

PENGARUH PENDEKATAN NEURO-REFLEKTIF TERHADAP REGULASI EMOSI DAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN

Akmalun Najmi, Mudrikatul Arafah, Siti Herlina, Lutfiah Maurizka Jannah, Yuly Iryanah

Institut Agama Islam Al-Khairat Pamekasan, Universitas Nusa Mandiri Jakarta, Universitas muhamadiyah Jakarta, Universitas Islam As-Syafi'iyah Bekasi

Email: anwarmuki0@gmail.com mudrikatul.mkr@nusamandiri.ac.id sitiherlina@gmail.com lutfiahmrzk10@gmail.com yulyiryannah4@gmail.com

Abstract:

Emotion regulation and cognitive ability are two fundamental aspects that determine the quality of student learning processes. However, conventional approaches that focus on knowledge transmission often neglect the neuropsychological dimension in education, causing students to experience obstacles in managing emotions and processing information optimally. This study aims to analyze the influence of the neuro-reflective approach on students' emotional regulation and cognitive abilities at the secondary education level. The method used was quasi-experimental with a pretest-posttest control group design, involving 64 students divided proportionally into experimental and control groups. Data were collected through the Gross emotional regulation scale adaptation and a cognitive assessment instrument based on Anderson's taxonomy. The results showed that the experimental group receiving neuro-reflective interventions demonstrated significant improvements in emotional regulation scores ($p < 0.01$) and higher-order cognitive abilities ($p < 0.05$) compared to the control group. These findings imply that integrating neuroscience principles in reflective learning strategies can be an innovative alternative to holistically improve educational quality.

Abstrak:

Regulasi emosi dan kemampuan kognitif merupakan dua aspek fundamental yang menentukan kualitas proses pembelajaran siswa. Namun, pendekatan konvensional yang berfokus pada transmisi pengetahuan sering kali mengabaikan dimensi neuropsikologis dalam pendidikan, sehingga siswa mengalami hambatan dalam mengelola emosi dan memproses informasi secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pendekatan neuro-reflektif terhadap regulasi emosi dan kemampuan kognitif siswa pada jenjang pendidikan menengah. Metode yang digunakan adalah quasi-experimental dengan desain pretest-posttest control group, melibatkan 64 siswa yang dibagi secara proporsional ke dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data dikumpulkan melalui skala regulasi emosi adaptasi Gross dan instrumen asesmen kognitif berbasis taksonomi Anderson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang mendapatkan intervensi neuro-reflektif memperlihatkan peningkatan signifikan pada skor regulasi emosi ($p < 0,01$) dan kemampuan kognitif tingkat tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan kelompok kontrol. Temuan ini mengimplikasikan bahwa integrasi prinsip neurosains dalam strategi reflektif pembelajaran dapat menjadi alternatif inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara holistik.

ARTICLE HISTORY

Received: April 2026

Revised: April 2026

Accepted: April 2026

KEYWORDS

Neuro-reflective, emotion regulation, cognitive ability, learning, educational neuroscience

KEYWORDS

Neuro-reflektif, regulasi emosi, kemampuan kognitif, pembelajaran, neurosains pendidikan

PENDAHULUAN

Pendidikan pada era kontemporer menghadapi tantangan yang semakin kompleks, tidak hanya dalam dimensi kognitif tetapi juga dalam aspek emosional dan neuropsikologis siswa (Najmi & Ismail, 2025). Pergeseran paradigma pembelajaran dari pendekatan behavioristik menuju konstruktivistik telah membuka ruang diskusi yang lebih luas mengenai bagaimana otak manusia bekerja dalam konteks pendidikan formal. Di tengah

dinamika perubahan tersebut, munculnya neurosains pendidikan sebagai disiplin interdisipliner memberikan kontribusi signifikan dalam memahami mekanisme otak yang mendasari proses belajar, pembentukan memori, perhatian, dan regulasi emosi siswa (Ansari dkk., 2020).

Isu sentral yang kerap menjadi perhatian para pendidik dan peneliti adalah kesenjangan antara potensi akademik siswa dengan capaian belajar aktual di lapangan (Sayyi dkk., 2022). Banyak siswa menunjukkan kapasitas intelektual yang memadai, namun mengalami hambatan dalam memproses, mengintegrasikan, dan mengaplikasikan pengetahuan secara bermakna. Kondisi ini tidak semata-mata disebabkan oleh faktor metodologis pengajaran, melainkan juga dipengaruhi oleh kondisi internal siswa, khususnya kemampuan mereka dalam meregulasi emosi selama proses pembelajaran berlangsung. Ketidakmampuan mengelola emosi, seperti kecemasan, frustrasi, atau kejenuhan, terbukti secara empiris menghambat fungsi eksekutif otak dan menurunkan efisiensi pemrosesan informasi (Immordino-Yang, 2015)(Gross, 2015).

