

OPTIMALISASI *PROGRESSIVE SCIENTIFIC LITERACY* BERBASIS APLIKASI *SCIEDUGAME MOBILE* DI SMP NEGERI 56 SURABAYA

Muhammad Rizky Ashdaqofillah*, Wahono Widodo

Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

*Corresponding author: rizkyashda20@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan literasi saintifik progresif peserta didik melalui penggunaan aplikasi *Sciedugame Mobile* di SMP Negeri 56 Surabaya. Metode yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan desain pretest-posttest control group. Sampel terdiri dari dua kelas, yaitu kelas kontrol ($n=35$) dan kelas eksperimen ($n=35$). Rata-rata nilai pretest kelas eksperimen sebesar 37,09, meningkat menjadi 69,24 pada posttest, dengan N-Gain rata-rata 0,51 (kategori sedang). Sebaliknya, kelas kontrol hanya mengalami peningkatan dari 35,35 menjadi 57,82, dengan N-Gain rata-rata 0,35 (kategori rendah). Uji-t menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) = 0,000, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar kedua kelas. Uji normalitas dan homogenitas juga menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen. Hasil ini membuktikan bahwa aplikasi *Sciedugame Mobile* efektif dalam meningkatkan literasi saintifik progresif siswa secara signifikan. Penggunaan media interaktif ini mampu menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, menyenangkan, dan berdampak pada pemahaman konsep sains secara mendalam.

Kata Kunci: literasi saintifik progresif, *Sciedugame Mobile*, Pendidikan IPA.

Abstract: This study aims to optimize students' progressive scientific literacy through the use of the *Sciedugame Mobile* application at SMP Negeri 56 Surabaya. The research employed a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The sample consisted of two classes: a control class ($n=35$) and an experimental class ($n=35$). The average pretest score in the experimental class was 37.09, which increased to 69.24 in the posttest, with an average N-Gain of 0.51 (moderate category). In contrast, the control class only increased from 35.35 to 57.82, with an average N-Gain of 0.35 (low category). The t-test showed a significance value (Sig. 2-tailed) = 0.000, indicating a significant difference in learning outcomes between the two classes. The normality and homogeneity tests also confirmed that the data were normally distributed and homogeneous. These results demonstrate that the *Sciedugame Mobile* application is effective in significantly enhancing students' progressive scientific literacy. The use of this interactive digital media fosters more contextual, engaging, and meaningful science learning experiences.

Keywords: progressive scientific literacy, *Sciedugame Mobile*, science education.

PENDAHULUAN

Literasi saintifik (*Scientific literacy*) berasal dari kata latin yaitu literatus yang artinya huruf, melek huruf atau berpendidikan dan scientia yang artinya memiliki pengetahuan. Secara harfiah Literasi berasal dari kata *literacy* yang berarti melek huruf atau gerakan pemberantasan buta huruf (John & Shadily, 1990). Literasi Saintifik dapat diartikan sebagai pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil simpulan berdasar fakta, memahami karakteristik Saintifik, kesadaran bagaimana Saintifik dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual, dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu yang terkait Saintifik (OECD, 2017).

Sedangkan Dalam dunia pendidikan, istilah Progresif merujuk pada pendekatan pembelajaran yang menekankan pengalaman langsung, pengembangan keterampilan berpikir kritis, dan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar. Pendekatan ini berfokus pada kebutuhan dan minat individu siswa, dengan tujuan mempersiapkan mereka untuk berpartisipasi secara efektif dalam masyarakat demokratis. Salah satu tokoh utama dalam pendidikan progresif adalah John Dewey, yang menekankan pentingnya pendidikan sebagai proses kehidupan itu sendiri, bukan sekadar persiapan untuk masa depan. Dewey berpendapat bahwa pembelajaran harus relevan dengan pengalaman siswa dan mendorong mereka untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah nyata (Yuliani, 2019).

Literasi saintifik progresif merupakan kemampuan yang tidak hanya mencakup pemahaman terhadap konsep-konsep sains, tetapi juga mencakup keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah berbasis data ilmiah, serta penerapan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata secara bertahap dan berkelanjutan (John & Shadily, 1990). Dalam konteks pendidikan Indonesia, literasi ini menjadi indikator penting dalam menilai kualitas pendidikan sains dan kesiapan peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa literasi saintifik siswa Indonesia masih berada pada level yang memprihatinkan (OECD, 2023). Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 (OECD, 2017) menempatkan Indonesia pada peringkat ke-71 dari 79 negara dalam aspek literasi sains. Skor tersebut menunjukkan rendahnya kemampuan peserta didik dalam memahami dan menggunakan konsep sains dalam pemecahan masalah sehari-hari.

