Copyright © 2026 The Author(s)
Didaktika: Jurnal Kependidikan Vol. 15 No. 4, November 2026

Pengembangan Media Pembelajaran *Self-Regulated Emotion* Berbasis *Augmented Reality* bagi Peserta Didik Autis

Nuraini Hana Irvanti[1], Wiwik Widajati[2], Endang Pudjiastuti Sartinah[3]
[1,2,3]Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

[1]25010915003@mhs.unesa.ac.id.
DOI: https://doi.org/10.58230/27454312.5329

Abstrak

Peserta didik autis kerap mengalami hambatan dalam mengenali, memahami, dan mengelola emosinya, sedangkan media pembelajaran regulasi emosi di sekolah masih terbatas pada kartu bergambar dan penjelasan lisan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran *self-regulated emotion* berbasis *augmented reality* bagi peserta didik autis jenjang sekolah menengah pertama dan menilai kelayakan awalnya. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* (ADDIE). Artikel ini hanya melaporkan tahap *Analysis*, *Design*, dan *Development* beserta evaluasi formatif awal; tahap *Implementation* dan *Evaluation* belum dilaksanakan sehingga media belum diujicobakan kepada peserta didik. Produk berupa empat kartu kode QR berwarna sesuai kerangka *Zones of Regulation* yang membuka visualisasi tiga dimensi berbasis web dengan narasi audio, situasi pemicu, dan pilihan strategi regulasi. Data dikumpulkan melalui angket skala Likert empat tingkat yang diisi oleh satu ahli media, satu ahli materi, dan satu praktisi, kemudian dianalisis dengan statistik deskriptif persentase. Penilaian awal menunjukkan persentase kevalidan menurut ahli media sebesar 87,50%, menurut ahli materi sebesar 93,75%, dan kepraktisan menurut praktisi sebesar 91,67%. Aspek audio memperoleh persentase terendah, yaitu 75,00%. Masukan berupa penguncian *scene* dan penataan ulang urutan materi ditetapkan sebagai dasar revisi. Karena setiap aspek dinilai oleh satu orang, hasil ini merupakan bukti kelayakan awal, bukan bukti kelayakan yang telah teruji secara luas, dan media dinyatakan layak dilanjutkan ke uji coba terbatas. Hasil ini belum membuktikan kepraktisan pada pemakaian berulang maupun efektivitas media terhadap kemampuan regulasi emosi peserta didik, sehingga diperlukan uji coba dan uji efektivitas pada penelitian lanjutan.

Kata kunci: Media Pembelajaran, *Self-Regulated Emotion*, *Augmented Reality*, *Zones of Regulation*, Peserta Didik Autis

Pendahuluan

Kemampuan mengelola emosi berperan penting dalam perkembangan sosial-emosional peserta didik. Melalui kemampuan ini, individu dapat mengenali, memproses, dan mengendalikan respons emosionalnya sehingga berperilaku adaptif di berbagai situasi. Regulasi emosi yang baik berkaitan dengan hubungan interpersonal yang positif dan capaian akademik yang lebih baik (Ivcevic & Eggers, 2021). Kemampuan regulasi diri juga dapat dikembangkan melalui program yang dirancang secara terstruktur (Lemberger-Truelove et al., 2018). Karena itu, setiap peserta didik idealnya mampu mengenali emosi yang dialami, memahami pemicunya, dan memilih strategi yang tepat untuk menanganinya.

Keterampilan tersebut belum sepenuhnya dikuasai oleh peserta didik autis. Tinjauan sistematis menunjukkan bahwa individu autis kerap mengalami kendala dalam memahami dan

meregulasi emosi sehingga memengaruhi interaksi sosialnya (Berenguer et al., 2020). Gangguan regulasi emosi pada spektrum autisme juga dilaporkan melalui indikator laporan diri dan aktivitas otak (De Groot & Van Strien, 2017), sedangkan kesulitan mengambil keputusan emosional dikaitkan dengan lemahnya pemaknaan sinyal tubuh dan kesulitan menyebutkan perasaan (Shah et al., 2016). Hambatan tersebut dapat tampak sebagai tantrum, kecemasan, kemarahan berlebihan, atau perilaku menarik diri, dan memengaruhi keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran (Doulah et al., 2023). Studi pendahuluan di SMP Al-Islam Krian pada 10 sampai 13 Mei 2026 terhadap dua peserta didik autis kelas VII dan VIII menunjukkan bahwa dua di antaranya masih sulit mengenali dan mengomunikasikan kondisi emosinya, terutama saat menghadapi kegiatan terstruktur, pergantian aktivitas, dan interaksi sosial. Guru melaporkan bahwa peserta didik masih memerlukan pendampingan untuk mengenali penyebab emosi dan menentukan strategi yang sesuai, sementara media yang tersedia hanya berupa kartu bergambar dan penjelasan lisan.