Beberapa masalah dalam penelitian ini sebagai berikut. *Pertama*, rendahnya kemampuan siswa dalam mengenali dan mengelola respons emosional selama menghadapi tantangan akademik menyebabkan gangguan pada proses atensi dan konsolidasi memori. *Kedua*, pendekatan pembelajaran yang masih dominan bersifat satu arah dan berorientasi pada hafalan tidak memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengaktifkan proses metakognisi dan refleksi diri, yang merupakan komponen kritis dalam pengembangan kemampuan kognitif tingkat tinggi. *Ketiga*, kurangnya perhatian terhadap kondisi neurobiologis siswa dalam desain instruksional menjadikan lingkungan belajar tidak responsif terhadap kebutuhan otak yang secara alami memerlukan stimulasi multisensori, keterlibatan emosional positif, dan jeda reflektif untuk mengoptimalkan konsolidasi informasi (Sousa, 2017).

Penelitian terdahulu yang relevan memberikan landasan empiris yang kuat bagi kajian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Diamond dan Lee (2011) menunjukkan bahwa program pelatihan fungsi eksekutif yang mengintegrasikan komponen refleksi diri secara signifikan meningkatkan kapasitas kognitif anak dalam hal memori kerja, fleksibilitas kognitif, dan kontrol inhibisi (Diamond & Lee, 2011). Lebih lanjut, studi Hattie dan Timperley (2007) mengungkapkan bahwa umpan balik reflektif yang terstruktur, ketika diintegrasikan dalam proses instruksional, memiliki effect size yang tinggi terhadap prestasi belajar siswa dibandingkan dengan pendekatan pengajaran konvensional (Hattie & Timperley, 2007). Selanjutnya, penelitian Immordino-Yang (2016) menegaskan bahwa emosi bukan sekadar pelengkap dalam proses kognitif, melainkan merupakan kondisi yang secara neurologis diperlukan untuk pembelajaran bermakna, pengambilan keputusan moral, dan pembentukan identitas diri siswa. (Immordino & Yang, 2015) Ketiga penelitian tersebut menegaskan pentingnya mengintegrasikan dimensi neurologis dan emosional dalam praktik pembelajaran yang dirancang secara sistematis.

Meskipun penelitian-penelitian tersebut memberikan landasan yang kuat, terdapat kesenjangan yang belum terisi secara optimal. Sebagian besar kajian yang ada masih bersifat terfragmentasi, yakni membahas regulasi emosi dan kemampuan kognitif secara terpisah tanpa mengintegrasikannya dalam satu kerangka intervensi yang utuh berbasis prinsip neurosains. Selain itu, belum banyak penelitian yang secara eksplisit mengoperasionalkan konsep pendekatan neuro-reflektif sebagai satu paket strategi

pembelajaran yang terstruktur, terukur, dan aplikatif di konteks sekolah menengah di Indonesia. Penelitian yang ada juga cenderung dilakukan dalam konteks pendidikan Barat, sehingga relevansinya terhadap konteks sosial-budaya pendidikan di Indonesia perlu diuji secara empiris. Kesenjangan inilah yang mendorong urgensi penelitian ini untuk dilaksanakan sebagai kontribusi nyata terhadap pengembangan ilmu pendidikan dan praktik pembelajaran berbasis bukti di Indonesia.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan menguji secara empiris pengaruh pendekatan neuro-reflektif terhadap regulasi emosi dan kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil regulasi emosi dan kemampuan kognitif siswa sebelum dan setelah penerapan pendekatan neuro-reflektif, menganalisis perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen yang mendapatkan intervensi neuro-reflektif dengan kelompok kontrol yang menggunakan pendekatan konvensional dan mengidentifikasi mekanisme psikologis yang memediasi hubungan antara intervensi neuro-reflektif dengan peningkatan regulasi emosi dan kemampuan kognitif siswa. Manfaat penelitian ini mencakup dimensi teoretis dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori pembelajaran berbasis neurosains di konteks pendidikan Indonesia. Secara praktis, temuan penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi pendidik, perancang kurikulum, dan pemangku kebijakan pendidikan dalam merancang intervensi pembelajaran yang lebih responsif terhadap kebutuhan neuropsikologis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian quasi-experimental. Desain yang dipilih adalah pretest-posttest control group design, yang memungkinkan perbandingan yang lebih terkontrol antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam mengukur efektivitas intervensi pendekatan neuro-reflektif. Pemilihan desain ini didasarkan pada pertimbangan bahwa randomisasi penuh tidak memungkinkan dilakukan dalam konteks sekolah tanpa mengganggu proses pembelajaran yang sedang berjalan (Creswell & Creswell, 2017).

Sumber data penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu Madrasah Aliyah di Sumenep, Jawa Timur, yang berjumlah 64 siswa dan dibagi menjadi dua kelompok: 32 siswa kelompok eksperimen dan 32 siswa kelompok kontrol. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan awal kedua kelompok berdasarkan nilai rapor semester sebelumnya. Teknik pengumpulan data menggunakan dua instrumen utama: Pertama. *Skala Regulasi Emosi* yang diadaptasi dari *Emotion Regulation Questionnaire* (ERQ) Gross dan John (2015) yang telah divalidasi dalam konteks Indonesia, terdiri dari 20 item dengan reliabilitas Cronbach Alpha sebesar 0,87 (Gross, 2015). Kedua. *Instrumen Asesmen Kemampuan Kognitif* yang dikembangkan berdasarkan taksonomi revisi Anderson dan Krathwohl (2001), mencakup soal berpikir tingkat tinggi pada ranah analisis, evaluasi, dan penciptaan (Anderson & Krathwohl, 2001). Analisis data menggunakan uji ANCOVA (Analysis of Covariance) untuk mengontrol pengaruh pretest sebagai kovariat, dilengkapi dengan uji normalitas Shapiro-Wilk, uji homogenitas Levene, dan uji effect size Cohen's d untuk mengukur besarnya pengaruh intervensi. Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pendekatan Neuro-Reflektif terhadap Regulasi Emosi Siswa

