengambilan keputusan pembelian dan berpotensi menurunkan minat beli konsumen [4].

Perkembangan teknologi *Augmented Reality* (AR) menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan tersebut. AR memungkinkan integrasi objek virtual, dalam hal ini visualisasi produk keramik, ke dalam lingkungan fisik pengguna secara *real-time* melalui perangkat pintar seperti *smartphone* atau tablet [5]. Dengan AR, konsumen dapat memvisualisasikan produk keramik seolah-olah berada di ruangan mereka sendiri, memungkinkan interaksi yang lebih kaya dan pemahaman yang lebih baik terhadap produk sebelum melakukan pembelian [6].

Potensi AR dalam mengubah cara konsumen berinteraksi dengan produk telah diakui di berbagai industri. Dalam konteks pemasaran, AR dapat meningkatkan keterlibatan konsumen, memberikan pengalaman berbelanja yang lebih personal dan imersif, serta berpotensi meningkatkan minat beli [7]. Visualisasi produk yang realistis dan interaktif melalui AR diharapkan dapat mengurangi ketidakpastian konsumen, memberikan gambaran yang lebih jelas tentang produk, dan pada akhirnya mendorong keputusan pembelian yang lebih positif [8].

Meskipun potensi AR dalam pemasaran produk sangat menjanjikan, penelitian empiris mengenai efektivitas visualisasi produk keramik berbasis AR terhadap perubahan minat beli konsumen masih terbatas, terutama di konteks industri keramik lokal di Lukita *Ceramic Studio* Yogyakarta [9]. Aplikasi *online* secara *daring* menjadi salah satu tantangan, karena para penjual atau *reseller* secara *live* menggunakan *marketplace* sebagai tempat berjualan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi secara lebih mendalam bagaimana visualisasi produk keramik menggunakan teknologi AR dapat mempengaruhi minat beli konsumen. Pemahaman yang lebih baik mengenai efektivitas AR dalam konteks ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para pelaku industri keramik dalam mengembangkan strategi pemasaran yang lebih inovatif dan efektif, serta meningkatkan daya saing produk keramik di era digital [10].

Penelitian mengenai penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam pemasaran dan penjualan produk telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir, khususnya pada industri ritel, otomotif, dan furnitur [11]. Berbagai studi menunjukkan bahwa teknologi AR mampu meningkatkan pengalaman pengguna dengan menghadirkan interaksi yang lebih imersif dan realistis terhadap produk. Misalnya, IKEA dan L'Oréal telah mengimplementasikan AR dalam aplikasi mereka untuk membantu konsumen memvisualisasikan produk langsung sebelum membeli [12].

Namun, sebagian besar penelitian dan implementasi AR masih terfokus pada produk-produk yang berukuran besar atau berkaitan dengan gaya hidup (*lifestyle*), dan belum banyak menyoroti pada produk-produk interior rumah berskala kecil seperti keramik [13]. Visualisasi produk keramik masih dominan menggunakan media konvensional seperti katalog cetak, gambar dua dimensi, atau display fisik, yang kurang mampu menyampaikan konteks spasial dan estetika secara menyeluruh [14].

Pada ranah pemasaran dan penjualan, AR mampu meningkatkan pengalaman konsumen dalam mengeksplorasi berbagai produk keramik. Konsumen dapat memvisualisasikan bagaimana produk keramik, seperti ubin, vas, atau peralatan rumah tangga yang akan terlihat ketika ditempatkan di ruang nyata [15]. Fitur ini tidak hanya meningkatkan daya tarik visual, tetapi juga memberikan keyakinan kepada konsumen sebelum melakukan pembelian. Efektivitas AR dalam hal ini terletak pada kemampuannya menghadirkan pengalaman belanja yang lebih interaktif, dan lebih meyakinkan dibandingkan metode katalog konvensional [16].

Secara konvensional, proses pemilihan keramik, baik untuk lantai, dinding, atau dekorasi, sering kali membingungkan bagi konsumen. Mereka harus mengandalkan imajinasi untuk memvisualisasikan bagaimana

produk tersebut akan terlihat di ruang mereka. Keterbatasan ini sering kali menjadi hambatan dalam keputusan pembelian [17].