Kajian terdahulu menawarkan beberapa pendekatan yang relevan. Kerangka *Zones of Regulation* mengelompokkan kondisi emosi ke dalam empat zona berwarna sebagai bahasa bersama antara guru dan peserta didik (Kuypers, 2011), dan penerapannya pada peserta didik autis telah dikaji dari sudut pandang guru (Cai et al., 2024). Intervensi berbasis teknologi untuk pengenalan dan regulasi emosi pada autisme juga terus berkembang (Bujnowska-Fedak & Nieckula, 2022; Conner et al., 2021). Di antara teknologi tersebut, *augmented reality* menyajikan objek virtual yang berpadu dengan lingkungan nyata secara interaktif dan terhubung secara tiga dimensi (Azuma, 1997) sehingga konsep abstrak dapat divisualisasikan; kelebihan dan tantangannya di bidang pendidikan telah dirangkum secara sistematis (Akçayır & Akçayır, 2017), disintesis melalui meta-analisis (Garzón et al., 2019), dan ditinjau pada pembelajaran sains dan teknologi (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018). Untuk peserta didik autis, tinjauan sistematis menunjukkan potensi teknologi ini bagi kemampuan sosial dan capaian belajar (Berenguer et al., 2020; Doulah et al., 2023; Fuentes et al., 2025; Koumpouros, 2025). Pada tataran produk, telah dikembangkan permainan sosial berbasis *augmented reality* untuk perkembangan emosional anak autis (Chen et al., 2023), media untuk pembelajaran sosial-emosional di prasekolah inklusif (Jinnah et al., 2021), aktivitas kolaboratif yang melibatkan pengasuh (Lyu et al., 2024), dukungan penenangan dan interaksi sosial melalui perangkat kepala (Bauer et al., 2023), serta media untuk keterampilan komunikasi sosial di Indonesia (Wagino et al., 2023).

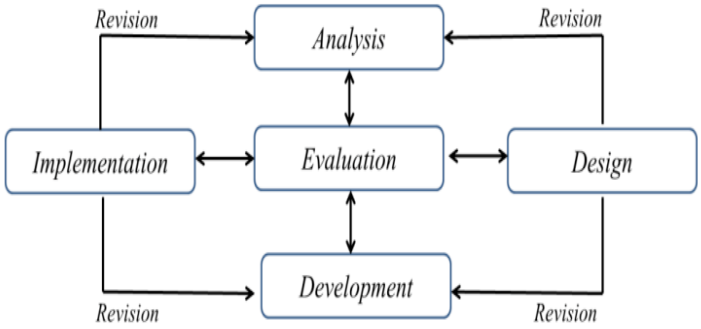
Penelitian-penelitian tersebut umumnya berfokus pada interaksi sosial, pengenalan ekspresi, atau pembelajaran sosial-emosional secara umum. Sejauh penelusuran penulis pada sumber yang dikaji, belum ditemukan media yang mengintegrasikan kerangka *Zones of Regulation* dengan alur lima indikator regulasi emosi, yaitu mengenali emosi, mengategorikan zona, mengidentifikasi pemicu, memilih strategi, dan mempraktikkan strategi, bagi peserta didik autis jenjang sekolah menengah pertama di Indonesia melalui perangkat yang mudah diakses guru. Kesenjangan inilah yang diisi oleh penelitian ini.

Kebaruan penelitian ini terletak pada (a) integrasi empat zona regulasi dengan lima indikator regulasi emosi dalam satu alur pembelajaran yang runtut, (b) penggunaan kartu kode QR dan visualisasi tiga dimensi berbasis web yang diakses melalui telepon pintar atau tablet tanpa perangkat khusus, dan (c) penyusunan paket pendukung berupa urutan langkah bagi guru serta rancangan instrumen pengukuran kemampuan peserta didik yang belum divalidasi dan tidak dianalisis dalam artikel ini. Tujuan penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan hasil analisis kebutuhan dan perancangan media, (2) mendeskripsikan produk media yang dikembangkan, serta (3) mengetahui kevalidan awal media menurut satu ahli media dan satu ahli materi serta kepraktisan awalnya menurut satu praktisi.

Copyright © 2026 The Author(s)

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model ADDIE, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation* (Branch, 2009). Model ini dipilih karena tahapannya sistematis namun fleksibel untuk mengembangkan media berbasis teknologi, diawali analisis kebutuhan yang relevan dengan karakteristik peserta didik autis, dan memungkinkan evaluasi formatif pada setiap tahap. Data kuantitatif berupa skor angket digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan dan kepraktisan, sedangkan data kualitatif berupa kritik dan saran penilai digunakan sebagai dasar revisi. Tahap *Implementation* belum dilaksanakan; tahap ini direncanakan berupa uji coba terbatas pada dua peserta didik autis, sedangkan tahap *Evaluation* dilakukan setelahnya. Artikel ini hanya melaporkan tahap *Analysis*, *Design*, dan *Development* beserta evaluasi formatifnya (Gambar 1).



Gambar 1. Tahapan penelitian pengembangan model ADDIE (diadaptasi dari Branch, 2009)

Penelitian dilaksanakan di SMP Al-Islam Krian, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Studi pendahuluan dilakukan pada 10-13 Mei 2026. Penilaian produk dilaksanakan pada Oktober 2026, yaitu validasi ahli media pada 20 Oktober, validasi ahli materi pada 21 Oktober, dan uji kepraktisan oleh praktisi pada 23 Oktober 2026.

Penilai produk ditentukan secara purposif berdasarkan kompetensi. Kriteria pemilihan ialah: (a) ahli media berkualifikasi doktor dengan bidang keahlian teknologi pendidikan; (b) ahli materi berkualifikasi doktor yang kompeten dalam pendidikan luar biasa pengalaman terkait peserta didik autis; dan (c) praktisi berupa guru yang menangani peserta didik autis di sekolah sasaran. Masing-masing diwakili satu orang. Partisipan pada tahap analisis adalah dua peserta didik autis kelas VII dan VIII. Pelibatan peserta didik pada analisis kebutuhan dilakukan dengan izin sekolah dan walimurid peserta didik. Identitas peserta didik tidak dicantumkan, data hanya digunakan untuk keperluan penelitian, dan keterlibatan peserta didik dapat dihentikan kapan pun bila tampak tidak nyaman. Jumlah penilai yang terbatas ini memengaruhi tingkat generalisasi hasil dan dibahas pada bagian Pembahasan.