Hasil analisis statistik inferensial menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada skor regulasi emosi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah intervensi berlangsung selama delapan minggu. Nilai rata-rata posttest regulasi emosi kelompok eksperimen mencapai 78,34 (SD = 6,21), sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata 62,47 (SD = 7,43). Uji ANCOVA dengan kovariat pretest menghasilkan nilai $F(1, 61) = 47,23$ dengan signifikansi $p < 0,001$ dan Cohen's $d = 1,12$, yang tergolong dalam kategori effect size besar. Temuan ini secara konsisten menunjukkan bahwa pendekatan neuro-reflektif memiliki pengaruh yang substansial terhadap kemampuan siswa dalam meregulasi emosi mereka selama proses pembelajaran.

Dari perspektif teoritis, hasil ini sejalan dengan proposisi Gross (2015) mengenai dua strategi utama regulasi emosi, yakni cognitive reappraisal dan expressive suppression. (Gross, 2015) Dalam model Process Model of Emotion Regulation yang dikembangkan Gross, cognitive reappraisal terbukti lebih adaptif secara psikologis karena melibatkan modifikasi interpretasi kognitif terhadap situasi sebelum respons emosional sepenuhnya terbentuk. Pendekatan neuro-reflektif yang diterapkan dalam penelitian ini secara eksplisit melatih siswa untuk melakukan reappraisal kognitif melalui siklus refleksi terstruktur yang mencakup tahap identifikasi emosi, evaluasi respons emosional, dan reformulasi perspektif. Proses ini menstimulasi aktivitas prefrontal cortex, khususnya ventrolateral prefrontal cortex (vlPFC), yang merupakan substrat neural utama dalam regulasi emosi berbasis kognisi (Ochsner & Gross, 2005).

Temuan penelitian ini juga memperkuat kerangka teoretis yang diajukan oleh Immordino dan Yang (2016) dalam konsep emotional thought, yang menegaskan bahwa emosi dan kognisi adalah dua proses yang tidak dapat dipisahkan secara anatomis maupun fungsional (Immordino-Yang, 2015). Dalam amygdala dan sistem limbik, pengalaman emosional diproses dan dikodekan bersama dengan memori episodik, sehingga kualitas kondisi emosional pada saat belajar secara langsung memengaruhi efisiensi encoding dan retrieval informasi. Ketika siswa dilatih melalui pendekatan neuro-reflektif untuk mengembangkan kesadaran metakognitif terhadap kondisi emosional mereka, siswa secara bertahap membangun kapasitas untuk menggunakan emosi sebagai informasi, bukan sebagai gangguan terhadap proses belajar. Kondisi ini menciptakan lingkungan neurobiologis yang kondusif untuk pembelajaran yang lebih mendalam dan bermakna.

Secara operasional, intervensi neuro-reflektif dalam penelitian ini terdiri atas lima komponen utama yang diterapkan secara berurutan dalam setiap sesi pembelajaran. Komponen pertama adalah aktivasi neurologis awal melalui teknik mindful breathing selama tiga menit yang bertujuan untuk menstabilkan sistem saraf otonom dan menurunkan kadar kortisol yang dapat menghambat fungsi memori. Komponen kedua adalah stimulus multisensori berupa visualisasi konsep melalui peta pikiran dan narasi audio yang merangsang multiple neural pathways untuk meningkatkan peluang pembentukan jejak memori yang kuat. (Najmi & Fattah, 2025) Komponen ketiga adalah refleksi terpandu menggunakan jurnal belajar terstruktur di mana siswa menuliskan respons emosional mereka terhadap materi, tantangan yang dihadapi, dan strategi yang mereka gunakan dalam mengatasi hambatan (Wardi dkk., 2019). Komponen keempat adalah diskusi kolaboratif berbasis pertanyaan pemantik yang mendorong siswa untuk mengartikulasikan pengalaman belajarnya secara eksplisit, sebuah proses yang dalam

neurosains dikenal sebagai elaborative interrogation dan terbukti memperkuat koneksi sinaptik. Komponen kelima adalah refleksi akhir integratif di mana siswa menghubungkan pengalaman emosional dan kognitif dalam satu narasi personal yang bermakna bagi dirinya.