Pada posisi ini AR memiliki peran yang sangat penting. Dengan menggunakan kamera *smartphone* atau tablet, konsumen dapat mengarahkan perangkat mereka ke area yang diinginkan, seperti lantai ruang tamu atau dinding dapur, dan secara instan melihat bagaimana ubin keramik 3D yang dipilih akan terpasang dengan presisi. Teknologi ini tidak hanya menampilkan motif dan warna, tetapi juga tekstur dan pola pemasangan, memberikan gambaran yang sangat realistis [18].

Berbeda dengan penelitian AR pada produk umum seperti pakaian atau furnitur, studi ini fokus pada keramik, produk interior dengan nilai estetika tinggi namun tantangan visualisasi yang kompleks [15]. Penelitian ini menggabungkan teknologi interaktif dengan pendekatan eksperimental kuantitatif yang terukur untuk mengevaluasi perubahan minat beli secara nyata berdasarkan perbedaan media visualisasi [19].

Penelitian ini berfokus pada bagaimana AR memengaruhi aspek psikologis konsumen, seperti persepsi kualitas, keterlibatan emosional, dan kepercayaan terhadap produk, yang sebelumnya belum banyak dikaji secara mendalam pada produk keramik. Penelitian ini membuka peluang pemanfaatan AR oleh pelaku Industri Kecil dan Menengah (IKM) sebagai alat promosi yang efisien, terjangkau, dan adaptif terhadap tren *digital marketing*.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan teknologi AR dalam visualisasi produk keramik terhadap perubahan minat beli konsumen dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas tersebut. Penggunaan AR ini diharapkan mampu menjembatani kesenjangan antara konsep desain dan realitas, serta antara produsen dan konsumen, sehingga memberikan dampak positif terhadap daya saing industri keramik di era digital.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan tujuan untuk menguji pengaruh penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) terhadap perubahan minat beli konsumen terhadap produk keramik. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengukur secara objektif perbedaan respon konsumen yang terpapar pada dua jenis media visualisasi produk: media konvensional (gambar 2D) dan media berbasis AR (3D interaktif).

2.1. Desain Penelitian

Desain yang digunakan adalah eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan dua kelompok partisipan, yaitu:

- Kelompok kontrol yang hanya melihat produk keramik melalui gambar dua dimensi atau katalog digital konvensional.
- Kelompok eksperimen yang melihat produk keramik menggunakan aplikasi berbasis AR melalui perangkat *mobile*, yang memungkinkan pengguna untuk melihat produk secara tiga dimensi dan dalam konteks ruang nyata.

2.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah konsumen potensial produk keramik, terutama yang berencana melakukan pembelian untuk kebutuhan rumah tangga atau proyek interior. Sampel diambil dengan jumlah minimal 30 secara acak dalam pengisian sebuah kuesioner. Sasaran konsumen yang akan diukur dampak dan efektifitasnya mencakup usia 20–30 tahun, yang terbiasa menggunakan *smartphone*, dan memiliki pengalaman atau minat terhadap produk keramik.

2.3. Gambaran lokasi penelitian

Gambaran lokasi atau denah yang disasar Lukita *Ceramic Studio* Yogyakarta sebagai Mitra dalam pelaksanaan penelitian dasar ini.

2.4. Instrumen Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur yang disusun berdasarkan indikator minat beli konsumen, seperti:

- Ketertarikan terhadap produk
- Persepsi kualitas
- Kesesuaian desain dengan kebutuhan
- Kemungkinan melakukan pembelian
- Kepuasan terhadap media visualisasi

Instrumen divalidasi melalui uji validitas dan reliabilitas sebelum digunakan dalam pengumpulan data utama.

