

PENGALAMAN GURU SD DALAM MENGGUNAKAN *SMART BOARD* SEBAGAI STRATEGI PENGELOLAAN FOKUS BELAJAR MATEMATIKA

Asmi Khoirudin¹⁾, Sri Handayani²⁾, Eva Dianawati Wasliman³⁾

^{1,2,3} Administrasi Pendidikan, Universitas Islam Nusantara

Email: srihandayani@uinus.ac.id

Abstract

Maintaining students learning focus in mathematics presents a critical pedagogical challenge in the digital era, particularly as screen time increases and attention spans decline. This study explores elementary school teachers' experiences in utilizing Smart Board as a strategic tool for managing students' learning focus in mathematics instruction. Employing a qualitative phenomenological approach, in-depth interviews and non-participatory observations were conducted with upper-grade teachers (grades IV and V) at SDN 227 Margabayu Utara who had utilized Smart Board for a minimum of one semester. Data were analyzed using the Miles, Huberman, and Saldaña interactive model with triangulation and member checking for validity. Findings reveal that teachers develop six sophisticated pedagogical strategies: visual-interactive engagement, progressive participation, multimodal variability, content selectivity, rule-based interactivity, and technical anticipation. Teachers integrate dynamic visualization and real-time manipulation of mathematical objects to create anticipatory attention, with optimal session duration of 15-40 minutes to prevent attention fatigue. From an administrative perspective, successful implementation critically depends on comprehensive school support systems, including continuous professional development and responsive technical support. This study confirms that Smart Board effectiveness depends on teachers' pedagogical expertise rather than technological capabilities alone, requiring collaborative commitment between teachers and school administrators for systemic change.

Keywords: *Smart Board, mathematics education, attention management, pedagogical strategies, educational administration.*

Cara sitasi: Khoirudin, A., Handayani, S., & Wasliman, E.D. (2026). Pengalaman Guru SD dalam Menggunakan *Smart Board* sebagai Strategi Pengelolaan Fokus Belajar Matematika. *Uninus Journal of Mathematics Education and Science (UJMES)*. 11(1), 028-038. DOI: <https://doi.org/10.30999/ujmes.v11i1.4003>

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah dasar menghadapi tantangan kompleks dalam mempertahankan fokus kognitif siswa, terutama ketika mereka mulai mempelajari konsep abstrak seperti pecahan, geometri, dan operasi bilangan lanjut. Kemampuan mempertahankan atensi menjadi prediktor penting keberhasilan pemahaman matematis, namun berbagai penelitian menunjukkan adanya penurunan kapasitas fokus belajar siswa yang dipengaruhi oleh dinamika sosial-psikologis era digital (Sadiyah et al., 2024; Br Ginting, 2024; Nabila, 2025). Fenomena ini menuntut guru untuk mengembangkan strategi pedagogis adaptif yang mampu mengelola fokus belajar siswa secara efektif.

Salah satu faktor yang berkontribusi signifikan terhadap penurunan fokus belajar adalah peningkatan *screen time* pada anak usia sekolah. Studi sistematis mengidentifikasi bahwa paparan layar berlebihan berkorelasi negatif dengan kemampuan konsentrasi berkelanjutan dan performa akademik (Qi et al., 2023). Harrison et al. (2006) serta Tanaka et al. (2017) menemukan bahwa durasi *screen time* yang tinggi tidak hanya mengurangi aktivitas fisik, tetapi juga memodifikasi pola *neural* atensi anak, menciptakan preferensi terhadap stimulasi visual cepat yang kontras dengan tuntutan pembelajaran matematis yang memerlukan fokus mendalam. Paradoks ini memunculkan pertanyaan krusial tentang bagaimana teknologi digital dapat dimanfaatkan sebagai solusi pedagogis, bukan sekadar sumber distraksi.

Selain faktor teknologi, pola asuh orang tua memberikan kontribusi fundamental terhadap pembentukan kapasitas regulasi diri dan kontrol atensi anak. Penelitian lintas budaya menunjukkan bahwa *parenting style authoritative* menghasilkan anak dengan *executive functioning* dan *attentional control* superior dibandingkan pola asuh permisif atau otoriter (Sangawi et al., 2015; Onatsu-Arvilommi et al., 1998). Spruijt et al. (2018) mengungkapkan bahwa strategi *parenting* yang mendukung *self-regulation* berdampak langsung pada

kemampuan anak mempertahankan fokus dalam tugas-tugas akademis kompleks. Studi lokal memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa pola asuh orang tua berpengaruh terhadap motivasi belajar matematika dan prestasi akademik siswa (Hendrawan & Hendriana, 2021; Azhari, 2024; Utomo et al., 2022). Keller (2008) menambahkan bahwa gaya pengasuhan membentuk *regulatory focus* anak yang mempengaruhi persistensi mereka menghadapi kesulitan matematika. Kolaborasi guru-orang tua menjadi esensial dalam membangun ekosistem belajar yang koheren (Stroetinga et al., 2021; Valcke et al., 2010; Al Musafiri & Miftahurrohman, 2022). Berkaitan dengan faktor internal siswa, dimensi psikologis perkembangan anak turut menentukan kapasitas fokus belajar mereka. Siswa kelas tinggi sekolah dasar berada pada fase transisi *cognitive developmental* yang kritis, bergerak dari *concrete operational* menuju *formal operational thinking* (Nabila, 2025). Kesulitan fokus sering kali bukan semata defisit atensi intrinsik, melainkan manifestasi ketidakselarasan antara metode pengajaran dengan kebutuhan psikologis dan gaya belajar siswa (Sadiyah et al., 2024; Br Ginting, 2024). Pemahaman mendalam terhadap karakteristik psikologis siswa menjadi prasyarat bagi guru untuk merancang intervensi pedagogis yang responsif dan sesuai dengan tahap perkembangan kognitif mereka.