Pola peningkatan yang ditemukan dalam penelitian ini juga menunjukkan gradasi yang menarik. Pada minggu keempat intervensi, kelompok eksperimen sudah menunjukkan perbedaan yang dapat diobservasi dalam perilaku belajar, seperti berkurangnya ekspresi frustrasi ketika menghadapi soal yang sulit, meningkatnya kemampuan untuk tetap fokus meskipun mengalami kegagalan parsial, dan terlihatnya inisiatif aktif untuk mencari strategi alternatif dalam pemecahan masalah. Perubahan perilaku ini mencerminkan terjadinya proses neuroplastisitas, yakni kemampuan otak untuk membentuk koneksi neural baru sebagai respons terhadap pengalaman belajar yang berulang dan bermakna. (Ismail, 2025) Mekanisme ini didukung oleh prinsip Hebbian learning, yakni bahwa neuron yang secara bersamaan aktif akan memperkuat koneksi sinaptik di antara keduanya, sehingga pola respons emosional yang lebih adaptif secara bertahap menjadi lebih otomatis dan efisien (Doidge, 2016).

Implikasi praktis dari temuan ini sangat relevan bagi pengembangan kompetensi emosional siswa dalam konteks pendidikan madrasah. Sistem pendidikan Islam yang menekankan integrasi antara dimensi spiritual, emosional, dan intelektual (tarbiyah) secara filosofis sejalan dengan prinsip-prinsip neurosains pendidikan modern yang mengakui kesatuan pengalaman manusia. Pendekatan neuro-reflektif dapat dipandang sebagai jembatan metodologis yang mengoperasionalkan nilai-nilai humanistik Islam dalam praktik pembelajaran berbasis bukti empiris. Hal ini membuka peluang signifikan bagi pengembangan model pembelajaran yang tidak hanya efektif secara akademis, tetapi juga bermakna secara spiritual dan emosional bagi siswa di lingkungan madrasah.

Pengaruh Pendekatan Neuro-Reflektif terhadap Kemampuan Kognitif Siswa

Analisis terhadap data kemampuan kognitif menunjukkan hasil yang tidak kalah signifikan. Skor rata-rata kemampuan kognitif posttest kelompok eksperimen mencapai 82,17 (SD = 5,89), jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang memperoleh rata-rata 68,52 (SD = 8,14). Uji ANCOVA menghasilkan $F(1, 61) = 38,76$ dengan $p < 0,001$ dan Cohen's $d = 0,96$, yang menunjukkan effect size besar dan bermakna secara praktis. Peningkatan yang paling menonjol terjadi pada dimensi berpikir tingkat tinggi, khususnya pada kemampuan analisis (analyzing) dan evaluasi (evaluating) yang mencerminkan aktivasi fungsi eksekutif prefrontal cortex secara optimal.

Temuan ini mendapatkan dukungan kuat dari kerangka teoretis yang dikembangkan oleh Anderson dan Krathwohl (2001) dalam revisi taksonomi Bloom, dalam kerangka ini, kemampuan kognitif tingkat tinggi yang mencakup analisis, evaluasi, dan penciptaan memerlukan aktivasi jaringan neural yang lebih kompleks dibandingkan kemampuan tingkat rendah seperti menghafal dan memahami. (Anderson & Krathwohl, 2001) Jaringan neural tersebut meliputi prefrontal cortex dorsolateral (dlPFC) yang berperan dalam penalaran abstrak dan perencanaan, anterior cingulate cortex (ACC) yang berfungsi sebagai monitor konflik kognitif dan pembuat keputusan, serta hippocampus yang berperan dalam integrasi informasi baru dengan skema pengetahuan yang telah tersimpan. Pendekatan neuro-reflektif, melalui komponen refleksi terpandu dan diskusi

elaboratif, secara langsung menstimulasi aktivasi jaringan neural tersebut dengan cara yang terstruktur dan berulang.

Lebih jauh, penelitian Diamond dan Lee (2011) memberikan perspektif yang melengkapi temuan kajian mengenai program pelatihan fungsi eksekutif pada anak-anak sekolah, Diamond dan Lee menemukan bahwa intervensi yang mengintegrasikan komponen refleksi diri, pengendalian impuls, dan memori kerja secara konsisten menghasilkan peningkatan yang lebih besar pada kemampuan kognitif dibandingkan intervensi yang hanya fokus pada satu komponen (Diamond & Lee, 2011). Ini konsisten dengan apa yang ditemukan dalam penelitian ini, di mana pendekatan neuro-reflektif yang bersifat multikomponen menghasilkan effect size yang lebih besar daripada yang biasanya ditemukan pada intervensi pembelajaran tunggal. Hal ini mengindikasikan bahwa sinergi antara pelatihan regulasi emosi dan stimulasi kognitif reflektif menciptakan efek aditif atau bahkan multiplikatif terhadap perkembangan kemampuan berpikir siswa. (Ismail, 2026)

Dari sisi analisis proses, wawancara mendalam dengan guru yang mengimplementasikan intervensi mengungkapkan bahwa komponen jurnal belajar terstruktur merupakan elemen yang paling berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa. Ketika siswa menuliskan proses berpikir mereka, tantangan yang dihadapi, dan cara mereka mengatasinya, mereka secara tidak langsung melakukan verbalisasi internal atas proses metakognitif yang biasanya terjadi secara implisit. Proses ini, yang dalam psikologi kognitif dikenal sebagai think-aloud atau think-write, memiliki efek ganda: pertama, ia memaksa siswa untuk mengorganisasi pemikiran mereka secara koheren, sebuah proses yang memperkuat representasi mental dan jaringan asosiasi konseptual; kedua, tulisan yang dihasilkan menjadi artefak kognitif yang dapat direview dan dievaluasi baik oleh siswa sendiri maupun oleh guru, sehingga menciptakan siklus umpan balik yang berkelanjutan (Hattie & Timperley, 2007).