2.5. Prosedur Penelitian

- Responden diberikan informasi awal mengenai penelitian.
- Masing-masing kelompok diarahkan untuk berinteraksi dengan media visualisasi sesuai kelompoknya.
- Setelah proses visualisasi, responden mengisi kuesioner untuk menilai minat beli dan persepsi mereka terhadap produk.
- Data dikumpulkan dan dianalisis secara statistik.

2.6. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik independen *t-test* untuk menguji perbedaan minat beli antara kedua kelompok. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah penggunaan media visualisasi AR memberikan pengaruh yang signifikan dibandingkan media konvensional.

3. Hasil dan Pembahasan

Proses hasil uji coba *Running Augmented Reality* (AR) ini dilakukan dengan penerapan marker berbasis desain khusus pada permukaan atau wujud produk Lukita yang bertujuan agar mudah diakses dengan baik melalui aplikasi AR yang telah dikembangkan. Melalui link atau kode QR, konsumen dapat melakukan scan dengan mengarahkan kamera *smartphone* ke *marker* tersebut. Hasil scan akan memunculkan visualisasi digital 3D yang menampilkan wujud, desain, warna dan motif dari produk Lukita.

Adapun langkah – langkah yang harus dilakukan konsumen untuk dapat mengakses *Augmented Reality* (AR) produk Lukita melalui marker yang telah disediakan :

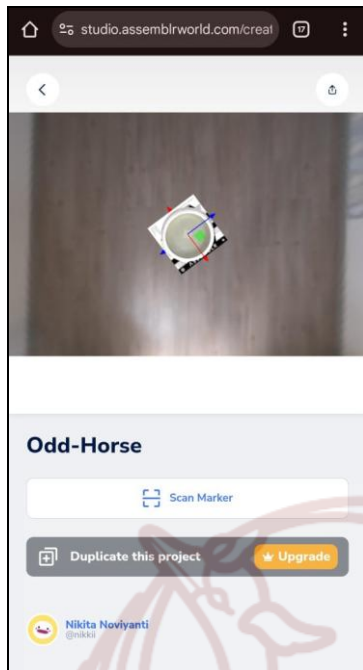
- Konsumen melakukan scan kode QR untuk akses *scanner* AR. Scan menggunakan *smartphone* dengan mendekatkan, maka akan tampil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Kode QR.



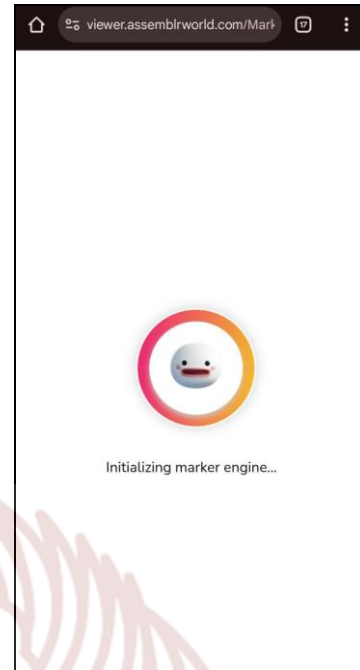
Gambar 1. Kode QR untuk akses AR

- Setelah melakukan scan kode QR yang disediakan, selanjutnya akan muncul tampilan awal scanner pada layer *smartphone*. Konsumen bisa langsung menekan menu “*Scan Marker*” yang terdapat di bagian bawah

gambar dan tunggu sampai *initializing marker engine* selesai. Proses ini ditunjukkan pada Gambar 2. Tampilan awal *scanner* AR pada marker dan Gambar 3. Tampilan *Initializing Marker Engine*.



Gambar 2. Tampilan awal *scanner* AR pada *marker*



Gambar 3. Tampilan *Initializing Marker Engine*

3. Setelah proses selesai, akan muncul tampilan *scanner marker* pada layar *smartphone*. Arahkan *scanner* tersebut pada *marker* yang telah disediakan untuk memunculkan AR produk keramik Lukita Ceramic studio secara 3D.