Kompleksitas permasalahan fokus belajar semakin diperumit oleh problematika inheren pembelajaran matematika itu sendiri. Sifat abstrak konsep matematis sering kali menciptakan *cognitive load* berlebihan bagi siswa yang masih dalam tahap perkembangan (Yeni, 2015; Permatasari, 2021). Guru dituntut memiliki *Pedagogical Content Knowledge* yang robust untuk mentransformasi konsep abstrak menjadi representasi konkret yang *accessible* bagi siswa (Aminah & Wahyuni, 2018; Muthmainnah & Marsigit, 2018). Keterbatasan kemampuan guru dalam mengelola kompleksitas ini sering kali mengakibatkan pembelajaran yang monoton dan gagal mempertahankan *engagement* siswa (Farhana et al., 2022). Kondisi ini mendorong pentingnya inovasi media pembelajaran yang dapat menjembatani kesenjangan antara abstraksi matematis dengan kemampuan kognitif siswa (Fitri, 2023).

Merespons tantangan tersebut, teknologi interaktif seperti *Smart Board* menawarkan potensi solusi untuk meningkatkan fokus dan *engagement* siswa melalui *multimodal representation* dan interaktivitas langsung. Berbagai studi menunjukkan dampak positif *Smart Board* terhadap motivasi, partisipasi aktif, dan pemahaman konsep matematis (Aktas & Aydin, 2016; Hamdan et al., 2012; Davidovitch & Yavich, 2017). Cabus et al. (2017) menemukan bahwa penggunaan *Smart Board* dengan strategi diferensiasi efektif meningkatkan profisiensi matematika siswa. Keberhasilan implementasi teknologi sangat bergantung pada *teacher expertise* dalam merancang pengalaman belajar yang *cognitively engaging*, bukan sekadar *visually appealing* (Min & Siegel, 2011; Muhanna & Nejem, 2013). Ojinnah (2023) dan Marquez (2023) menegaskan bahwa kompetensi teknologi-pedagogis guru menjadi faktor determinan keberhasilan integrasi teknologi dalam meningkatkan *student engagement*. Zeng et al. (2025) menambahkan bahwa integrasi teknologi yang efektif mampu meningkatkan *engagement* dan *self-efficacy* anak ketika guru memiliki pemahaman pedagogis yang matang.

Namun demikian, meskipun riset eksisting telah mengeksplorasi efektivitas *Smart Board* terhadap *learning outcomes*, terdapat *gap* krusial terkait pemahaman mendalam tentang bagaimana guru mengelola *attention management* dan *classroom dynamics* saat mengintegrasikan teknologi ini. Studi-studi sebelumnya cenderung mengukur dampak kuantitatif teknologi terhadap prestasi akademik, namun kurang menggali *lived experience* guru dalam menghadapi tantangan pedagogis praktis seperti menjaga keseimbangan antara *visual attraction* dan *cognitive processing depth* (Switrayni et al., 2023; Jannah et al., 2023; Nurhikmah et al., 2024; Habesia et al., 2025). Penelitian fenomenologis yang mengeksplorasi strategi guru memanfaatkan fitur *Smart Board* untuk *attention getting* dan *sustaining focus* masih sangat terbatas (Balkist et al., 2023; Ikram & Turmudi, 2025). Padahal, pemahaman *experiential* terhadap praktik guru dapat menghasilkan *pedagogical insights* yang lebih aplikatif dan kontekstual dibandingkan pendekatan kuantitatif semata.

Kesenjangan pengetahuan ini menjadi semakin penting untuk diatasi mengingat investasi sekolah terhadap teknologi *Smart Board* terus meningkat, namun tidak selalu diimbangi dengan pemahaman mendalam tentang bagaimana guru sebagai ujung tombak implementasi mengelola teknologi tersebut dalam praktik kelas nyata. Pertanyaan tentang bagaimana guru menyeimbangkan aspek hiburan visual dengan substansi pembelajaran, bagaimana mereka mengelola transisi dari metode konvensional ke teknologi interaktif, dan strategi apa yang mereka kembangkan untuk mempertahankan fokus kognitif siswa menjadi pertanyaan krusial yang memerlukan eksplorasi mendalam. Penelitian kualitatif fenomenologis diperlukan untuk mengungkap kompleksitas pengalaman pedagogis guru yang tidak dapat ditangkap melalui pendekatan kuantitatif.

Berdasarkan identifikasi *gap* tersebut, penelitian ini bertujuan menggali secara mendalam pengalaman guru kelas sekolah dasar dalam menggunakan *Smart Board* sebagai strategi pengelolaan fokus belajar matematika. Fokus penelitian meliputi dua aspek fundamental: pertama, mengeksplorasi bentuk strategi yang diterapkan guru dalam memanfaatkan fitur *Smart Board* untuk *attention getting* dan *sustaining focus* pada pembelajaran matematika; kedua, menganalisis cara guru mengelola *classroom dynamics* dan *cognitive focus* siswa saat transisi dari metode konvensional ke pembelajaran berbasis *Smart Board* untuk memastikan orientasi pada *conceptual understanding*, bukan sekadar *visual entertainment*. Melalui pendekatan fenomenologi, penelitian ini berupaya mengungkap *meaning making* guru terhadap pengalaman pedagogis mereka, mengidentifikasi strategi efektif maupun tantangan yang dihadapi dalam memanfaatkan teknologi interaktif untuk *attention management*. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi teoretis terhadap literatur *classroom management* di era digital serta menyediakan rekomendasi praktis bagi guru dan sekolah dalam mengoptimalkan penggunaan *Smart Board* untuk pembelajaran matematika bermakna yang mampu mempertahankan fokus kognitif siswa secara berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain fenomenologi untuk menggali makna pengalaman subjektif guru dalam menggunakan *Smart Board* sebagai strategi pengelolaan fokus belajar matematika. Pendekatan fenomenologi dipilih karena mampu mengungkap esensi pengalaman *lived experience* partisipan secara mendalam (Creswell & Poth, 2018).

