

Designing and Testing E-Poster on the Role of Nanotechnology in Article Based Green Chemistry Practice

Anggun Delia Fitri¹, Yusbarina², Fitri Refelita³, Yuni Fatisa⁴

^{1,2}Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia
Panam, Jl. HR. Soebrantas No.Km. 15, RW.15, Simpang Baru, Kota Pekanbaru, Riau 28293

yusbarina@uin-suska.ac.id

Abstract. This research was instigated with student understanding of nanotechnology lesson in green chemistry practice that was still low due to the lack of scientific sources based interesting learning media. In fact, scientific articles contain actual information that is relevant to technological and environmental developments. This research aimed at developing valid and practical scientific articles based e-poster media for chemistry learning. The model used was Design and Development Research (DDR) consisting of 4 stages analysis, design, development, and evaluation. The techniques of analyzing data were qualitative and quantitative analyses. The techniques of collecting data were questionnaire and interview. The research findings showed that the scores by media expert validators and learning material experts respectively were 96.87% and 83.33% with very valid criteria. Practicality test by teachers was 89.16% with very practical criteria, and student response test was 85.33% with very good criteria. Thus, this e-poster media was considered very valid and practical as a learning media for chemistry.

Keywords: Tunnel E-Poster, Nanotechnology, Green Chemistry, Learning Media, DDR



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan suatu negara. Kurikulum memiliki peran yang sangat penting dalam mewujudkan tujuan pendidikan karena berfungsi sebagai pedoman dalam perencanaan dan pelaksanaan proses pembelajaran. Kurikulum juga menjadi komponen yang terus berkembang mengikuti perubahan zaman dan kemajuan teknologi agar mampu memenuhi kebutuhan peserta didik serta meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia (Dhomiri et al., 2023; Soleman, 2020). Salah satu bentuk pembaruan yang dihadirkan oleh pemerintah adalah Kurikulum Merdeka, yang berorientasi pada pengembangan potensi siswa serta penguasaan keterampilan abad ke-21 (Tuerah & Tuerah, 2023). Implementasi Kurikulum Merdeka mendorong proses pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif, termasuk pada mata pelajaran kimia kelas X Fase E yang memuat materi *Peran Nanoteknologi dalam Praktik Kimia Hijau*.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat membawa dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk bidang pendidikan. Salah satu kemajuan yang menonjol adalah munculnya nanoteknologi, yaitu ilmu yang mempelajari dan memanfaatkan material pada skala nanometer (1–100 nm) untuk menghasilkan produk yang lebih efisien dan ramah lingkungan (Mita et al., 2024). Nanoteknologi menjadi topik penting dalam pembelajaran kimia karena relevansinya dengan konsep *kimia hijau* yang berfokus pada keberlanjutan dan pengurangan dampak lingkungan.

Namun, hasil wawancara dengan guru kimia di SMAN 1 Kampar Timur menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep nanoteknologi dan kaitannya dengan praktik kimia hijau. Materi ini belum tersampaikan secara mendalam karena terbatasnya media visual yang menarik dan contoh berbasis bukti yang dapat membantu siswa memahami hubungan antara teknologi dan pelestarian lingkungan. Selain itu, keterbatasan sarana pembelajaran di sekolah menyebabkan guru hanya mengandalkan buku cetak yang cenderung kurang menarik. Penggunaan artikel ilmiah sebagai referensi juga masih minim karena keterbatasan waktu dalam pengembangan media pembelajaran, padahal sumber ilmiah tersebut dapat memperkaya pemahaman siswa terhadap perkembangan teknologi kimia yang mutakhir.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan akan media pembelajaran yang inovatif, menarik, dan mudah diakses tanpa bergantung pada perangkat pribadi siswa. Salah satu alternatif yang relevan adalah penggunaan media e-poster berbasis artikel ilmiah dalam format PDF. Media e-poster merupakan bentuk pengembangan dari poster konvensional yang lebih informatif, interaktif, dan mudah dipahami. E-poster