Data kebutuhan dikumpulkan melalui observasi dan wawancara dengan guru. Data kelayakan produk dikumpulkan melalui tiga angket skala Likert empat tingkat (4 = sangat setuju, 3 = setuju, 2 = tidak setuju, 1 = sangat tidak setuju), masing-masing dilengkapi kolom kebenaran (jenis kesalahan dan saran perbaikan), komentar, dan kesimpulan kelayakan. Angket validasi ahli media terdiri atas 10 butir dan diadaptasi dari Kustandi dan Darmawan (2020). Angket validasi ahli materi terdiri atas 12 butir dan diadaptasi dari Kuypers (2011). Angket kepraktisan oleh praktisi terdiri atas enam butir dan diadaptasi dari Akbar (2017). Kisi-kisi disajikan pada Tabel 1. Adaptasi dilakukan dengan menyesuaikan butir pada rujukan tersebut terhadap karakteristik produk (kartu kode QR, visualisasi tiga dimensi, dan audio) dan sasaran peserta didik autis. Kuypers (2011) menjadi rujukan isi kerangka *Zones of Regulation*

untuk aspek materi, bukan instrumen baku penilaian. Validitas isi instrumen bertumpu pada adaptasi dari rujukan tersebut; uji reliabilitas antarpenilai belum dilakukan.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen validasi dan kepraktisan

Instrumen	Aspek	No. butir	Jumlah	Acuan
Ahli media	Visual	1–4	4	Kustandi & Darmawan (2020)
	Audio	5–6	2	
	Penggunaan	7–10	4	
Ahli materi	Kesesuaian materi	1–3	3	Kuypers (2011)
	Keakuratan materi	4–6	3	
	Kesesuaian dengan karakteristik autis	7–9	3	
	Kebahasaan	10–12	3	
Praktisi	Materi	1–3	3	Akbar (2017)
	Media	4–6	3	

Instrumen lain yang disusun pada tahap perancangan untuk tahap implementasi adalah instrumen pengukuran kemampuan *self-regulated emotion* yang terdiri atas bagian kognitif (mengenali emosi, mengategorikan zona, dan mengidentifikasi pemicu) dan lembar observasi perilaku dengan rubrik tingkat kemandirian 0 sampai 4 (memilih dan mempraktikkan strategi), serta lembar pemeriksaan keterlaksanaan intervensi yang terdiri atas 13 tahapan. Instrumen ini, urutan langkah bagi guru, dan lembar keterlaksanaan merupakan produk pendamping yang belum divalidasi dan tidak dianalisis dalam artikel ini; isinya disajikan pada tautan repositori.

Pada tahap *Analysis*, peneliti mengidentifikasi kebutuhan peserta didik, ruang lingkup materi, dan teknologi yang sesuai. Sumber datanya ialah observasi pembelajaran, wawancara dengan guru, dan profil kebutuhan peserta didik dalam program pembelajaran individual (analisis kebutuhan), serta kajian pustaka tentang *Zones of Regulation* dan *augmented reality* (analisis materi dan teknologi). Data dianalisis secara deskriptif untuk merumuskan kebutuhan, lima indikator, dan pilihan teknologi. Pada tahap *Design*, peneliti menyusun garis besar isi media, *storyboard*, naskah audio, serta kisi-kisi dan instrumen. Kelima indikator regulasi emosi dipetakan ke dalam tujuh tahap penggunaan media, dan setiap zona dirancang dengan alur yang sama. Pada tahap *Development*, peneliti memproduksi kartu kode QR, objek tiga dimensi, animasi, dan audio, kemudian memublikasikannya sebagai laman web. Media dibuat menggunakan Assemblr EDU dengan aset tiga dimensi berformat .glb dan audio berformat .mp3. Kode QR pada kartu mengarahkan pengguna ke laman web yang dipindai melalui Google Lens pada telepon pintar atau tablet. Produk kemudian dinilai oleh ahli media, ahli materi, dan praktisi, dan masukan mereka dijadikan dasar revisi. Penilaian dilakukan sekali oleh masing-masing penilai pada Oktober 2026; kritik dan saran ditabulasi menurut sumber lalu dirumuskan menjadi tindak lanjut revisi. Tahap *Implementation* dan *Evaluation* belum dilaksanakan.

Skor angket dianalisis dengan statistik deskriptif persentase mengikuti Akbar (2017), yaitu V = (Tse ÷ TSh) × 100%, dengan V sebagai persentase kevalidan atau kepraktisan, Tse sebagai total skor empirik, dan TSh sebagai total skor maksimal. Hasilnya diinterpretasikan menurut Tabel 2. Produk dinyatakan layak apabila mencapai persentase minimal 71% (batas

Copyright © 2026 The Author(s)

bawah kategori valid/praktis pada Akbar, 2017). Persentase dibaca sebagai tingkat kesesuaian skor terhadap skor maksimal pada Tabel 2, bukan sebagai uji statistik inferensial. Karena setiap aspek hanya dinilai oleh satu orang, hasilnya disimpulkan sebagai penilaian awal dan bukan sebagai bukti kelayakan yang telah teruji secara luas. Data kualitatif dari kolom kebenaran dan komentar dianalisis secara deskriptif dan dikelompokkan menurut sumber dan sifat masukan.

Tabel 2. Kriteria interpretasi persentase kevalidan dan kepraktisan

Persentase	Kriteria
86%–100%	Sangat valid/praktis
71%–85%	Valid/praktis
56%–70%	Cukup
≤ 55%	Kurang

Hasil

Analisis menunjukkan kebutuhan media regulasi emosi yang visual, terstruktur, dan interaktif

Analisis kebutuhan menghasilkan tiga temuan. Pertama, peserta didik autis di sekolah sasaran mengalami kesulitan mengenali dan mengomunikasikan emosi serta memerlukan pendampingan untuk menentukan strategi regulasi. Pada kondisi emosi tinggi, emosi lebih sering ditunjukkan melalui perilaku seperti berteriak atau memukul meja daripada melalui kata-kata. Kedua, media yang tersedia terbatas pada kartu bergambar dan penjelasan lisan sehingga belum mendukung latihan mandiri. Ketiga, profil kebutuhan yang dirumuskan dalam program pembelajaran individual menggambarkan peserta didik yang menyukai teknologi layar dan visualisasi digital, cepat mengenali simbol, warna, dan pola visual, serta cukup sensitif terhadap suara keras dan suasana ramai.