Gambar 4. Tampilan *Scanner* untuk *marker*

4. Setelah berhasil scan pada *marker* yang tersedia, kemudian akan muncul tampilan wujud produk Lukita secara 3D. Tampilan marker yang berhasil dipindai dapat ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan ketika marker berhasil di pindai atau scan melalui *smartphone* sehingga muncul AR produk Lukita diatas *marker* secara 3D

Tampilan tersebut menunjukkan bahwa penerapan AR pada produk keramik Lukita layak untuk dikembangkan lebih lanjut ke tahap berikutnya secara sistematis. Integrasi teknologi *Augmented Reality* (AR) pada produk keramik karya Lukita membuktikan bahwa inovasi digital dapat berjalan beriringan dengan produk seni kriya, sehingga produk lokal dapat memiliki daya saing yang lebih tinggi.

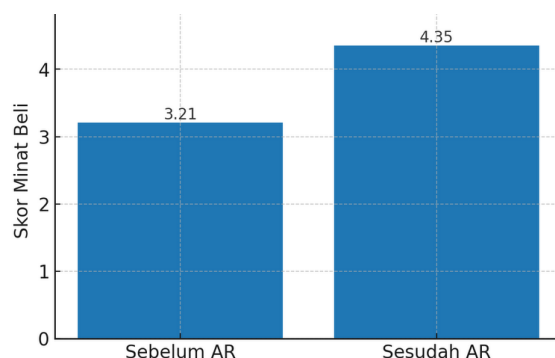
Pada penelitian ini penerapan visualisasi produk keramik berbasis *Augmented Reality* (AR) memberikan pengaruh signifikan terhadap perubahan minat beli konsumen. Uji statistik menggunakan metode paired sample t-test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara tingkat minat beli sebelum dan sesudah konsumen mencoba fitur visualisasi AR. Rata-rata skor minat beli sebelum penggunaan AR berada pada angka 3,21 (kategori sedang), sedangkan setelah penggunaan AR meningkat menjadi 4,35 (kategori tinggi).

Adapun temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi AR mampu memberikan pengalaman interaktif yang lebih nyata dan personal dibandingkan media promosi konvensional. Konsumen dapat melihat detail tekstur, warna, dan bentuk produk keramik secara *real-time* melalui perangkat *smartphone*, sehingga persepsi kualitas dan keyakinan terhadap produk meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Azuma (2017) yang menyatakan bahwa AR memberikan *immersive experience* yang mampu meningkatkan keterlibatan emosional dan rasional dalam pengambilan keputusan pembelian.

Selain itu, hasil wawancara mendalam menunjukkan bahwa sebagian besar responden merasa lebih yakin membeli setelah mencoba visualisasi AR, karena mereka dapat menilai kecocokan desain produk dengan ruang yang dimiliki. Fitur rotasi 360° dan *scale adjustment* dinilai membantu dalam memprediksi proporsi dan estetika produk ketika diaplikasikan di lingkungan nyata. Temuan ini memperkuat teori *technology acceptance model* (TAM), di mana persepsi kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) dan manfaat (*perceived usefulness*) berperan penting dalam mendorong adopsi teknologi baru oleh konsumen.

Namun demikian, beberapa responden menyebutkan kendala teknis seperti keterbatasan perangkat yang tidak mendukung AR secara optimal dan kebutuhan koneksi internet yang stabil. Faktor ini perlu menjadi perhatian produsen atau pelaku usaha agar penerapan AR dapat menjangkau segmen pasar yang lebih luas. Berikut grafik perbandingan skor minat beli sebelum dan sesudah penggunaan AR, yang memperlihatkan peningkatan

signifikan dari kategori sedang menjadi tinggi dapat ditunjukkan pada Gambar 1. Perbandingan Skor Minat Beli Sebelum dan Sesudah Penggunaan AR.



Gambar 6. Perbandingan Skor Minat Beli Sebelum dan Sesudah Penggunaan AR

Grafik pada Gambar 6 memperlihatkan adanya peningkatan signifikan skor minat beli konsumen setelah menggunakan visualisasi produk keramik berbasis *Augmented Reality* (AR). Sebelum penerapan AR, rata-rata skor minat beli responden tercatat sebesar 3,21, yang termasuk dalam kategori sedang. Setelah konsumen mencoba fitur visualisasi AR, skor minat beli meningkat menjadi 4,35, berada pada kategori tinggi.