mampu menyajikan kombinasi teks dan visual yang menarik perhatian siswa, serta dapat ditampilkan melalui proyektor tanpa membutuhkan akses internet atau perangkat pribadi. Media ini berpotensi meningkatkan interaksi belajar, memotivasi siswa, dan membantu guru dalam menyampaikan materi dengan cara yang lebih kreatif (Sadiyah & Rezania, 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan media e-poster peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau berbasis artikel ilmiah yang valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran kimia di SMA. Produk akhir yang dihasilkan berupa e-poster dalam format PDF yang berisi tujuh prinsip kimia hijau utama yang dikaitkan dengan peran nanoteknologi, dilengkapi dengan desain menarik, gambar pendukung, dan kode QR menuju sumber artikel ilmiah. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan kualitas pembelajaran kimia di sekolah menengah atas. Selain memperkaya alternatif media pembelajaran berbasis visual, penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai keterkaitan antara teknologi modern dan prinsip kimia hijau, serta mendukung pelaksanaan Kurikulum Merdeka yang adaptif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2024/2025 di SMA Negeri 1 Kampar Timur. Objek penelitian ini berupa media e-poster peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau berbasis artikel. Subjek penelitian terdiri atas ahli media, ahli materi, dua orang guru kimia sebagai penilai praktikalitas, serta 15 peserta didik sebagai responden uji coba media pembelajaran.

Penelitian ini berfokus pada penelitian pengembangan atau (*Research and Development*). Dalam konteks pendidikan, metode penelitian dan pengembangan (R&D) digunakan untuk menghasilkan produk pendidikan seperti kurikulum, bahan ajar, media pembelajaran, atau modul, serta menguji efektivitas produk tersebut dalam konteks pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan adalah Design and Development Research (DDR). Model ini berfokus pada proses desain, pengembangan, dan evaluasi suatu produk pendidikan (Richey & Klein, 2007).

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Dalam dunia pendidikan, metode *R&D* digunakan untuk menciptakan atau menyempurnakan produk yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran seperti kurikulum, media, bahan ajar, maupun modul (Nasution et al., 2017). Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Design and Development*

Research (DDR). Model ini berhubungan dengan proses desain, pengembangan, dan evaluasi suatu produk pembelajaran (Richey & Klein, 2007).

Model *DDR* memiliki dua tipe utama. Tipe 1 berfokus pada pengembangan produk, proses desain, alat, serta konteks organisasi atau tempat produk tersebut digunakan. Sementara itu, tipe 2 lebih menitikberatkan pada proses desain, pengembangan, dan evaluasi itu sendiri, dengan tujuan menghasilkan pengetahuan baru berupa model atau pengembangan desain yang dapat digunakan lebih luas ((Richey & Klein, 2007).

Dalam penelitian ini digunakan *DDR* tipe 2, yang berfokus pada proses desain, pengembangan, dan evaluasi itu sendiri. Tujuan akhir dari tipe ini adalah menghasilkan pengetahuan baru berupa model desain atau pengembangan yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan produk pendidikan selanjutnya (Richey & Klein, 2007). Prosedur pelaksanaan model *DDR* mencakup empat tahapan utama, yaitu analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan evaluasi (*evaluation*). Namun, penelitian ini berfokus hingga tahap pengembangan (*development*).

Pada tahap analisis, dilakukan observasi lapangan dan wawancara dengan guru kimia serta peserta didik untuk mengetahui kebutuhan terhadap media pembelajaran. Analisis juga dilakukan terhadap materi dan kurikulum agar produk yang dikembangkan sesuai dengan tuntutan pembelajaran kimia abad ke-21. Tahap perancangan bertujuan untuk menyusun rancangan awal media e-poster berbasis artikel yang memuat konsep nanoteknologi dalam praktik kimia hijau. Pada tahap ini dibuat storyboard sebagai acuan dalam proses pengembangan media. Tahap pengembangan mencakup proses pembuatan e-poster menggunakan perangkat digital yang dikembangkan berdasarkan hasil rancangan sebelumnya. Produk yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, dilanjutkan dengan uji praktikalitas oleh dua guru kimia serta uji respon peserta didik.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket validasi, angket praktikalitas, dan angket respon peserta didik. Sebelum digunakan, semua instrumen divalidasi terlebih dahulu oleh validator instrumen agar layak digunakan dalam penelitian. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara dan angket. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mengevaluasi informasi non-numerik yang dikumpulkan dalam penelitian, seperti saran, kritik, dan masukan yang diberikan analisis kuantitatif melibatkan penggunaan data numerik dari lembar angket. Metode ini digunakan untuk menilai tingkat validitas dan kepraktisan e-poster serta merespons hasil dari peserta didik terhadap media pembelajaran yang dikembangkan (Kurniawati, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