Analisis materi menetapkan *Zones of Regulation* sebagai kerangka konseptual dengan lima indikator, yaitu mengenali emosi, mengategorikan zona, mengidentifikasi pemicu, memilih strategi, dan mempraktikkan strategi. Analisis teknologi menetapkan visualisasi tiga dimensi berbasis web yang diakses melalui kode QR karena dapat dijalankan pada telepon pintar atau tablet.

Dalam artikel ini, *self-regulated emotion* didefinisikan secara operasional sebagai kemampuan peserta didik mengenali emosi yang dirasakan, mengaitkannya dengan zona yang sesuai, mengidentifikasi pemicunya, memilih strategi yang aman dan sesuai, serta mempraktikkan strategi tersebut dengan bantuan guru yang dikurangi secara bertahap (Gross, 1998; Kuypers, 2011). Istilah regulasi emosi dipakai untuk konsep umum, sedangkan *self-regulated emotion* dipakai untuk kemampuan yang menjadi sasaran media ini. Kerangka *Zones of Regulation* mengelompokkan kondisi emosi menurut tingkat kewaspadaan dan kendali diri ke dalam empat zona, yaitu biru (energi rendah, misalnya sedih), hijau (tenang dan siap belajar), kuning (energi meningkat tetapi kendali masih ada, misalnya cemas), dan merah (energi sangat tinggi dengan kendali rendah, misalnya marah) (Kuypers, 2011). Semua emosi dan semua zona dipandang wajar dialami; yang dipelajari bukan menghindari emosi tertentu, melainkan mengenalinya dan memilih strategi yang aman dan sesuai.

Rancangan media memadukan empat zona, lima indikator, dan tujuh tahap penggunaan

Media dirancang sebagai empat kartu kode QR berwarna sesuai zona. Setiap kartu mengarah ke lingkungan sekolah tiga dimensi yang memuat karakter anak dengan ekspresi emosi, ciri-ciri emosi, pemicu, dan dua pilihan strategi regulasi (Tabel 3). Emosi dan strategi pada Tabel 3 merupakan contoh representatif untuk tiap zona, bukan daftar lengkap; kesesuaiannya dengan konsep ilmiah ditinjau oleh ahli materi (butir keakuratan materi, Tabel 5), dan validasi tambahan oleh ahli yang kompeten diperlukan pada tahap berikutnya. Kelima indikator tidak dipasangkan satu per satu dengan zona, melainkan membentuk alur yang diulang pada setiap kartu: mengenali emosi dan mengategorikan zona (tahap 4 penggunaan), mengidentifikasi pemicu (tahap 3), memilih strategi (tahap 5), dan mempraktikkan strategi (tahap 6). Ketentuan desain meliputi karakter sederhana dengan ekspresi yang mudah dikenali, latar sekolah yang realistis dan sederhana, teks singkat, narasi audio dengan kecepatan yang sesuai, umpan balik apresiatif, serta tampilan terstruktur yang meminimalkan elemen visual yang tidak diperlukan. Alur penggunaan terdiri atas tujuh tahap, yaitu pengenalan media, pemindaian kode QR, visualisasi, pengenalan emosi dan zona, pemilihan strategi, praktik strategi, dan umpan balik, dengan guru mendampingi pada setiap tahap.

Tabel 3. Ringkasan storyboard empat zona

Kartu	Zona	Emosi	Pilihan strategi
1	Biru	Sedih	Istirahat sebentar; cerita kepada guru
2	Hijau	Tenang dan siap belajar	Siap belajar untuk hari ini
3	Kuning	Cemas	Napas pelan; lihat dan rasakan sekitar
4	Merah	Marah	Ambil napas dalam; menjaga jarak

Produk berupa empat kartu kode QR yang membuka visualisasi tiga dimensi dengan audio dan pilihan strategi

Produk akhir tahap pengembangan berupa empat kartu kode QR berwarna merah, hijau, kuning, dan biru (Gambar 2). Saat dipindai, setiap kartu menampilkan scene utama berupa karakter anak dengan ekspresi sesuai zona, ciri-ciri emosi, dan pertanyaan "Apa yang bisa aku lakukan?" yang diikuti dua tombol strategi (Gambar 3). Zona hijau menampilkan satu pilihan, yaitu siap belajar untuk hari ini, sebab pada kondisi tenang tidak ada penanganan khusus yang diperlukan. Tombol *Back* digunakan untuk kembali ke scene utama dan tombol audio untuk menyalakan narasi.

Setelah kartu dipindai, laman web membuka mode kamera yang menempatkan lingkungan sekolah tiga dimensi beserta karakter pada permukaan nyata (misalnya meja), sehingga objek digital tampil berpadu dengan lingkungan sekitar dan dapat dilihat dari berbagai sudut dengan menggerakkan perangkat.

Perangkat dan langkah penggunaan. Media diakses melalui telepon pintar atau tablet yang terhubung ke internet. Langkah bagi guru ialah (1) menyiapkan perangkat dan koneksi, (2) memindai kartu zona yang dipilih melalui Google Lens, (3) membuka laman media, (4) mendampingi peserta didik mengamati scene utama, ciri emosi, dan pilihan strategi, (5) menyalakan atau mematikan narasi melalui tombol audio sesuai kenyamanan peserta didik, dan (6) menggunakan tombol *Back* untuk kembali ke scene utama. Dari sisi aksesibilitas, media memakai teks singkat dan warna sesuai zona.