Penelitian dilaksanakan di SDN 227 Margahayu Utara, dipilih karena sekolah ini telah mengimplementasikan *Smart Board* secara aktif dalam pembelajaran, bukan sekadar sebagai pajangan. Partisipan penelitian adalah guru kelas tinggi (kelas IV dan V) yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria: (1) mengajar mata pelajaran matematika; (2) telah menggunakan *Smart Board* minimal satu semester; dan (3) bersedia berbagi pengalaman secara terbuka. Fokus pada kelas tinggi didasarkan pada pertimbangan bahwa siswa di jenjang ini mulai mempelajari konsep matematika abstrak yang membutuhkan fokus kognitif lebih dalam.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama. Pertama, wawancara mendalam (*in-depth interview*) semi-terstruktur untuk menggali strategi, pengalaman, dan tantangan guru dalam memanfaatkan *Smart Board*. Pedoman wawancara dikembangkan berdasarkan fokus penelitian dengan pertanyaan terbuka yang memungkinkan partisipan mengekspresikan pengalaman mereka secara natural (Seidman, 2013). Kedua, observasi non-partisipatif dilakukan untuk mengamati langsung praktik pembelajaran menggunakan *Smart Board*, mencakup interaksi guru-siswa, pemanfaatan fitur teknologi, dan dinamika kelas. Ketiga, dokumentasi berupa perangkat pembelajaran (modul ajar/RPP) dan rekaman aktivitas pembelajaran untuk memperkaya data penelitian.

Instrumen utama penelitian adalah peneliti sendiri sebagai *human instrument* yang menginterpretasi dan menganalisis data (Lincoln & Guba, 1985). Instrumen pendukung meliputi pedoman wawancara, lembar observasi terstruktur, perekam audio untuk wawancara, dan kamera untuk dokumentasi visual. Semua instrumen dikonsultasikan dengan pembimbing sebelum digunakan untuk memastikan validitas konstruk.

Keabsahan data dijamin melalui triangulasi teknik dan triangulasi sumber. Triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara (apa yang guru katakan) dengan observasi (apa yang guru lakukan) untuk mengidentifikasi konsistensi atau kesenjangan antara persepsi dan praktik. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data dari berbagai partisipan untuk mengidentifikasi pola atau variasi strategi yang digunakan. Selain itu, *member checking* dilakukan dengan mengonfirmasi interpretasi data kepada partisipan untuk memastikan akurasi representasi pengalaman mereka (Creswell & Creswell, 2018).

Analisis data menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) yang terdiri dari tiga tahap simultan. Tahap pertama, kondensasi data (*data condensation*) dilakukan dengan memilah, memfokuskan, dan menyederhanakan data mentah hasil wawancara dan observasi, dengan fokus pada strategi pengelolaan fokus belajar dan pemanfaatan fitur *Smart Board*. Tahap kedua, penyajian data (*data display*) disusun dalam bentuk narasi deskriptif, matriks strategi guru, dan bagan alur kegiatan pembelajaran untuk memudahkan

identifikasi pola. Tahap ketiga, penarikan kesimpulan (*conclusion drawing and verification*) dilakukan dengan mengidentifikasi tema-tema utama dan pola strategi yang digunakan guru, kemudian diverifikasi kembali dengan data mentah untuk memastikan validitas interpretasi. Proses analisis dilakukan secara iteratif hingga mencapai saturasi data dan menghasilkan deskripsi esensi pengalaman yang komprehensif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan temuan hasil wawancara dan observasi, penelitian ini mengungkap bahwa pemanfaatan *Smart Board* dalam pembelajaran matematika tidak berlangsung secara tunggal, melainkan melalui rangkaian strategi pedagogis yang saling terkait dan berkembang seiring pengalaman guru. Strategi-strategi tersebut merefleksikan upaya guru dalam mengelola perhatian awal siswa, mempertahankan fokus belajar secara berkelanjutan, serta menjaga dinamika kelas dan kedalaman kognitif selama proses pembelajaran berbasis teknologi. Untuk memudahkan pemahaman terhadap keterkaitan antarstrategi tersebut, disajikan ilustrasi konseptual yang menggambarkan penerapan praktis enam strategi utama, yang dikelompokkan ke dalam dua fokus, yaitu pemanfaatan fitur *Smart Board* untuk *attention getting* dan *sustaining focus*, serta pengelolaan dinamika kelas dan fokus kognitif saat transisi pembelajaran.



Gambar 1. Visualisasi konseptual temuan penelitian

Strategi Pemanfaatan Fitur *Smart Board* untuk *Attention Getting* dan *Sustaining Focus*

Analisis mendalam terhadap pengalaman kedua informan mengidentifikasi tiga pola strategi dominan yang muncul secara konsisten dalam praktik pembelajaran mereka. Ketiga strategi tersebut adalah keterlibatan visual-interaktif (*visual-interactive engagement*), partisipasi bertahap (*progressive participation*), dan variasi beragam cara (*multimodal variability*).

Strategi pertama yang teridentifikasi adalah keterlibatan visual-interaktif yang memanfaatkan kemampuan multimedia dan interaktivitas *Smart Board* untuk menciptakan perhatian awal yang kuat. Informan 1 menjelaskan pengalaman mengajar pengukuran sudut dengan menyatakan bahwa ia menampilkan animasi 3D yang menggerakkan busur secara perlahan sambil menjelaskan langkah demi langkah, sehingga anak-anak bisa melihat jelas dari berbagai sudut pandang karena gambarnya bisa di-zoom dan di-putar, dan semua anak diam dengan mata mereka fokus banget ke layar. Informan 2 memperkuat temuan ini dengan pengalamannya mengajar bangun ruang, di mana ia bisa menggambar kubus atau balok secara 3D menggunakan pen, kemudian memutar-mutar gambarnya supaya anak-anak bisa melihat dari berbagai sisi. Observasi menunjukkan bahwa visualisasi dinamis konsep matematis abstrak seperti geometri ruang dan pecahan menciptakan rasa ingin tahu kognitif yang mempertahankan perhatian siswa selama 15-20 menit, lebih lama dibandingkan metode konvensional.