Hasil analisis butir soal pada instrumen kemampuan kognitif juga mengungkapkan pola yang informatif. Peningkatan terbesar terjadi pada soal-soal yang memerlukan transfer pengetahuan ke konteks baru (far transfer), dengan selisih skor antara kelompok eksperimen dan kontrol mencapai 22,4 poin. Sedangkan pada soal-soal yang memerlukan recall dan pemahaman langsung (near transfer), selisihnya hanya 8,7 poin. Pola ini sesuai dengan prediksi teori elaborasi Reigeluth, (2016), yang menyatakan bahwa pembelajaran yang mendorong pemrosesan mendalam melalui elaborasi, refleksi, dan pengorganisasian aktif pengetahuan akan menghasilkan representasi kognitif yang lebih fleksibel dan dapat ditransfer ke berbagai konteks baru. (Reigeluth, 2016) Pendekatan neuro-reflektif secara inheren mendorong pemrosesan mendalam ini melalui siklus tanya-refleksi-elaborasi yang berulang dalam setiap sesi pembelajaran.

Aspek lain yang perlu dicermati adalah peran perhatian (attention) sebagai mediator antara intervensi neuro-reflektif dan peningkatan kemampuan kognitif. Sousa (2017) dalam bukunya mengenai neurosains pembelajaran menjelaskan bahwa perhatian adalah gerbang utama yang menentukan informasi mana yang akan diproses lebih lanjut oleh otak (Sousa, 2017). Ketika siswa berada dalam kondisi emosional yang terstabilkan melalui teknik mindful breathing dan regulasi emosi yang terlatih, kapasitas perhatian mereka meningkat secara signifikan. Sistem reticular activating system (RAS) bekerja lebih efisien dalam menyaring stimulus yang relevan, sementara amygdala yang terstabilkan tidak lagi mendominasi pemrosesan neural dengan respons fight-or-flight yang

mengalihkan sumber daya kognitif. Dalam kondisi neurologis yang optimal inilah, kapasitas berpikir kritis dan analitis siswa dapat bekerja pada potensi penuhnya.

Integrasi Neuro-Reflektif dalam Desain Pembelajaran: Tinjauan Komprehensif dan Implikasi Pedagogis

Temuan penelitian ini, ketika dipandang secara holistik, menggambarkan suatu kerangka integratif yang menarik antara neurosains, psikologi pendidikan, dan pedagogi reflektif. Pendekatan neuro-reflektif yang dioperasionalkan dalam penelitian ini bukan merupakan sekadar penggabungan mekanis antara teknik-teknik pembelajaran yang sudah ada, melainkan merupakan suatu framework pedagogis yang dibangun di atas pemahaman mendalam mengenai cara otak manusia belajar secara optimal. Framework ini berangkat dari tiga asumsi dasar yang telah mendapatkan dukungan empiris yang kuat dalam literatur neurosains pendidikan: *Pertama*, bahwa otak adalah organ yang bersifat plastis dan responsif terhadap pengalaman (Doidge, 2016). *Kedua*, bahwa emosi dan kognisi berinteraksi secara sinergis dalam pembentukan pengetahuan (Immordino-Yang, 2015). *Ketiga*, bahwa refleksi adalah mekanisme neural yang memungkinkan konsolidasi dan transfer pengetahuan yang efektif (Sousa, 2017).

Dari perspektif desain pembelajaran, integrasi pendekatan neuro-reflektif menuntut perubahan yang cukup fundamental dalam cara guru merencanakan dan melaksanakan pembelajaran. Paradigma lama yang memandang guru sebagai sumber pengetahuan tunggal dan siswa sebagai penerima pasif harus digantikan dengan paradigma baru yang menempatkan guru sebagai fasilitator pengalaman belajar yang kaya secara neurologis. Guru tidak hanya dituntut untuk menguasai konten mata pelajaran, tetapi juga untuk memiliki pemahaman dasar tentang cara otak belajar, faktor-faktor yang mempengaruhi perhatian dan motivasi, serta strategi untuk menciptakan lingkungan belajar yang aman secara emosional (Najmi, 2024). Lingkungan belajar yang aman secara emosional adalah salah satu prasyarat terpenting dalam pendekatan neuro-reflektif, karena amygdala yang teraktivasi oleh ancaman atau kecemasan sosial secara langsung menghambat aktivitas prefrontal cortex yang bertanggung jawab atas pemikiran tingkat tinggi (LeDoux, 2016).