Copyright © 2026 The Author(s)



Gambar 2. Kartu kode QR empat zona (dari kiri: marah, tenang, cemas, sedih)



Gambar 3. Tampilan media setelah kartu dipindai: (a) tenang, (b) marah, (c) sedih, (d) cemas

Selain media, dikembangkan materi pendamping bagi guru berupa urutan tujuh langkah pembelajaran emosi (berbeda dari tujuh tahap penggunaan media di atas), yaitu (1) apa itu emosi, (2) berbagai macam emosi dan semua emosi itu wajar, (3) zona warna, (4) apa itu marah, (5) kenapa aku marah, (6) apa yang kulakukan, dan (7) tenang kembali. Setiap langkah memuat kalimat untuk peserta didik, cara guru menjelaskan, pertanyaan guru, dan indikator yang diukur. Pengelompokan emosi sebagai "positif" dan "negatif" tidak dipakai karena dapat memberi kesan bahwa emosi tertentu salah atau harus dihindari; pembelajaran difokuskan pada mengenali emosi dan memilih strategi yang aman dan sesuai.

Ahli media menilai media sangat valid dengan skor terendah pada aspek audio

Ahli media memberikan skor total 35 dari skor maksimal 40, atau 87,50%, yang termasuk kategori sangat valid (Tabel 4). Skor 4 diberikan pada kesesuaian desain dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian warna dengan konsep *Zones of Regulation*, kemudahan pemindaian kode QR, kestabilan objek, dan kemudahan pengoperasian oleh guru. Skor 3

diberikan pada keterbacaan huruf dan ikon, kombinasi warna dan tata letak untuk menarik perhatian, kejernihan suara narasi, kesesuaian pelafalan dan kecepatan narasi, serta kejelasan petunjuk penggunaan. Pada kolom kebenaran media, ahli menyatakan bahwa peserta didik masih mudah berpindah ke scene lain saat media diimplementasikan dan menyarankan agar gambar atau scene dikunci sehingga tidak mudah berpindah ketika diklik. Ahli media menyatakan media layak diujicobakan.

Tabel 4. Hasil validasi ahli media

Aspek	Butir	Skor	Maks.	Persentase	Kriteria
Visual	1–4	14	16	87,50%	Sangat valid
Audio	5–6	6	8	75,00%	Valid
Penggunaan	7–10	15	16	93,75%	Sangat valid
Total	1–10	35	40	87,50%	Sangat valid

Ahli materi menilai materi sangat valid dan menyarankan penataan urutan dari konsep emosi

Ahli materi memberikan skor total 45 dari skor maksimal 48, atau 93,75%, yang termasuk kategori sangat valid (Tabel 5). Aspek kesesuaian materi dan kebahasaan memperoleh skor maksimal. Skor 3 diberikan pada ketepatan penjelasan setiap zona emosi, kesesuaian contoh situasi dan strategi dengan konsep ilmiah, serta penyusunan materi yang bertahap dan berulang. Pada kolom kebenaran materi, ahli menyarankan agar sistematika materi dimulai dari pengenalan konsep emosi dan membagi emosi menjadi emosi negatif dan positif. Saran pembagian emosi ini ditindaklanjuti dengan rumusan yang tidak menilai emosi (lihat Tabel 7 dan Pembahasan). Ahli materi menyatakan materi layak diujicobakan secara terbatas dengan revisi sesuai saran.

Tabel 5. Hasil validasi ahli materi

Aspek	Butir	Skor	Maks.	Persentase	Kriteria
Kesesuaian materi	1–3	12	12	100,00%	Sangat valid
Keakuratan materi	4–6	10	12	83,33%	Valid
Kesesuaian dengan karakteristik autis	7–9	11	12	91,67%	Sangat valid
Kebahasaan	10–12	12	12	100,00%	Sangat valid
Total	1–12	45	48	93,75%	Sangat valid

Praktisi menilai media sangat praktis dan mencatat perpindahan gambar sebagai kendala

Praktisi memberikan skor total 22 dari skor maksimal 24, atau 91,67%, yang termasuk kategori sangat praktis (Tabel 6). Skor 4 diberikan pada kemampuan media membantu mencapai tujuan pembelajaran, keruntutan penyajian materi, kesesuaian dengan karakteristik belajar peserta didik, dan kesederhanaan bahasa. Skor 3 diberikan pada kemampuan media membantu guru menjelaskan konsep regulasi emosi dan kemudahan penggunaan tanpa kendala teknis. Praktisi mencatat bahwa gambar masih mudah berpindah sehingga perlu difokuskan pada satu tempat, serta menyarankan agar media juga digunakan bagi peserta didik

Copyright © 2026 The Author(s)

autis jenjang bawah yang masih membutuhkan pengenalan emosi. Praktisi menyatakan media layak tanpa revisi.