Temuan ini mengonfirmasi dan memperdalam penelitian Davidovitch dan Yavich (2017) tentang dampak *Smart Board* terhadap kognisi dan motivasi siswa. Namun, penelitian ini mengungkap mekanisme spesifik yang lebih rinci tentang bagaimana guru tidak sekadar menampilkan visual statis, melainkan menggunakan animasi progresif dan manipulasi objek secara langsung yang memfasilitasi visualisasi konsep matematis melalui pengalaman konkret dan gerakan. Hal ini sejalan dengan Min dan Siegel (2011) yang menekankan bahwa efektivitas *Smart Board* bergantung pada integrasi pedagogis yang cermat dan terencana, di mana guru secara sengaja mendesain urutan visualisasi yang menghubungkan representasi konkret dengan konsep abstrak. Guru dalam penelitian ini menunjukkan kepekaan dalam merancang sekuens visual yang tidak hanya menarik secara estetis, tetapi juga bermakna secara konseptual untuk membangun pemahaman matematis siswa.

Strategi kedua yang teridentifikasi adalah partisipasi bertahap yang melibatkan pengaturan bertahap keterlibatan siswa dengan *Smart Board* untuk mempertahankan perhatian berkelanjutan. Informan 1 mendeskripsikan bahwa aktivitas yang paling efektif adalah game interaktif dan latihan soal yang bisa dijawab langsung di layar, karena siswa berebut ingin maju dan hal ini menciptakan kompetisi sehat yang membuat semangat mereka tinggi. Informan 2 menambahkan bahwa fitur *drag and drop* dan kuis interaktif seperti Kahoot atau Quizizz menciptakan antusiasme kompetitif dalam konteks pembelajaran. Strategi ini diimplementasikan melalui sistem giliran yang terstruktur, di mana Informan 1 menjelaskan bahwa ia memberitahu siswa bahwa yang maju ke depan itu bergiliran, dan yang belum giliran harus tetap memperhatikan karena nanti akan ditanya, sehingga hal ini membuat mereka tetap waspada meskipun belum giliran.

Observasi mengidentifikasi pola perhatian antisipasi (*anticipatory attention*), di mana siswa yang belum mendapat giliran tetap fokus karena ada harapan untuk ikut berpartisipasi aktif. Mereka tidak pasif menunggu, melainkan tetap mengikuti jalannya pembelajaran dengan seksama karena mengetahui bahwa mereka akan dipanggil sewaktu-waktu. Temuan ini memperluas pemahaman dari penelitian Cabus et al. (2017) yang menemukan efektivitas *Smart Board* dalam meningkatkan kemampuan matematika. Penelitian ini mengungkap bahwa bimbingan interaktif (*interactive scaffolding*) berfungsi sebagai mekanisme ganda, yaitu sebagai penjaga perhatian melalui antisipasi partisipasi, dan sebagai pengaktif kognitif melalui manipulasi langsung objek matematis yang memicu pemahaman konseptual lebih dalam. Dengan demikian, strategi partisipasi bertahap tidak hanya menguntungkan siswa yang sedang berinteraksi langsung dengan *Smart Board*, tetapi juga siswa lain yang sedang mengamati dan menunggu giliran mereka.

Strategi ketiga yang teridentifikasi adalah variasi beragam cara yang merujuk pada variasi aktivitas dalam satu sesi pembelajaran untuk mencegah kelelahan perhatian. Informan 1 menjelaskan bahwa dengan *Smart Board*, ia bisa memvariasikan aktivitas dalam satu jam pelajaran, dimulai dengan memberikan video animasi 5 menit, kemudian diskusi sambil menulis di layar, kemudian anak-anak maju satu-satu untuk latihan interaktif, dan terakhir bermain game kuis, sehingga perpindahan aktivitas ini membuat mereka tetap waspada dan antusias. Informan 2 memperkuat dengan menyatakan bahwa kombinasi *pen tool* untuk penjelasan secara langsung, video pembelajaran untuk apersepsi, dan aplikasi kuis untuk evaluasi menciptakan ritme pembelajaran yang dinamis. Kedua informan sepakat bahwa durasi optimal penggunaan *Smart Board* adalah 15-40 menit per sesi, yang kemudian diseimbangkan dengan metode lain seperti diskusi kelompok atau latihan mandiri untuk menjaga keseimbangan dan mencegah kebosanan.

Temuan ini mengungkap kompetensi guru dalam mengatur irama dan cara pembelajaran (*pedagogical orchestration*), di mana guru berfungsi sebagai koreografer pembelajaran yang mengatur urutan aktivitas untuk memaksimalkan keterlibatan berkelanjutan sambil mencegah beban kognitif berlebihan. Seperti yang dijelaskan oleh Dillenbourg dan Jermann (2010), kemampuan mengorkestrasi pembelajaran melibatkan koordinasi yang cermat antara berbagai elemen pembelajaran untuk mencapai tujuan pedagogis. Strategi ini mengatasi keterbatasan teknologi dengan menempatkan guru sebagai mediator aktif yang responsif terhadap dinamika kapasitas perhatian siswa. Guru tidak membiarkan teknologi mendominasi pembelajaran, melainkan menggunakannya sebagai salah satu instrumen dalam repertoar pedagogis mereka yang lebih luas.

Pengelolaan Dinamika Kelas dan Fokus Kognitif saat Transisi Pembelajaran

Analisis pengalaman guru mengidentifikasi tantangan kritis dalam menjaga keseimbangan antara daya tarik visual dan kedalaman konseptual. Kedua informan melaporkan pengalaman kegagalan yang menjadi pembelajaran penting dalam perjalanan mereka mengintegrasikan *Smart Board* dalam pembelajaran. Informan 1 menceritakan pengalamannya menggunakan fitur internet untuk membuka game matematika online, yang ternyata terlalu seru dan tidak fokus ke materi yang diajarkan, sehingga anak-anak menjadi lebih tertarik pada game-nya daripada konsep matematikanya. Pengalaman ini mengungkap risiko dominasi hiburan (*entertainment dominance*) ketika konten digital tidak sejalan dengan tujuan pembelajaran matematis. Guru menyadari bahwa tidak semua konten digital yang menarik secara visual otomatis mendukung pembelajaran konseptual yang mendalam.