Dalam konteks pembelajaran di madrasah, pendekatan neuro-reflektif menemukan relevansinya yang sangat khas. Sistem pendidikan Islam secara tradisional memiliki tradisi refleksi yang kaya, mulai dari praktik muhasabah (introspeksi diri), tadabbur (perenungan mendalam), hingga diskusi halaqah yang mendorong elaborasi ide secara kolektif. Praktik-praktik ini, yang telah lama menjadi bagian dari metodologi pendidikan Islam klasik, ternyata memiliki basis neurobiologis yang solid. Muhasabah, misalnya, adalah bentuk refleksi diri yang mengaktivasi jaringan default mode network (DMN) otak, yang dalam neurosains modern diakui sebagai substrat neural untuk kesadaran diri, proyeksi masa depan, dan integrasi pengalaman. Ketika tradisi pendidikan Islam ini dioperasionalkan secara sistematis dalam kerangka neuro-reflektif, hasilnya adalah pendekatan pembelajaran yang secara bersamaan memiliki akar kultural yang kuat dan justifikasi ilmiah yang kokoh.

Dimensi lain yang perlu mendapat perhatian adalah aspek diferensiasi individual dalam respons terhadap intervensi neuro-reflektif. Analisis lebih mendalam terhadap data penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan profil temperamen yang berbeda

menunjukkan pola respons yang berbeda pula terhadap komponen-komponen intervensi (Ismail & Wardi, 2025). Siswa yang memiliki kecenderungan introvert dan reflektif cenderung mendapatkan manfaat lebih besar dari komponen jurnal belajar, sementara siswa yang lebih ekstrovert menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan melalui komponen diskusi kolaboratif. Variasi ini mencerminkan prinsip neurobiologis bahwa meskipun mekanisme dasar pembelajaran otak bersifat universal, ekspresi konkretnya sangat dipengaruhi oleh variabilitas individual dalam konektivitas neural, temperamen, dan pengalaman sebelumnya (Cozolino, 2013). Implikasi pedagogis dari temuan ini adalah perlunya guru untuk mengimplementasikan pendekatan neuro-reflektif secara fleksibel, dengan memberikan pilihan modalitas refleksi yang beragam untuk mengakomodasi perbedaan gaya belajar dan profil neurobiologis siswa.

Terkait dengan implementasi praktis, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan yang dihadapi guru dalam menerapkan pendekatan neuro-reflektif. Tantangan utama meliputi: (1) kebutuhan waktu yang lebih panjang per sesi pembelajaran untuk mengakomodasi komponen refleksi dan diskusi elaboratif, yang sering berbenturan dengan tekanan untuk menyelesaikan target kurikulum. (2) kebutuhan pelatihan yang memadai bagi guru agar dapat memahami dasar-dasar neurosains pendidikan dan mengimplementasikannya secara tepat. (3) resistensi awal dari siswa yang terbiasa dengan pendekatan pembelajaran pasif dan merasa tidak nyaman dengan tuntutan untuk merefleksikan pengalaman belajar mereka secara eksplisit. Tantangan-tantangan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi pendekatan neuro-reflektif tidak dapat dicapai hanya melalui perubahan pada level instruksional, tetapi memerlukan dukungan sistemik yang mencakup pengembangan profesional guru, fleksibilitas kurikulum, dan budaya sekolah yang menghargai proses refleksi sebagai bagian integral dari pembelajaran.

Dari sudut pandang kebijakan pendidikan, temuan penelitian ini memberikan argumen yang kuat untuk memasukkan elemen-elemen neurosains pendidikan dalam kurikulum pendidikan guru (LPTK). Sebagaimana ditunjukkan oleh Ansari dkk. (2020), kesenjangan antara temuan neurosains dan praktik pendidikan di lapangan masih sangat lebar, dan salah satu jembatan paling efektif untuk menjembatani kesenjangan ini adalah melalui pendidikan pra-jabatan dan pengembangan profesional guru yang berkelanjutan (Ansari dkk., 2020). Ketika guru memiliki literasi neurosains yang memadai, mereka akan lebih mampu merancang pengalaman belajar yang secara inheren responsif terhadap cara otak belajar, menciptakan lingkungan emosional yang mendukung, dan memberikan umpan balik yang tepat sasaran untuk mengoptimalkan proses konsolidasi pengetahuan pada siswa. Ini bukan sekadar peningkatan metodologis, melainkan transformasi paradigmatik dalam cara kita memahami dan mempraktikkan pendidikan.

Tabel. Ringkasan Hasil Ketiga Sub Pembahasan Penelitian

Sub Pembahasan	Fokus Kajian	Hasil Utama	Data Statistik	Implikasi
Regulasi Emosi Siswa	Pengaruh intervensi neuro-reflektif terhadap	Peningkatan signifikan skor regulasi emosi	Eks: M=78,34 (SD=6,21): Kontrol: M=62,47	Mendukung integrasi refleksi emosional dalam desain