Peningkatan ini menunjukkan bahwa teknologi AR mampu memberikan pengalaman interaktif yang mempengaruhi persepsi konsumen terhadap produk. Melalui fitur-fitur seperti rotasi 360°, penyesuaian skala, dan visualisasi di lingkungan nyata, konsumen dapat menilai detail tekstur, bentuk, serta kesesuaian produk dengan ruang yang dimiliki. Hal ini mendorong tumbuhnya keyakinan dan kepercayaan untuk melakukan pembelian.

Temuan ini sejalan dengan hasil uji statistik *paired sample t-test* yang menunjukkan perbedaan signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah penggunaan AR ($p < 0,05$). Dengan demikian, penggunaan AR terbukti efektif sebagai strategi pemasaran produk keramik untuk meningkatkan minat beli konsumen.

Konsep ini dirancang untuk memberikan pengalaman interaktif dan personal, sehingga konsumen dapat mengevaluasi kesesuaian desain, warna, dan dimensi produk keramik dengan ruang yang dimiliki sebelum melakukan pembelian. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan keyakinan konsumen dan mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan pembelian.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya dalam penelitian ini membuktikan bahwa penerapan AR pada produk keramik Lukita *Ceramic Studio* layak untuk dikembangkan lebih lanjut ke tahap berikutnya secara sistematis. Integrasi teknologi *Augmented Reality* (AR) pada produk keramik karya Lukita membuktikan bahwa inovasi digital dapat berjalan beriringan dengan produk seni kriya, sehingga produk lokal dapat memiliki daya saing yang lebih tinggi. Visualisasi produk berbasis AR bukan hanya meningkatkan daya tarik visual, tetapi juga membentuk kepercayaan dan keyakinan konsumen terhadap kualitas produk keramik. Strategi ini sangat relevan untuk pengembangan ke depannya dapat diintegrasikan dalam kampanye pemasaran modern, khususnya di era digital, di mana pengalaman interaktif menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam mempengaruhi keputusan pembelian.

Ucapan Terimakasih

Support dana dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2MP3M) DIPA ISI Surakarta Nomor : SP DIPA- 139.03.2.693404/2025.

Daftar Rujukan

- [1] T. T. A. Ngo, T. T. Tran, G. K. An, and P. T. Nguyen, "Investigating the influence of augmented reality marketing application on consumer purchase intentions: A study in the E-commerce sector," *Comput. Hum. Behav. Reports*, vol. 18, no. January, p. 100648, 2025, doi: 10.1016/j.chbr.2025.100648.