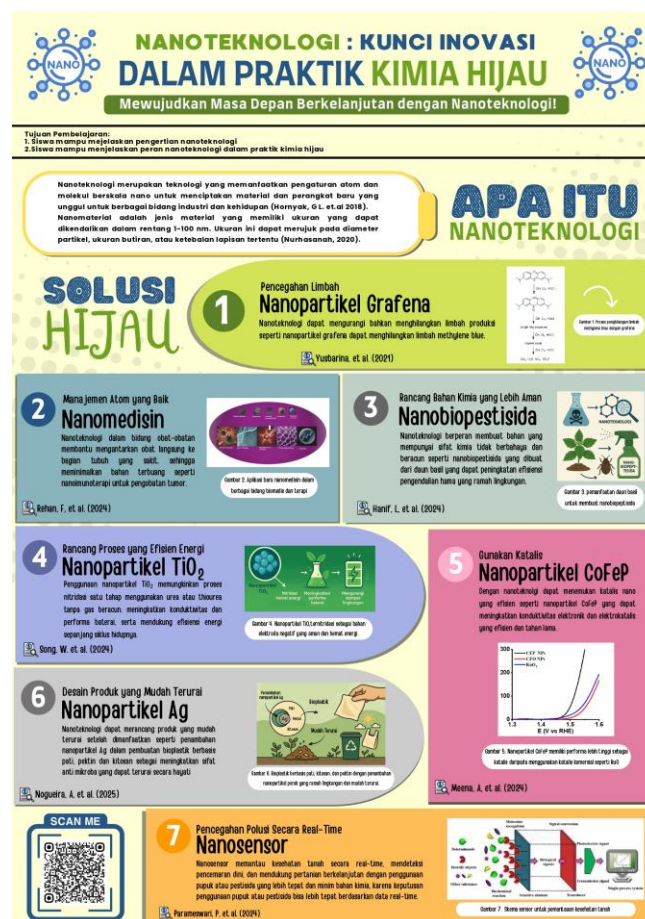
Penelitian ini menghasilkan produk berupa e-poster berbasis artikel ilmiah pada materi peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau dengan menggunakan model Design and Development Research (DDR) yang terdiri dari empat tahap yaitu perencanaan (planning), perancangan (design), pengembangan (development), dan evaluasi (evaluation) untuk menghasilkan e-poster berbasis artikel pada materi peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau (Richey & Klein, 2007).

Pada tahap perencanaan dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru kimia di SMAN 1 Kampar Timur yaitu Ibu Dini Adelia M.Pd. Dari hasil wawancara diketahui bahwa siswa masih belum memahami apa itu nanoteknologi dan peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau. Guru mengungkapkan bahwa nanoteknologi pernah disinggung dalam pembelajaran namun belum disampaikan secara mendalam, padahal nanoteknologi merupakan bagian penting dalam Kurikulum Merdeka. Hal ini dikarenakan kurangnya media pembelajaran di sekolah. Selain itu, kurangnya media visual yang menarik dan contoh berbasis bukti menyebabkan siswa kesulitan memahami hubungan antara teknologi dan pelestarian lingkungan. Guru juga jarang menggunakan artikel ilmiah sebagai media pembelajaran karena keterbatasan waktu, meskipun mengakui bahwa artikel yang mudah dipahami dan relevan sangat membantu. Terkait potensi implementasi e-poster, guru menunjukkan respon positif meskipun belum pernah menggunakannya, dengan keyakinan bahwa siswa akan lebih tertarik jika medianya visual dan menarik. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa dibutuhkan media pembelajaran berupa e-poster peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau berbasis artikel ilmiah yang dapat mengatasi kesenjangan pemahaman, menyediakan media visual yang menarik dan informatif, serta meningkatkan literasi sains siswa.

Pada tahap perancangan dilakukan penetapan aplikasi, ukuran file, dan desain awal produk e-poster. Pada penetapan aplikasi ini ditetapkan penggunaan aplikasi Canva untuk pengembangan e-poster karena Canva menyediakan berbagai fitur yang mendukung pembuatan media visual edukatif yang menarik dan informatif. Pemilihan ukuran file e-poster disesuaikan dalam bentuk PDF dengan orientasi portrait. Desain awal produk e-poster terdiri dari rancangan judul poster, rancangan tujuan pembelajaran, rancangan pengembangan TP 1 (Definisi), rancangan pengembangan TP 2 (Peran), dan rancangan interaktivitas QR Code. Rancangan judul poster dibuat dengan kata-kata yang menarik perhatian pembaca yaitu "Nanoteknologi: Kunci Inovasi dalam Praktik Kimia Hijau" dengan tulisan berwarna hijau dan biru. Rancangan tujuan pembelajaran dibuat dengan diapit 2 garis hitam untuk memfokuskan bagian tujuan pembelajaran. Rancangan pengembangan TP 1 memuat definisi nanoteknologi dan nanomaterial dengan ilustrasi skala nano. Rancangan pengembangan TP 2 memuat penerapan nanoteknologi dalam tujuh prinsip

kimia hijau dengan ilustrasi dan diagram yang relevan. Rancangan QR Code dirancang untuk memberikan akses mudah ke koleksi jurnal ilmiah digital melalui Google Drive.