Dari pengalaman tersebut, guru mengembangkan tiga strategi pengelolaan yang membantu mereka mengatasi tantangan dalam penggunaan *Smart Board*. Strategi pertama adalah pemilihan konten yang selektif (*content selectivity*) yang melibatkan kurasi ketat konten digital berdasarkan relevansi pedagogis. Informan 1 merefleksikan bahwa ia sekarang lebih selektif dalam memilih game atau video, harus yang benar-benar relevan dengan materi dan tujuan pembelajaran, bukan hanya hiburan semata. Ia belajar bahwa konten yang menarik tidak selalu berarti konten yang mendidik, sehingga diperlukan penilaian yang cermat tentang sejauh mana suatu konten digital dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Informan 2 menambahkan pentingnya manajemen waktu dengan menjelaskan bahwa ia tidak selalu menggunakan *Smart Board* full satu jam, kadang hanya 15-20 menit di awal untuk apersepsi atau penjelasan konsep, kemudian sisanya untuk diskusi, kerja kelompok, atau latihan mandiri.

Strategi kedua adalah interaktivitas berbasis aturan (*rule-based interactivity*) yang mengatur norma penggunaan *Smart Board* untuk mencegah kekacauan. Informan 1 menjelaskan bahwa di awal semester ia membuat kesepakatan kelas bersama anak-anak tentang tata tertib saat menggunakan *Smart Board*, misalnya tidak boleh menyentuh layar tanpa izin, tidak boleh ribut saat temannya maju, dan harus mengangkat tangan kalau mau menjawab. Observasi menunjukkan bahwa penetapan norma yang jelas (*explicit norm setting*) menciptakan struktur yang memungkinkan interaktivitas tinggi tanpa mengorbankan disiplin kelas. Guru juga menggunakan penguatan bersyarat (*contingent reinforcement*) dengan memberikan peringatan kepada anak yang ribut dan mengurangi giliran mereka maju jika masih bandel. Dengan cara ini, siswa memahami bahwa kesempatan berinteraksi dengan *Smart Board* adalah privilese yang harus dijaga dengan perilaku yang sesuai.

Temuan ini mengungkap bahwa tantangan pengelolaan kelas dalam pembelajaran berbasis teknologi bukan melekat pada teknologi itu sendiri, melainkan dapat diatasi melalui pengelolaan kelas yang proaktif dan terencana. Hal ini memperluas perspektif dari penelitian Ojinna (2023) tentang keahlian guru, yang menunjukkan bahwa kompetensi bukan hanya teknis-operasional dalam mengoperasikan perangkat, tetapi mencakup pengaturan sosial-pedagogis dalam mengelola dinamika interaksi siswa-teknologi. Guru yang efektif tidak hanya mahir menggunakan fitur-fitur *Smart Board*, tetapi juga mampu menciptakan ekosistem pembelajaran di mana teknologi dan interaksi sosial berjalan secara harmonis untuk mendukung pembelajaran yang berkualitas.

Strategi ketiga adalah antisipasi teknis (*technical anticipation*) yang melibatkan persiapan menghadapi kegagalan teknologi. Informan 1 menceritakan pengalamannya ketika *Smart Board* mengalami error di tengah pembelajaran, yang membuatnya panik dan mencoba restart, sementara anak-anak yang tadinya fokus menjadi ribut sendiri dan susah dikondisikan lagi. Pembelajaran dari pengalaman ini membuat ia sekarang selalu mengecek terlebih dahulu apakah *Smart Board* berfungsi baik atau tidak, apakah koneksi internet lancar atau tidak, dan menyiapkan materi alternatif kalau sewaktu-waktu teknologi gagal. Informan 2 juga menekankan bahwa teknologi itu tidak sempurna dan bisa error kapan saja, sehingga guru harus memiliki metode alternatif. Kedua informan menunjukkan pemahaman realistik bahwa teknologi, seanggih apapun, tetap rentan terhadap gangguan teknis yang tidak dapat diprediksi sepenuhnya.

Temuan ini mengungkap ketangguhan adaptif (*adaptive resilience*) sebagai kompetensi esensial guru di era digital. Guru yang efektif tidak bergantung total pada teknologi, melainkan mempertahankan fleksibilitas pedagogis dengan rencana kontingensi yang memungkinkan mereka tetap melaksanakan pembelajaran berkualitas meskipun terjadi kegagalan teknologi. Hal ini sejalan dengan prinsip pengetahuan konten pedagogis teknologi (*technological pedagogical content knowledge*) yang dikemukakan oleh Mishra dan Koehler (2006), yang menekankan integrasi dinamis antara penguasaan teknologi, pedagogi, dan konten. Guru dalam penelitian ini menunjukkan bahwa mereka tidak hanya menguasai aspek teknis penggunaan *Smart Board*, tetapi juga memahami kapan dan bagaimana menggunakannya secara efektif dalam konteks pedagogis tertentu, serta memiliki alternatif ketika teknologi tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dengan mengungkap bahwa efektivitas *Smart Board* dalam mempertahankan fokus belajar matematika bukan ditentukan oleh teknologi semata, melainkan hasil dari strategi pedagogis yang canggih yang dikembangkan guru melalui pengalaman langsung dalam praktik pembelajaran mereka. Keenam strategi yang teridentifikasi, yaitu keterlibatan visual-interaktif, partisipasi bertahap, variasi beragam cara, pemilihan konten yang selektif, interaktivitas berbasis aturan, dan antisipasi teknis, merepresentasikan kebijaksanaan praktis yang lahir dari refleksi mendalam terhadap pengalaman mengajar dan dapat menjadi kerangka pedagogis bagi guru lain yang ingin mengintegrasikan *Smart Board* dalam pembelajaran matematika mereka. Temuan ini menggarisbawahi urgensi pelatihan guru yang tidak hanya fokus pada kompetensi teknis dalam mengoperasikan perangkat teknologi, tetapi juga pada keahlian pedagogis dalam mengelola kompleksitas kognitif-perhatian-sosial pembelajaran berbasis teknologi interaktif, sehingga teknologi benar-benar berfungsi sebagai alat yang memperkaya pengalaman belajar siswa bukan sekadar menjadi hiburan semata.