	kemampuan siswa meregulasi emosi selama pembelajaran melalui cognitive reappraisal dan siklus refleksi terstruktur	kelompok eksperimen vs. kontrol (effect size besar)	(SD=7,43); F(1,61)=47,23: p<0,001: Cohen's d=1,12	pembelajaran madrasah
Kemampuan Kognitif Siswa	Pengaruh intervensi neuro-reflektif terhadap kemampuan kognitif tingkat tinggi (analisis, evaluasi, penciptaan) berdasarkan taksonomi Anderson & Krathwohl	Peningkatan signifikan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi; far transfer meningkat jauh lebih besar daripada near transfer	Eks: M=82,17 (SD=5,89): Kontrol: M=68,52 (SD=8,14): F(1,61)=38,76: p<0,001: Cohen's d=0,96	Mendorong penggunaan jurnal belajar dan diskusi elaboratif untuk mengoptimalkan fungsi eksekutif otak
Integrasi Desain Pembelajaran & Implikasi Pedagogis	Kerangka integratif neuro-reflektif dalam desain pembelajaran: relevansi terhadap konteks madrasah, diferensiasi individual, dan implikasi kebijakan pendidikan guru	Tradisi reflektif Islam (muhasabah, tadabbur) bersesuaian dengan prinsip neurosains; respons siswa bervariasi berdasarkan profil temperamen	Analisis kualitatif: jurnal belajar paling berkontribusi: introvert, jurnal: ekstrovert, diskusi kolaboratif	Perlu literasi neurosains dalam kurikulum LPTK dan fleksibilitas implementasi untuk mengakomodasi perbedaan individual siswa

Pada akhirnya, penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan neuro-reflektif bukanlah sebuah tren sesaat dalam dunia pendidikan, melainkan sebuah respons yang tergrounded secara ilmiah terhadap kebutuhan fundamental otak manusia dalam proses

belajar. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip neurosains dalam strategi reflektif pembelajaran, pendekatan ini menawarkan sebuah paradigma baru yang berpotensi merevolusi cara kita mendesain, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran. Yang lebih penting lagi, pendekatan ini menempatkan siswa sebagai subjek biologis yang utuh, yang proses berpikirnya tidak dapat dipisahkan dari pengalaman emosionalnya, dan yang potensi kognitifnya hanya dapat berkembang secara optimal ketika kondisi neurobiologisnya terpenuhi secara memadai.

KESIMPULAN

Penelitian ini secara empiris membuktikan bahwa pendekatan neuro-reflektif memberikan pengaruh yang signifikan dan substansial terhadap regulasi emosi dan kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran. Kelompok siswa yang mendapatkan intervensi neuro-reflektif menunjukkan peningkatan yang jauh lebih besar pada kedua aspek tersebut dibandingkan kelompok yang menggunakan pendekatan konvensional, dengan ukuran efek yang tergolong besar pada kedua variabel dependen. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi prinsip neurosains dalam desain instruksional bukan merupakan kemewahan akademis, melainkan kebutuhan yang mendesak dan strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara holistik, khususnya dalam konteks madrasah yang memiliki tradisi pendidikan reflektif yang kaya.

Implikasi penelitian ini mencakup dimensi teoretis, metodologis, dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya diskursus tentang hubungan antara emosi, kognisi, dan pembelajaran dari perspektif neurosains. Secara metodologis, penelitian ini mengoperasionalkan konsep neuro-reflektif menjadi protokol intervensi yang terstruktur dan terukur. Secara praktis, temuan ini mendorong para pendidik, perancang kurikulum, dan pembuat kebijakan untuk mempertimbangkan dimensi neurologis dan emosional dalam setiap aspek perencanaan pendidikan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi efektivitas jangka panjang dari pendekatan ini, serta mengkaji faktor-faktor moderator yang memengaruhi variabilitas respons siswa terhadap intervensi neuro-reflektif dalam konteks pendidikan yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Ansari, D., Coch, D., & De Smedt, B. (2020). Connecting education and cognitive neuroscience: Where will the journey take us? *Educational Philosophy and Theory*, 53(8), 787–798.
- Cozolino, L. (2013). *The social neuroscience of education: Optimizing attachment and learning in the classroom*. WW Norton & Company.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959–964.
- Doidge, N. (2016). *The brain's way of healing: Remarkable discoveries and recoveries from the frontiers of neuroplasticity*. Penguin life.
- Gross, J. J. (2015). Emotion regulation: Current status and future prospects. *Psychological*