Pada tahap pengembangan produk dilakukan pembuatan e-poster berbasis artikel menggunakan aplikasi Canva. E-poster berbasis artikel ini dikembangkan dalam format PDF yang dapat ditampilkan melalui proyektor. Secara garis besar komponen-komponen dalam e-poster ini meliputi: 1) Judul Poster berisi judul yang menarik dan tagline yang komunikatif, 2) Tujuan Pembelajaran berisi tujuan pembelajaran yang terstruktur, 3) Pengembangan TP 1 (Definisi) berisi pengertian nanoteknologi dan nanomaterial dengan ilustrasi yang mendukung, 4) Pengembangan TP 2 (Peran) berisi penerapan nanoteknologi dalam tujuh Prinsip kimia hijau dengan contoh aplikasi yang spesifik, 5) Interaktivitas QR Code yang menghubungkan poster dengan kumpulan jurnal ilmiah di Google Drive. Tampilan e-poster berbasis artikel mempunyai tampilan yang menarik dan mempunyai komponen yang lengkap (Gambar 1).



Gambar 1. Tampilan E-Poster Berbasis Artikel

Tahapan selanjutnya validasi produk yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Validasi oleh ahli media didapatkan bahwa produk ini layak digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah. Hasil analisis terhadap angket validasi ahli media didapatkan persentase kevalidan media pembelajaran sebesar 96,87% artinya media pembelajaran berupa e-poster berbasis artikel dalam kategori sangat valid dengan kategori layak untuk diujicobakan di sekolah. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi E-Poster Berbasis Artikel Oleh Ahli Media

| Indikator/Aspek | Nomor Butir | Presentase | Kriteria |
|--------------------------|---------------|------------|--------------|
| Kemudahan Penggunaan | 1, 2, 3 | 100 | Sangat Valid |
| Estetika dan Kreativitas | 4, 5, 6, 7, 8 | 95 | Sangat Valid |

Validasi produk oleh ahli materi didapatkan bahwa materi yang terdapat pada media yang dikembangkan ini layak digunakan untuk pembelajaran kimia. Produk masih memerlukan beberapa perbaikan untuk menyempurnakan media pembelajaran ini. Hasil analisis angket didapatkan sebesar 83,33% artinya media pembelajaran e-poster berbasis artikel dalam kategori sangat valid dengan kategori layak untuk diujicobakan di sekolah. Hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi E-Poster Berbasis Artikel Oleh Ahli Materi

| Indikator/Aspek | Nomor Butir | Presentase | Kriteria |
|----------------------|-------------|------------|--------------|
| Kelayakan Isi | 1, 2, 3, 4 | 87,5 | Sangat Valid |
| Kelayakan Penyajian | 5, 6, 7 | 75 | Valid |
| Penilaian Kebahasaan | 8, 9 | 87,5 | Sangat Valid |

Uji praktikalitas e-poster berbasis artikel dilakukan oleh dua orang guru kimia SMAN 1 Kampar Timur, didapatkan persentase sebesar 89,16% artinya media pembelajaran dalam kategori sangat praktis atau layak untuk diujicobakan ke peserta didik SMAN 1 Kampar Timur. Uji respon siswa dilakukan pada 15 orang siswa kelas X SMAN 1 Kampar Timur. Hasil analisis terhadap angket respon siswa sebesar 85,33% artinya media pembelajaran berupa e-poster berbasis artikel dalam kategori sangat baik atau layak digunakan dalam proses pembelajaran pada materi peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau.

Sebagai media pembelajaran visual, e-poster memberikan kemudahan bagi guru dalam menyampaikan materi yang kompleks dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami. Penggunaan QR Code sebagai jembatan antara informasi ringkas dan kajian ilmiah mendalam dinilai sangat inovatif dalam meningkatkan

literasi sains siswa. Meski demikian, ketergantungan pada perangkat proyektor di kelas menjadi salah satu keterbatasan implementasi media ini. Namun, secara umum, e-poster ini sudah cukup representatif sebagai media pembelajaran alternatif yang praktis dan aplikatif. Hasil penilaian praktikalitas dan respon siswa terhadap e-poster berbasis artikel dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Validasi E-Poster Berbasis Artikel Oleh Guru Kimia

| Indikator/Aspek | Nomor Butir | Presentase | Kriteria |
|-----------------------------|----------------|------------|----------------|
| Kelayakan Isi | 1, 2, 3, 4 | 84,37 | Sangat Praktis |
| Kelayakan Penyajian | 5, 6, 7, 8 | 93,75 | Sangat Praktis |
| Penilaian Kebahasaan | 9, 10, 11 | 95, 83 | Sangat Praktis |
| Pendekatan Berbasis Artikel | 12, 13, 14, 15 | 84, 37 | Sangat Praktis |