Implikasi Manajerial dan Administratif dalam Implementasi *Smart Board*

Temuan penelitian ini mengungkap bahwa keberhasilan implementasi *Smart Board* tidak hanya bergantung pada kemampuan pedagogis guru, tetapi juga pada sistem dukungan administratif sekolah yang terstruktur. Kedua informan melaporkan bahwa perjalanan mereka dari yang awalnya "canggung" dan "ragu" menjadi "mahir" dan "rutin" menggunakan *Smart Board* sangat dipengaruhi oleh dukungan pelatihan dari dinas pendidikan dan program *workshop* yang disediakan sekolah. Informan 1 menyatakan bahwa setelah mengikuti *workshop* dan mencoba sendiri, ia mulai lancar menggunakan berbagai fitur, sementara Informan 2 menjelaskan bahwa program pelatihan tentang integrasi teknologi memberikan pemahaman tentang bagaimana *Smart Board* dapat mengelola perhatian siswa yang "rentang fokusnya makin pendek". Hal ini sejalan dengan temuan Liu et al. (2023) yang menekankan bahwa integrasi teknologi pembelajaran memerlukan dukungan institusional yang mencakup pelatihan berkelanjutan dan infrastruktur yang memadai untuk memaksimalkan potensi pedagogis teknologi. Lebih lanjut, pengalaman traumatis Informan 1 ketika *Smart Board* mengalami *error* di tengah pembelajaran mengungkap kebutuhan kritis akan sistem pemeliharaan preventif dan dukungan teknis yang responsif dari pihak sekolah. Akdeniz dan Konaklı (2022) menjelaskan bahwa resistensi guru terhadap teknologi baru sering kali muncul bukan karena penolakan terhadap inovasi itu sendiri, melainkan karena kurangnya dukungan teknis dan pelatihan yang memadai, sehingga sistem dukungan administratif menjadi faktor kunci dalam mengatasi hambatan implementasi teknologi pembelajaran.

Dari perspektif kebijakan alokasi sumber daya, temuan mengindikasikan pentingnya pertimbangan strategis dalam distribusi teknologi pembelajaran. Informan 2 menjelaskan bahwa kelas V diprioritaskan karena siswa dianggap sudah mampu bertanggung jawab menggunakan teknologi, namun hal ini memunculkan pertanyaan tentang keadilan akses bagi seluruh siswa. Dalam konteks penelitian ini, administrator pendidikan perlu merancang peta jalan implementasi bertahap yang memastikan distribusi teknologi yang adil sambil memfasilitasi komunitas belajar profesional di mana guru dapat berbagi praktik efektif dan tantangan yang dihadapi. Fullan (2023) menegaskan bahwa kepemimpinan sekolah yang efektif harus memfasilitasi perubahan sistemik melalui tiga kunci utama: membangun kepercayaan, menciptakan

kondisi kolaboratif, dan memastikan pembelajaran berkelanjutan bagi seluruh warga sekolah. Dengan demikian, investasi sekolah terhadap *Smart Board* harus dibarengi dengan investasi pada sistem dukungan yang komprehensif mencakup pelatihan berkelanjutan, dukungan teknis responsif, dan mekanisme berbagi pengetahuan antar guru agar teknologi benar-benar berfungsi sebagai alat transformasi pembelajaran, bukan sekadar "pajangan" yang tidak memberikan dampak signifikan sebagaimana dikemukakan oleh kedua informan dalam refleksi mereka tentang pentingnya dukungan institusional dalam kesuksesan integrasi teknologi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengungkap bahwa guru sekolah dasar mengembangkan strategi pedagogis berlapis dalam memanfaatkan *Smart Board* sebagai instrumen pengelolaan fokus belajar matematika. Temuan mengidentifikasi enam strategi utama yang dikembangkan guru melalui pengalaman langsung: keterlibatan visual-interaktif (*visual-interactive engagement*), partisipasi bertahap (*progressive participation*), variasi beragam cara (*multimodal variability*), pemilihan konten yang selektif (*content selectivity*), interaktivitas berbasis aturan (*rule-based interactivity*), dan antisipasi teknis (*technical anticipation*).

Dalam memanfaatkan fitur *Smart Board* untuk menarik dan mempertahankan fokus, guru mengintegrasikan visualisasi dinamis, manipulasi objek matematis secara langsung, dan aktivitas interaktif bertahap yang menciptakan perhatian antisipasi pada siswa. Strategi variasi beragam cara dengan durasi optimal 15-40 menit per sesi terbukti efektif mencegah kelelahan perhatian sambil mempertahankan keterlibatan kognitif. Temuan mengungkap bahwa efektivitas *Smart Board* bukan terletak pada kemampuan teknologi semata, melainkan pada kemampuan guru mendesain rangkaian pembelajaran yang menghubungkan daya tarik visual dengan rasa ingin tahu matematis siswa. Dalam pengelolaan dinamika kelas dan transisi pembelajaran, guru menghadapi tantangan menyeimbangkan aspek hiburan visual dengan kedalaman pemahaman konseptual. Strategi pemilihan konten yang selektif dan interaktivitas berbasis aturan memungkinkan guru menciptakan lingkungan pembelajaran yang interaktif namun terstruktur. Pengalaman kegagalan teknologi dan konten yang tidak selaras dengan tujuan pembelajaran menjadi pembelajaran berharga untuk mengembangkan ketangguhan adaptif, di mana guru mempertahankan fleksibilitas pedagogis dengan rencana cadangan yang siap digunakan sewaktu-waktu.