- [2] Y. C. Hu, J. H. Wang, and Y. J. Huang, "Nurturing qualified personnel for ceramics industry," *Asia Pacific Manag. Rev.*, vol. 23, no. 4, pp. 278–289, 2018, doi: 10.1016/j.apmr.2017.12.003.
- [3] N. Sekar Ayu, A. Lavender Nathania, S. M. Tsalasa Kale, and F. Permana, "Transforming real estate sales and marketing with AReal: Sustainable solutions through augmented reality," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 245, no. C, pp. 365–374, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.10.262.
- [4] S. Nitzko, "Consumer evaluation of food from pesticide-free agriculture in relation to conventional and organic products," *Farming Syst.*, vol. 2, no. 4, p. 100112, 2024, doi: 10.1016/j.farsys.2024.100112.
- [5] Y. Cahyaningrum, A. N. Istiqomah, D. E. Ramdhani, and N. Noviyanti, "Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) untuk Kustomisasi Buku Gambar Panel dan Elemen Dekoratif Keramik," vol. 5, no. 1, pp. 25–29, 2025.
- [6] Y. Zhao and Q. Wang, "Applying augmented reality multimedia technology to construct a platform for translation and teaching system," *Heliyon*, vol. 10, no. 7, p. e28700, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e28700.
- [7] Yuniana Cahyaningrum, Dani Eka Ramdhani, Asyifa' Nur Istiqomah, Nikita Noviyanti, "Pengelolaan Kreativitas dan Inovasi Melalui Integrasi Seni dan Teknologi Dalam Pendidikan di Era Digital 5.0," *ABDIMAS NUSA MANDIRI*, vol. 7, no. 1, 2025.
- [8] C. Marín-Lora, J. M. Sotoca, and M. Chover, "Improved perception of ceramic molds through augmented reality," *Multimed. Tools Appl.*, vol. 81, no. 30, pp. 43373–43390, 2022, doi: 10.1007/s11042-022-13168-5.
- [9] A. N. Istiqomah and Y. Cahyaningrum, "Optimal Colorant Composition For Agateware Products at Lukita Ceramic Studio Yogyakarta," *ICCMS (Int. Collab. Conf. Multidiscip. Sci.)*, 2025.
- [10] D. E. Ramdhani and Y. Cahyaningrum, "The Story of R . A Kartini As A Source of Ideas For Creating Digital Designs In The Wayang Beber Style," *ICCMS (International Collab. Conf. Multidiscip. Sci. Artic.*, pp. 76–84, 2025.
- [11] M. Javaid, A. Haleem, I. Haleem Khan, R. P. Singh, and A. Ali Khan, "Industry 4.0 and circular economy for bolstering healthcare sector: A comprehensive view on challenges, implementation, and futuristic aspects," *Biomed. Anal.*, vol. 1, no. 2, pp. 174–198, 2024, doi: 10.1016/j.bioana.2024.06.001.
- [12] Y. Cahyaningrum and A. F. Salsabila, "Workshop Publikasi Ilmiah : Mengubah Ide Menjadi Karya Terbitan yang Berdampak," *J. Pustaka Mitra*, vol. 5, no. 4, pp. 191–196, 2025.
- [13] C. M. Rebello, G. F. Deiró, H. K. Knuutila, L. C. de S. Moreira, and I. B. R. Nogueira, "Augmented reality for chemical engineering education," *Educ. Chem. Eng.*, vol. 47, no. April, pp. 30–44, 2024, doi: 10.1016/j.ece.2024.04.001.
- [14] C. Gatto *et al.*, "Breaking the barriers: Extended reality and innovative technologies for enhanced accessibility of the Ceramics Museum of Cutrofiano," *Digit. Appl. Archaeol. Cult. Herit.*, vol. 36, no. December 2024, p. e00400, 2025, doi: 10.1016/j.daach.2025.e00400.
- [15] G. Contini, F. Grandi, and M. Peruzzini, "Human-Centric Green Design for automatic production lines: Using virtual and augmented reality to integrate industrial data and promote sustainability," *J. Ind. Inf. Integr.*, vol. 44, no. February, p. 100801, 2025, doi: 10.1016/j.jii.2025.100801.
- [16] F. Gaspar *et al.*, "Synthetic image generation for effective deep learning model training for ceramic industry applications," *Eng. Appl. Artif. Intell.*, vol. 143, no. February 2024, p. 110019, 2025, doi: 10.1016/j.engappai.2025.110019.
- [17] W. Kang, H. S. Lee, and J. Hong, "Jo ur na l P re r f," *Comput. Educ.*, p. 105419, 2025, doi: 10.1016/j.compedu.2025.105419.
- [18] J. A. Heredia Álvaro and J. G. Barreda, "An advanced retrieval-augmented generation system for

manufacturing quality control,” *Adv. Eng. Informatics*, vol. 64, no. December 2024, 2025, doi: 10.1016/j.aei.2024.103007.

- [19] K. A. Davidson, B. R. McFadden, S. Meyer, and J. C. Bernard, “Consumer Preferences for Low-Methane Beef: The Impact of Pre-Purchase Information, Point-of-Purchase Labels, and Increasing Prices,” *Food Policy*, vol. 130, no. April 2024, p. 102768, 2025, doi: 10.1016/j.foodpol.2024.102768.