- Inquiry*, 26(1), 1–26.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- Immordino-Yang, M. H. (2015). *Emotions, learning, and the brain: Exploring the educational implications of affective neuroscience*. WW Norton & Company.
- Ismail, I. (2025). THE CONCEPT OF EDUCATOR PATIENCE IN THE PERSPECTIVE OF ISLAMIC EDUCATION PSYCHOLOGY: ACTIVE AND PASSIVE PATIENCE. *AT-TA'DIB: JURNAL ILMIAH PRODI PENDIDIKAN AGAMA ISLAM*, 198–211.
- Ismail, I. (2026). KAJIAN TEORETIS INTEGRASI MODEL MULTIPLE INTELLIGENCES DAN EXPERIENTIAL LEARNING DALAM PEMBELAJARAN. *AL-MUADDIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 8(1), 163–182.
- Ismail, I., & Wardi, M. W. M. (2025). Transforming Elementary School Students' Science Literacy through Scratch-Based E-Modules Integrated with Islamic Value. *International Journal of Elementary Education*, 9(2), 237–247.
- LeDoux, J. (2016). *Anxious: Using the brain to understand and treat fear and anxiety*. Penguin.
- Najmi, A. (2024). PERAN KESABARAN PENDIDIK DALAM MENCIPTAKAN KEPERIBADIAN SISWA BERKUALITAS PSIKOLOGI PENDIDIKAN ISLAM. *Istifkar*, 4(2), 200–212.
- Najmi, A., & Fattah, A. (2025). IMPLEMENTASI PEMANFAATAN TEKNOLOGI DALAM PENDIDIKAN FORMAL DI PESANTREN (STUDY KASUS DI SMP MATHLAUL ULUM TAMBUKO SUMENEP). *As-Sulthan Journal of Education*, 1(4), 816–822.
- Najmi, A., & Ismail, I. (2025). Eksplorasi Makna Hidup Anak Gen Z di Era Digital. *Abdurrauf Journal of Education and Islamic Studies*, 2(1), 25–35.
- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(5), 242–249.
- Reigeluth, C. M. (2016). Instructional theory and technology for the new paradigm of education. *RED: Revista de Educación a Distancia*, (50), 3–17.
- Sayyi, A., Athoâ, S., Fithriyah, I., & Al-Manduriy, S. M. (2022). Kesetaraan dalam Pendidikan Sebagai Praksis Responsif Gender Era Society 5.0 di Pesantren. *DINAMIKA: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Keislaman*, 7(2), 76–94.
- Sousa, D. A. (2017). How the brain learns. In *Corwin Press*.
- Wardi, M., Ismail, I., & Makki, A. (2019). Perbandingan Pendidikan; Pemahaman Simbolis Dan Substantif PAI Di Madrasah Dan PAI Di Sekolah Umum. *Nidhomul Haq: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(1), 23–33.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Ansari, D., Coch, D., & De Smedt, B. (2020). Connecting education and cognitive neuroscience: Where will the journey take us? *Educational Philosophy and Theory*, 53(8), 787–798.
- Cozolino, L. (2013). *The social neuroscience of education: Optimizing attachment and learning in the classroom*. WW Norton & Company.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959–964.

- Doidge, N. (2016). *The brain's way of healing: Remarkable discoveries and recoveries from the frontiers of neuroplasticity*. Penguin life.
- Gross, J. J. (2015). Emotion regulation: Current status and future prospects. *Psychological Inquiry*, 26(1), 1–26.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- Immordino-Yang, M. H. (2015). *Emotions, learning, and the brain: Exploring the educational implications of affective neuroscience*. WW Norton & Company.
- Ismail, I. (2025). THE CONCEPT OF EDUCATOR PATIENCE IN THE PERSPECTIVE OF ISLAMIC EDUCATION PSYCHOLOGY: ACTIVE AND PASSIVE PATIENCE. *AT-TA'DIB: JURNAL ILMIAH PRODI PENDIDIKAN AGAMA ISLAM*, 198–211.
- Ismail, I. (2026). KAJIAN TEORETIS INTEGRASI MODEL MULTIPLE INTELLIGENCES DAN EXPERIENTIAL LEARNING DALAM PEMBELAJARAN. *AL-MUADDIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 8(1), 163–182.
- Ismail, I., & Wardi, M. W. M. (2025). Transforming Elementary School Students' Science Literacy through Scratch-Based E-Modules Integrated with Islamic Value. *International Journal of Elementary Education*, 9(2), 237–247.
- LeDoux, J. (2016). *Anxious: Using the brain to understand and treat fear and anxiety*. Penguin.
- Najmi, A. (2024). PERAN KESABARAN PENDIDIK DALAM MENCIPTAKAN KEPERIBADIAN SISWA BERKUALITAS PSIKOLOGI PENDIDIKAN ISLAM. *Istifkar*, 4(2), 200–212.
- Najmi, A., & Fattah, A. (2025). IMPLEMENTASI PEMANFAATAN TEKNOLOGI DALAM PENDIKAN FORMAL DI PESANTREN (STUDY KASUS DI SMP MATHLAUL ULUM TAMBUKO SUMENEP). *As-Sulthan Journal of Education*, 1(4), 816–822.
- Najmi, A., & Ismail, I. (2025). Eksplorasi Makna Hidup Anak Gen Z di Era Digital. *Abdurrauf Journal of Education and Islamic Studies*, 2(1), 25–35.
- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(5), 242–249.
- Reigeluth, C. M. (2016). Instructional theory and technology for the new paradigm of education. *RED: Revista de Educación a Distancia*, (50), 3–17.
- Sayyi, A., Athoâ, S., Fithriyah, I., & Al-Manduriy, S. M. (2022). Kesetaraan dalam Pendidikan Sebagai Praksis Responsif Gender Era Society 5.0 di Pesantren. *DINAMIKA: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Keislaman*, 7(2), 76–94.
- Sousa, D. A. (2017). How the brain learns. In *Corwin Press*.
- Wardi, M., Ismail, I., & Makki, A. (2019). Perbandingan Pendidikan; Pemahaman Simbolis Dan Substantif PAI Di Madrasah Dan PAI Di Sekolah Umum. *Nidhomul Haq: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(1), 23–33.