Dari perspektif administratif, penelitian ini mengungkap bahwa keberhasilan implementasi *Smart Board* sangat bergantung pada sistem dukungan sekolah yang komprehensif. Program pelatihan berkelanjutan, dukungan teknis yang responsif, dan kebijakan alokasi sumber daya yang adil menjadi prasyarat bagi guru untuk dapat mengembangkan kompetensi pedagogis-teknologis secara optimal. Tanpa dukungan institusional yang memadai, teknologi pembelajaran berisiko menjadi sekadar pajangan yang tidak memberikan dampak signifikan terhadap kualitas pembelajaran.

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa *Smart Board* merupakan alat yang potensial untuk mempertahankan fokus belajar matematika, namun efektivitasnya bergantung pada keahlian pedagogis guru yang canggih. Kompetensi yang diperlukan bukan hanya teknis-operasional dalam mengoperasikan perangkat, melainkan mencakup kemampuan mengorkestrasi pembelajaran, memantau perhatian siswa secara langsung, mengatur dinamika sosial-pedagogis kelas, serta mempertahankan ketangguhan adaptif dalam menghadapi tantangan teknis. Temuan ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan program pelatihan guru yang harus melampaui penguasaan teknis menuju penguatan kapasitas pedagogis dalam mengelola kompleksitas pembelajaran berbasis teknologi interaktif. Strategi-strategi yang teridentifikasi dapat menjadi kerangka kerja pedagogis bagi guru lain dalam mengoptimalkan penggunaan *Smart Board* untuk pembelajaran matematika yang bermakna, dengan catatan bahwa kesuksesan implementasi memerlukan komitmen kolaboratif antara guru sebagai praktisi dan administrator sekolah sebagai fasilitator perubahan sistemik.

5. REFERENSI

- Akdeniz, R. K., & Konaklı, T. (2022). The Emergence, Reasons and Results of Resistance to Change in Teachers. *International Journal on Lifelong Education and Leadership*, 8(1), 49-67. <https://doi.org/10.25233/ijlel.1107137>
- Aktas, S., & Aydin, A. (2016). The effect of the smart board usage in science and technology lessons. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(64). <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2016.64.7>
- Al Musafiri, M. R., & Miftahurrohmah, N. (2022). Prophetic parenting pola asuh orangtua dalam pembentukan karakter anak usia dini. *Jurnal At-Tanjib*, 2(1), 32-41. <https://doi.org/10.30739/jbkid.v2i1.1471>
- Aminah, N., & Wahyuni, I. (2018). Kemampuan Pedagogic Content Knowledge (PCK) Calon Guru Matematika Pada Program Pengalaman Lapangan di SMP/SMA Negeri Kota Cirebon. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(2), 259-267. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v2i2.1291>
- Azhari, M. (2024). Hubungan Antara Kecerdasan Emosional dan Pola Asuh Authoritative dengan Prestasi Belajar. *Komprehensif*, 2(2), 275-284. Retrieved from <https://ejournal.edutechjaya.com/index.php/komprehensif/article/view/760>
- Balkist, P. S., Dasari, D., & Fitriyani, P. (2023). Analisis Pengalaman Pengembangan Diri Guru Matematika Terhadap Pembelajaran Yang Berdiferensiasi Dan Mendorong Berpikir Kritis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1297-1308. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6829>
- BR GINTING, S. M. (2024). *Pentingnya Penerapan Psikologi Pendidikan Terhadap Fokus Belajar Peserta Didik Kelas IV Pada SD Negeri 030438 Tanab Pinem Tahun Ajaran2023/2024* (Doctoral dissertation, Universitas Quality Berastagi).
- Cabus, S. J., Haelermans, C., & Franken, S. (2017). SMART in Mathematics? Exploring the effects of in-class-level differentiation using SMART board on math proficiency. *British Journal of Educational Technology*, 48(1), 145-161. <https://doi.org/10.1111/bjet.12350>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Davidovitch, N., & Yavich, R. (2017). The Effect of Smart Boards on the Cognition and Motivation of Students. *Higher Education Studies*, 7(1), 60-68. <http://dx.doi.org/10.5539/hes.v7n1p60>
- Dillenbourg, P., Jermann, P. (2010). Technology for Classroom Orchestration. In: Khine, M., Saleh, I. (eds) *New Science of Learning*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5716-0_26
- Farhana, S., Amaliyah, A., Safitri, A., & Anggraeni, R. (2022). Analisis persiapan guru dalam pembelajaran media manipulatif matematika di sekolah dasar. *Matematika*, 1(5).
- Fitri, A. (2023). Inovasi media pembelajaran pada mata pelajaran matematika di sekolah dasar. *Karimab Taubid*, 2(2), 442-448. <https://doi.org/10.30997/karimahtaubid.v2i2.7946>
- Fullan, M. (2023). *The principal 2.0: Three keys to maximizing impact*. John Wiley & Sons.
- Habesia, H., Razilu, Z., & Saputra, H. N. (2025). Media Pembelajaran Matematika Berbasis Interaktif Kelas V Pokok Pembahasan Bangun Ruang. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(3), 896-905. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i3.1889>
- Hamdan, K., Al-Qirim, N., & Asmar, M. (2012). The effect of Smart Board on students behavior and motivation. In *2012 International Conference on Innovations in Information Technology (IIT)* (pp. 162-166). IEEE. <https://doi.org/10.1109/INNOVATIONS.2012.6207703>
- Harrison, M., Burns, C. F., McGuinness, M., Heslin, J., & Murphy, N. M. (2006). Influence of a health education intervention on physical activity and screen time in primary school children: 'Switch Off-- Get Active'. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(5), 388-394. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.06.012>
- Hendrawan, D. N., & Hendriana, B. (2021). Pola Asuh Orang Tua Siswa dengan Motivasi Belajar Matematika Tingkat Tinggi pada Masa Pandemi Covid-19. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 369-378. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i3.669>