Tabel 6. Hasil uji kepraktisan oleh praktisi

Aspek	Butir	Skor	Maks.	Persentase	Kriteria
Materi	1–3	11	12	91,67%	Sangat praktis
Media	4–6	11	12	91,67%	Sangat praktis
Total	1–6	22	24	91,67%	Sangat praktis

Masukan ahli dan praktisi dirumuskan sebagai dasar revisi

Masukan ahli media dan praktisi menunjuk masalah teknis yang sama, yaitu mudahnya perpindahan scene, sedangkan masukan ahli materi berkaitan dengan urutan materi. Tindak lanjut yang ditetapkan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Masukan penilai dan tindak lanjut revisi

Sumber	Masukan	Tindak lanjut
Ahli media	Scene mudah berpindah saat diimplementasikan; kunci gambar atau scene	Penguncian scene dan penetapan tombol Back sebagai jalur kembali ke scene utama
Ahli materi	Urutan materi dimulai dari konsep emosi; bagi emosi menjadi positif dan negatif	Urutan tujuh langkah dengan langkah 1 “Apa itu emosi” dan langkah 2 “Semua emosi itu wajar” sebelum zona warna
Praktisi	Gambar masih berpindah; fokuskan pada satu tempat	Penguncian scene (sama dengan masukan ahli media)
Ahli media (aspek audio, 75,00%)	Kejernihan suara narasi serta kesesuaian pelafalan dan kecepatan narasi masing-masing bernilai 3; peserta didik peka terhadap suara keras	narasi hanya berjalan lewat tombol audio sehingga media dapat dipakai tanpa suara

Tindak lanjut pada aspek audio. Aspek audio memperoleh skor terendah, yaitu 75,00%. Hasil analisis profil peserta didik juga menunjukkan adanya kepekaan terhadap suara keras. Oleh karena itu, kejelasan dan kecepatan narasi diperiksa melalui pemutaran ulang oleh peneliti dan praktisi untuk memastikan informasi dapat dipahami dengan baik. penggunaan audio dirancang secara fleksibel melalui tombol audio sehingga narasi dapat diputar sesuai kebutuhan. Volume audio dapat disesuaikan melalui pengaturan perangkat, termasuk diatur pada tingkat rendah atau dinonaktifkan bagi peserta didik yang sensitif terhadap suara. Untuk memastikan informasi tetap dapat diakses, setiap informasi utama dalam narasi juga disajikan dalam bentuk teks singkat pada setiap scene.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media regulasi emosi berbasis *augmented reality* yang dikembangkan memperoleh penilaian awal sangat valid dari satu ahli media dan satu ahli materi serta sangat praktis dari satu praktisi. Pola ini mengindikasikan bahwa rancangan media tampak sejalan dengan kebutuhan yang ditemukan pada tahap analisis, yaitu perlunya penyajian emosi yang konkret, visual, dan terstruktur bagi peserta didik yang kesulitan mengenali dan mengomunikasikan emosinya. Skor sempurna pada aspek kesesuaian materi dan kebahasaan menunjukkan bahwa penggunaan kerangka *Zones of Regulation* (Kuypers, 2011) dengan kalimat yang pendek dan sederhana tampak sesuai menurut penilaian satu ahli materi dan perlu dikonfirmasi oleh ahli lain. Skor 3 pada ketepatan penjelasan zona dan kesesuaian contoh dengan konsep ilmiah menunjukkan bahwa isi penjelasan setiap zona masih dapat diperkaya, misalnya dengan lebih banyak contoh situasi yang dekat dengan kehidupan peserta didik, mengingat penerapan kerangka ini di sekolah dikaji terutama melalui persepsi dan praktik guru (Cai et al., 2024).

Saran ahli materi agar pembelajaran dimulai dari konsep emosi memiliki dasar yang kuat. Adapun pembagian emosi menjadi positif dan negatif ditinjau ulang karena dapat memberi kesan bahwa emosi tertentu salah atau harus dihindari, padahal kerangka *Zones of Regulation* memandang semua emosi dan semua zona sebagai hal yang wajar (Kuypers, 2011). Karena itu, pembelajaran difokuskan pada mengenali emosi dan memilih strategi yang aman dan sesuai, dan pengelompokan emosi serta contoh strategi perlu divalidasi ulang oleh ahli yang kompeten pada tahap berikutnya. Kesulitan menyebutkan perasaan dan memaknai sinyal tubuh pada spektrum autisme (Shah et al., 2016) serta gangguan regulasi emosi yang lebih luas (De Groot & Van Strien, 2017) menunjukkan bahwa kemampuan mengenali emosi perlu dibangun lebih dahulu sebelum peserta didik diminta mengategorikan zona dan memilih strategi. Urutan tujuh langkah yang ditetapkan setelah validasi sejalan dengan prinsip tersebut karena memisahkan pengenalan konsep, pengategorian zona, dan pemilihan strategi ke dalam tahap yang berbeda, dan ini sekaligus selaras dengan alur lima indikator yang menjadi dasar instrumen pengukuran.

Dari sisi media, skor tinggi pada kemudahan pemindaian kode QR, kestabilan objek, dan pengoperasian oleh guru mendukung pilihan visualisasi berbasis web yang diakses melalui kode QR. Pilihan ini penting karena tantangan teknis dan kegunaan merupakan hambatan yang lazim dijumpai pada penerapan *augmented reality* di sekolah (Akçayır & Akçayır, 2017). Namun, masalah perpindahan scene yang dikemukakan secara terpisah oleh ahli media dan praktisi perlu dicermati. Peserta didik autis membutuhkan lingkungan belajar yang dapat diprediksi, sehingga elemen yang mudah berpindah tanpa disengaja dapat mengganggu fokus dan rutinitas penggunaan. Dengan demikian, penguncian scene bukan sekadar perbaikan teknis, melainkan bagian dari prinsip aksesibilitas media. Aspek audio yang memperoleh persentase terendah juga perlu diperbaiki, misalnya melalui penyesuaian kecepatan dan kejernihan narasi, terlebih profil kebutuhan peserta didik menunjukkan kepekaan terhadap suara keras dan suasana ramai. Tindak lanjut audio dipaparkan pada bagian Hasil (Tabel 7); pengaruhnya terhadap kenyamanan peserta didik belum diuji.