Tabel 4. Hasil Validasi E-Poster Berbasis Artikel Oleh Peserta Didik

| Indikator/Aspek | Nomor Butir | Presentase | Kriteria |
|-----------------------------|----------------|------------|-------------|
| Kelayakan Isi | 1, 2, 3, 4 | 83, 33 | Sangat Baik |
| Kelayakan Penyajian | 5, 6, 7, 8 | 85, 83 | Sangat Baik |
| Penilaian Kebahasaan | 9, 10, 11 | 83, 88 | Sangat Baik |
| Pendekatan Berbasis Artikel | 12, 13, 14, 15 | 87, 91 | Sangat Baik |

Setelah produk diujicobakan kepada guru dan siswa, peneliti kembali melakukan revisi terhadap desain produk yang dikembangkan berdasarkan masukan-masukan oleh validator ahli materi dan guru kimia. Adapun saran atau masukan untuk perbaikan dituangkan pada Tabel 5. E-poster ini mampu menyajikan materi peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau dengan lebih terstruktur dan mudah dipahami. Penggunaan fitur interaktif berupa QR Code yang terhubung dengan artikel ilmiah dinilai sangat membantu dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Hal ini selaras dengan hasil angket yang menunjukkan bahwa peserta didik merasa lebih termotivasi belajar melalui media visual yang berbasis artikel ilmiah dibandingkan pembelajaran konvensional.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian desain dan uji coba media e-poster peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau berbasis artikel untuk kelas X SMA yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tingkat validitas e-poster dinyatakan valid berdasarkan penilaian dari ahli media yaitu dengan presentase ke-validitasan sebesar 96,87% dan untuk ahli materi dengan presentase kevaliditasan sebesar 83,33%. Tingkat praktikalitas e-poster dikategorikan sangat praktis berdasarkan dengan penilaian dari guru kimia dan peserta didik secara berurutan dengan presentase ke-praktikalitasan 89,16% dan 95,33% pada kriteria sangat praktis dan sangat baik. E-Poster peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau berbasis artikel tidak memerlukan akses internet dalam penggunaannya dan media ajar ini tidak terikat pada perangkat pribadi siswa tetapi dapat ditampilkan menggunakan fasilitas yang ada di sekolah, kemudian media ajar ini berisi penjelasan mengenai nanoteknologi dan contoh nanoteknologi sesuai prinsip kimia hijau yang menjadikan siswa paham dengan peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau membuat siswa dapat lebih peduli dengan lingkungan dan teknologi yang dapat mendukung prinsip kimia hijau disekitar kita. Diharapkan media pembelajaran ini dapat diuji cobakan pada kelompok besar untuk mengetahui tingkat ke-efektivitasan media pembelajaran ini terhadap proses pembelajaran.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Available online at journal homepage:
<https://jom.uin-suska.ac.id/index.php/TSCS>

REFERENSI

- Dhomiri, A., Junedi, & Nursikin, M. (2023). Konsep Dasar dan Peranan serta Fungsi Kurikulum dalam Pendidikan. *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 3(1), 118–128. <https://doi.org/10.55606/khatulistiwa.v3i1.972>
- Kurniawati, Y. (2018). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian Pendidikan Kimia*. Cahaya Firdaus.
- Mita, F., Jumarni, A., Wati, R., Patimah, A., & Yanto Rahman, D. (2024). Perkembangan Penerapan Nanoteknologi di Bidang Pelapisan (Coating). *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (Jupiter)*, 5(2), 2024. <http://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Jupiter>
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). Design and Development Research. In *Lawrance Erllbaum Associates*,. (Vol. 11, Issue 1). Lawrence Erlbaum Associates.
- Sadiyah, F., & Rezania, V. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Poster Digital Pada Materi Ips Kelas Vi untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Mengajar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 08(September). <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/9068%0Ahttps://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/download/9068/4190>
- Tuerah, M. S. R., & Tuerah, J. M. (2023). Kurikulum Merdeka dalam Perspektif Kajian Teori: Analisis Kebijakan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Oktober, 9(19), 982. <https://doi.org/10.5281/zenodo.100>