- Ikram, F. Z., & Turmudi, T. (2025). Eksplorasi pengalaman guru matematika dalam menggunakan guru belajar untuk meningkatkan kompetensi guru. *Wilangan: Jurnal Inovasi dan Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 64–78. <https://dx.doi.org/10.62870/wjirpm.v6i1.31862>
- Jannah, F. N. M., Nuroso, H., Mudzanatun, M., & Isnuryantono, E. (2023). Penggunaan aplikasi canva dalam media pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(1), 138–146. <https://doi.org/10.20961/jpd.v11i1.72716>
- Keller, J. (2008). On the development of regulatory focus: The role of parenting styles. *European Journal of Social Psychology*, 38(2), 354–364. <https://doi.org/10.1002/ejsp.460>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Liu, M., Ren, Y., Nyagoga, L. M., Stonier, F., Wu, Z., & Yu, L. (2023). Future of education in the era of generative artificial intelligence: Consensus among Chinese scholars on applications of ChatGPT in schools. *Future in Educational Research*, 1(1), 72-101. <https://doi.org/10.1002/fer3.10>
- Marquez, N. (2023). *Influence of applications and usage of technology on student engagement in the classroom a qualitative study*. Liberty University.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Min, K., & Siegel, C. (2011). Integration of SMART board technology and effective teaching. *Imanager's Journal on School Educational Technology*, 7(1). <https://digitalcommons.fairfield.edu/education-facultypubs/54/>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Muhanna, W., & Nejem, K. M. (2013). Attitudes of mathematics teachers toward using smart board in teaching mathematics. *Contemporary Issues in Education Research*, 6(4), 373–380. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1073218>
- Muthmainnah, S. N., & Marsigit, M. (2018). Gaya mengajar guru pemula dan guru profesional dalam pembelajaran matematika sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 3(2), 202–216. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v3i2.896>
- Nabila, N. A. (2025). Konsep Dasar Psikologi Pendidikan Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Pelita Ilmu Pendidikan (JPIP)*, 3(2), 33–36. <https://doi.org/10.69688/jpip.v3i2.138>
- Nurhikmah, N., Rustiani, S., & Nurdin, N. (2024). Literature Review: Media Game Edukasi Interaktif dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Education Research*, 5(4), 4382–4390. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1573>
- Ojinna, C. (2023). *Teacher expertise in educational technology associated with perceived student engagement: A qualitative descriptive case study* [Disertasi doktoral, University of Phoenix].
- Onatsu-Arvilommi, T., Nurmi, J.-E., & Aunola, K. (1998). Mothers' and fathers' well-being, parenting styles, and their children's cognitive and behavioural strategies at primary school. *European Journal of Psychology of Education*, 13(4), 543–556. <https://doi.org/10.1007/BF03173104>
- Permatasari, K. G. (2021). Problematika pembelajaran matematika di sekolah dasar/madrasah ibtidaiyah. *Jurnal Pedagogy*, 14(2), 68–84. <https://doi.org/10.63889/pedagogy.v14i2.96>
- Qi, J., Yan, Y., & Yin, H. (2023). Screen time among school-aged children of aged 6–14: A systematic review. *Global Health Research and Policy*, 8(1), Article 12. <https://doi.org/10.1186/s41256-023-00297-z>
- Sadiyah, Sista Liana, & Mufaro'ah. (2024). Studi Tentang Kesulitan Fokus Anak dalam Pembelajaran: Tinjauan Psikologis dan Edukatif. *PIJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 3(1), 26–33. <https://doi.org/10.58540/pijar.v3i1.646>
- Sangawi, H., Adams, J., & Reissland, N. (2015). The effects of parenting styles on behavioral problems in primary school children: A cross-cultural review. *Asian Social Science*, 11(22), 171–186. <https://doi.org/10.5539/ass.v11n22p171>

- Seidman, I. (2013). *Interviewing as qualitative research: A guide for researchers in education and the social sciences* (4th ed.). Teachers College Press.
- Spruijt, A. M., Dekker, M. C., Ziermans, T. B., & Swaab, H. (2018). Attentional control and executive functioning in school-aged children: Linking self-regulation and parenting strategies. *Journal of Experimental Child Psychology*, *166*, 340–359. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.09.004>
- Stroetinga, M., Leeman, Y., & Veugelers, W. (2021). Primary School Teachers' Practices of Collaborating with Parents on Upbringing. *School Community Journal*, *31*(1), 259–281. <https://www.schoolcommunitynetwork.org/scj.aspx>
- Switrayni, N. W., Wardhana, I. G. A. W., Irwansyah, I., Aini, Q., Salwa, S., Awanis, Z. Y., & Maulana, F. (2023). Pelatihan pembuatan kuis interaktif dengan aplikasi Quizizz dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pepadu*, *4*(1), 116–132. <https://doi.org/10.29303/pepadu.v4i1.2244>
- Tanaka, C., Tanaka, M., Okuda, M., Inoue, S., Aoyama, T., & Tanaka, S. (2017). Association between objectively evaluated physical activity and sedentary behavior and screen time in primary school children. *BMC Research Notes*, *10*(1), Article 175. <https://doi.org/10.1186/s13104-017-2495-y>
- Utomo, P., Prayogi, F., & Pahlevi, R. (2022). Bimbingan dan Konseling Keluarga: Pola Asuh Orang Tua dan Implikasinya terhadap Penanaman Nilai-Nilai Karakter pada Anak. *Prophetic: Professional, Empathy, Islamic Counseling Journal*, *5*(1), 35–50. <http://dx.doi.org/10.24235/prophetic.v5i1.11170>
- Valcke, M., Bonte, S., De Wever, B., & Rots, I. (2010). Internet parenting styles and the impact on Internet use of primary school children. *Computers & Education*, *55*(2), 454–464. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.009>
- Yeni, E. M. (2015). Kesulitan belajar matematika di sekolah dasar. *Jupendas: Jurnal Pendidikan Dasar*, *2*(2), Article 71281. <https://www.neliti.com/publications/71281/kesulitan-belajar-matematika-di-sekolah-dasar>
- Zeng, S., Rahim, N., & Xu, S. (2025). Integrating Mobile AI in Art Education: A Study on Children's Engagement and Self-Efficacy. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *19*(11). <https://doi.org/10.3991/ijim.v19i11.54847>