Temuan ini sejalan dengan arah penelitian terdahulu yang memanfaatkan visualisasi interaktif untuk mendukung kemampuan sosial-emosional anak autis (Chen et al., 2023; Jinnah et al., 2021; Lyu et al., 2024; Wagino et al., 2023), serta dengan temuan tinjauan sistematis tentang potensi teknologi ini (Berenguer et al., 2020; Doulah et al., 2023; Fuentes et al., 2025; Koumpouros, 2025). Namun, penelitian-penelitian tersebut menelaah dampak pada peserta didik, sedangkan penelitian ini baru menilai kelayakan awal produk; manfaat bagi kemampuan

Copyright © 2026 The Author(s)

peserta didik masih merupakan harapan dan bukan temuan penelitian ini. Perbedaannya terletak pada fokus produk, yakni urutan pembelajaran yang tidak berhenti pada pengenalan emosi tetapi dilanjutkan ke pemilihan dan praktik strategi pada setiap zona, serta pada akses yang tidak memerlukan perangkat khusus seperti yang digunakan pada media berbasis perangkat kepala (Bauer et al., 2023). Perbedaan ini berpotensi memberi nilai praktis bagi guru di sekolah dengan sumber daya terbatas, yang masih perlu dibuktikan melalui uji coba terbatas. Saran praktisi agar media juga digunakan bagi peserta didik autis jenjang bawah membuka peluang pengembangan versi dengan materi yang lebih sederhana.

Secara teoretis, penelitian ini menunjukkan pada tahap pengembangan bahwa kerangka *Zones of Regulation* dapat diterjemahkan ke dalam media *augmented reality* berbasis kode QR dengan memperhatikan prinsip penyajian bertahap dan dapat diprediksi. Secara praktis, media dan paket pendampingnya berpotensi digunakan guru sebagai sarana pembelajaran regulasi emosi dengan alur yang jelas, sambil tetap berperan mendampingi dan memberi penguatan. Keterbatasan penelitian ini perlu dicatat. Validasi dan kepraktisan masing-masing dinilai oleh satu penilai sehingga hasil belum dapat digeneralisasi dan belum disertai kesepakatan antarpenilai. Penilaian kepraktisan juga dilakukan terhadap media, bukan setelah pemakaian berulang di kelas. Selain itu, efektivitas media terhadap kemampuan peserta didik belum diuji. Penelitian selanjutnya perlu melibatkan lebih banyak penilai, memperbaiki kualitas audio, serta menguji efektivitas melalui pengukuran berulang pada fase baseline dan fase penggunaan media; desain A-B yang direncanakan pun hanya akan memberikan bukti efektivitas awal karena tidak menyediakan replikasi yang memadai untuk menyimpulkan hubungan fungsional. Berdasarkan hasil tersebut, media layak dilanjutkan ke uji coba terbatas.

Kesimpulan

Penelitian pengembangan dengan model ADDIE yang baru mencapai tahap *Analysis*, *Design*, dan *Development* menghasilkan media pembelajaran *self-regulated emotion* berbasis *augmented reality* berupa empat kartu kode QR *Zones of Regulation* yang terintegrasi dengan visualisasi tiga dimensi berbasis web. Media ini dirancang untuk mendukung pembelajaran regulasi emosi bagi peserta didik autis jenjang sekolah menengah pertama melalui penyajian audio, ilustrasi situasi pemicu emosi, serta pilihan strategi regulasi yang dapat dipelajari secara interaktif. Hasil validasi awal oleh satu ahli media dan satu ahli materi menunjukkan bahwa media memperoleh kategori sangat valid, masing-masing dengan persentase 87,50% dan 93,75%. Sementara itu, hasil penilaian kepraktisan oleh satu praktisi memperoleh persentase 91,67% dengan kategori sangat praktis. Meskipun demikian, aspek audio masih menjadi bagian yang perlu mendapatkan perhatian dalam proses penyempurnaan media, khususnya terkait kejelasan penyampaian informasi dan kenyamanan pengguna dalam mengikuti materi pembelajaran.

Masukan dari validator juga menjadi dasar dalam melakukan revisi produk, terutama melalui penguncian *scene* untuk menjaga keteraturan alur penggunaan media serta penataan urutan materi yang dimulai dari pemahaman konsep emosi sebelum peserta didik mempelajari strategi regulasi yang sesuai. Perbaikan tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik mengikuti tahapan pembelajaran secara lebih terstruktur dan memahami hubungan antara kondisi emosi, zona regulasi, serta strategi yang dapat dilakukan. Berdasarkan hasil validasi dan penilaian kepraktisan tersebut, media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak untuk dilanjutkan pada tahap uji coba secara terbatas dengan tetap memperhatikan hasil revisi yang telah diberikan.

Kesimpulan penelitian ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati dengan mempertimbangkan keterbatasan pada tahap pengembangan yang telah dilaksanakan. Penilaian validitas hanya melibatkan satu penilai pada masing-masing bidang keahlian, sehingga hasil yang diperoleh belum dapat menggambarkan keragaman penilaian dari lebih banyak ahli. Selain itu, penilaian kepraktisan masih didasarkan pada penilaian praktisi dan belum diuji melalui penggunaan media secara berulang dalam situasi pembelajaran yang sesungguhnya. Penelitian ini juga belum menguji efektivitas media dalam meningkatkan kemampuan regulasi emosi peserta didik autis, sehingga belum dapat disimpulkan bahwa penggunaan media secara langsung menghasilkan perubahan kemampuan atau perilaku peserta didik.

Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini terletak pada tersedianya rancangan dan produk media pembelajaran *self-regulated emotion* berbasis *augmented reality* yang telah memperoleh bukti kelayakan awal dari aspek validitas dan kepraktisan. Integrasi *Zones of Regulation* dengan visualisasi tiga dimensi, audio, situasi pemicu emosi, dan pilihan strategi regulasi memberikan alternatif media pembelajaran yang diharapkan dapat memfasilitasi pemahaman emosi secara lebih visual dan interaktif; manfaat tersebut belum dibuktikan dan menjadi bahan uji pada penelitian lanjutan. Produk ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi penelitian lanjutan yang melibatkan lebih banyak validator, menguji kepraktisan melalui implementasi berulang, serta mengevaluasi efektivitas media terhadap kemampuan peserta didik dalam mengenali emosi, mengidentifikasi pemicu, menentukan zona regulasi, memilih strategi yang sesuai, dan mempraktikkan strategi regulasi emosi sederhana. Dengan tahapan tersebut, pengembangan media dapat dilanjutkan menuju pengujian yang lebih komprehensif untuk memperoleh bukti empiris mengenai manfaatnya dalam mendukung pembelajaran regulasi emosi bagi peserta didik autis di jenjang sekolah menengah pertama.

References

Akbar, S. (2017). *Instrumen perangkat pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya.

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review, 20*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6*(4), 355–385. https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355

Bauer, V., Bouchara, T., Duris, O., Labossière, C., Clément, M.-N., & Bourdot, P. (2023). Head-mounted augmented reality to support reassurance and social interaction for autistic children with severe learning disabilities. *Frontiers in Virtual Reality, 4*, Article 1106061. https://doi.org/10.3389/frvir.2023.1106061

Berenguer, C., Baixauli, I., Gómez, S., Andrés, M. E. P., & De Stasio, S. (2020). Exploring the impact of augmented reality in children and adolescents with autism spectrum disorder: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(17), Article 6143. https://doi.org/10.3390/ijerph17176143

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

De Groot, K., & Van Strien, J. W. (2017). Self-report and brain indicators of impaired emotion regulation in the broad autism spectrum. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 47*(10), 3173–3187. https://doi.org/10.1007/s10803-017-3138-9

Doulah, A. B. M. S. U., Rasheduzzaman, M., Arnob, F. A., Sarker, F., Roy, N., Ullah, M. A., & Mamun, K. A. (2023). Application of augmented reality interventions for children with

Copyright © 2026 The Author(s)

autism spectrum disorder (ASD): A systematic review. *Computers, 12*(10), Article 215. https://doi.org/10.3390/computers12100215

Fuentes, C., Gómez, S., De Stasio, S., & Berenguer, C. (2025). Augmented reality and learning-cognitive outcomes in autism spectrum disorder: A systematic review. *Children, 12*(4), Article 493. https://doi.org/10.3390/children12040493

Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality, 23*, 447–459. https://doi.org/10.1007/s10055-019-00379-9

Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology, 2*(3), 271–299. https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.271

Grynszpan, O., Weiss, P. L., Perez-Diaz, F., & Gal, E. (2014). Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: A meta-analysis. *Autism, 18*(4), 346–361. https://doi.org/10.1177/1362361313476767

Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education, 123*, 109–123. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002

Ivcevic, Z., & Eggers, C. (2021). Emotion regulation ability: Test performance and observer reports in predicting relationship, achievement and well-being outcomes in adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(6), Article 3204. https://doi.org/10.3390/ijerph18063204

Koumpouros, Y. (2025). Digital horizons: Enhancing autism support with augmented reality. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. https://doi.org/10.1007/s10803-024-06709-4

Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). *Pengembangan media pembelajaran: Konsep dan aplikasi pengembangan media pembelajaran untuk pendidik di sekolah dan masyarakat*. Kencana.

Kuypers, L. M. (2011). *The Zones of Regulation: A curriculum designed to foster self-regulation and emotional control*. Think Social Publishing.

Lemberger-Truelove, M. E., Carbonneau, K. J., Atencio, D. J., Zieher, A. K., & Palacios, A. F. (2018). Self-regulatory growth effects for young children participating in a combined social and emotional learning and mindfulness-based intervention. *Journal of Counseling & Development, 96*(3), 289–302.

Li, J., Zheng, Z., Chai, Y., Li, X., & Wei, X. (2023). FaceMe: An agent-based social game using augmented reality for the emotional development of children with autism spectrum disorder. *International Journal of Human-Computer Studies, 175*, Article 103032. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2023.103032

Love, A. M. A., Gibbs, V., Roxburgh, D. G., Dorn, E. A., & Cai, R. Y. (2024). Implementing 'The Zones of Regulation' for autistic students: Teacher perceptions and practices. *Australasian Journal of Special and Inclusive Education, 48*(2), 79–89. https://doi.org/10.1017/jsi.2024.5

Lyu, Y., Liu, D., An, P., Tong, X., Zhang, H., Katsuragawa, K., & Zhao, J. (2024). EMooly: Supporting autistic children in collaborative social-emotional learning with caregiver participation through interactive AI-infused and AR activities. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, 8*(4), 1–36. https://doi.org/10.1145/3699738

Muhammad Ali Jinnah, Q. A., Dunstan, E., & Yin, T. K. (2021). AR in promoting social emotional learning among children with autism spectrum disorder in Malaysian

inclusive preschool classrooms. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI, 14*, 62–69. https://doi.org/10.37134/bitara.vol14.sp2.7.2021

Shah, P., Catmur, C., & Bird, G. (2016). Emotional decision-making in autism spectrum disorder: The roles of interoception and alexithymia. *Molecular Autism, 7*, Article 43. https://doi.org/10.1186/s13229-016-0104-x

Wagino, Sujarwanto, & Fairus. (2023). Pemanfaatan augmented reality untuk keterampilan komunikasi sosial anak dengan gangguan spektrum autisme. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan, 7*(3), 533–539. https://doi.org/10.23887/jppp.v7i3.67481