Penurunan literasi saintifik ini tidak bisa dilepaskan dari fenomena sosial yang berkembang di kalangan remaja, terutama penggunaan gawai dan game online yang semakin tidak terkontrol. Berdasarkan beberapa penelitian, seperti oleh Anwar & Winingsih (2021) serta Haidar & Antika (2022), disebutkan bahwa kecanduan *game online* menyebabkan remaja kehilangan minat belajar, mudah lelah, dan mengalami gangguan psikologis. WHO bahkan telah mengklasifikasikan adiksi *game* sebagai gangguan mental dalam sistem ICD (Kemenkes, 2018). Di Indonesia sendiri, data dari katadata.co.id menunjukkan bahwa negara ini menduduki peringkat ke-3 pengguna game online terbesar di dunia, dengan 94,5% pengguna usia 16-64 tahun. Fenomena ini tidak hanya menjadi tantangan dari sisi sosial, tetapi juga pendidikan, karena menunjukkan adanya perebutan perhatian antara aktivitas hiburan dengan aktivitas pembelajaran.

Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital dan game edukasi justru bisa menjadi solusi untuk menjembatani dunia hiburan digital dengan proses pembelajaran. Penelitian Karlina & Abidin (2022) menunjukkan bahwa *game* edukasi berbasis HOTS mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan literasi saintifik sebesar 50,76%. Penelitian lain oleh Andari (2020) juga memperlihatkan bahwa penggunaan aplikasi Kahoot! meningkatkan capaian belajar dan interaktivitas mahasiswa secara signifikan dibandingkan metode konvensional seperti *PowerPoint*. Hal ini menunjukkan bahwa media digital yang dirancang secara tepat dapat menjadi alat bantu yang kuat untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan saintifik. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih terfokus pada hasil jangka pendek dan belum mengkaji aspek keberlanjutan pembelajaran saintifik secara progresif. Masih terdapat kesenjangan dalam pemanfaatan media pembelajaran digital yang mampu memfasilitasi pembelajaran saintifik berorientasi jangka panjang, berkesinambungan, dan mampu menumbuhkan kebiasaan berpikir ilmiah pada peserta didik.

Fenomena ini menjadi sinyal perlunya evaluasi menyeluruh terhadap pendekatan pembelajaran IPA di sekolah. Beberapa faktor penyebab rendahnya literasi saintifik progresif di antaranya adalah dominasi pembelajaran berpusat pada guru, minimnya keterlibatan siswa dalam kegiatan inkuiri dan eksperimen, serta penggunaan media pembelajaran yang kurang kontekstual dan menarik. Pembelajaran yang bersifat satu arah dan tekstual membuat siswa tidak terbiasa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Padahal, literasi saintifik tidak cukup diajarkan sebagai hafalan konsep, melainkan harus dibangun melalui pengalaman eksploratif, interpretasi data, serta kemampuan mengambil keputusan berdasarkan pemahaman ilmiah (Ryan & Deci, 1985).

Situasi ini juga terjadi di SMP Negeri 56 Surabaya, berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan penulis. Guru IPA di sekolah tersebut mengungkapkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep sains karena metode pembelajaran yang digunakan belum mengakomodasi keunikan gaya belajar peserta didik. Media pembelajaran yang digunakan masih berupa teks dan presentasi statis, tanpa adanya interaktivitas atau visualisasi nyata. Selain itu, keterbatasan pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran juga menjadi kendala utama, mengingat peserta didik saat ini hidup di era digital yang penuh dengan aplikasi dan visual dinamis.

Minat belajar peserta didik terhadap IPA pun tergolong rendah. Mereka cenderung menganggap sains sebagai materi yang sulit, membosankan, dan tidak relevan dengan kehidupan sehari-hari. Hasil wawancara dengan beberapa siswa menunjukkan bahwa mereka lebih tertarik pada aktivitas berbasis aplikasi dan gim dibandingkan buku pelajaran. Ketimpangan ini menunjukkan adanya peluang untuk mengintegrasikan teknologi dan pendekatan berbasis permainan dalam pembelajaran IPA sebagai strategi untuk membangkitkan minat dan mengembangkan literasi saintifik.

Sejumlah penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa media pembelajaran interaktif dan digital memiliki potensi besar dalam meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa. Studi oleh Yulianti & Dewanti (2011) menunjukkan bahwa penggunaan video interaktif dalam pembelajaran IPA berdampak positif terhadap keterlibatan siswa dan penguasaan materi. Penelitian oleh Amin Nasution et al. (2022) juga mengungkap bahwa game edukatif berbasis mobile dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik secara signifikan. Namun, sebagian besar media yang dikembangkan masih berfokus pada penyajian materi secara pasif dan belum menyentuh aspek literasi saintifik secara progresif.

Terdapat celah penelitian (*research gap*) dalam pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi digital yang dirancang secara komprehensif untuk mengoptimalkan literasi saintifik siswa melalui pengalaman eksploratif, visualisasi interaktif, serta integrasi kontekstual dengan kehidupan sehari-hari. Media semacam ini juga belum banyak diuji coba dalam konteks sekolah menengah pertama, khususnya yang memiliki keterbatasan akses terhadap sumber daya pembelajaran berbasis digital.

Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis mengembangkan *Sciedugame Mobile*, sebuah aplikasi pembelajaran IPA berbasis Android yang mengintegrasikan berbagai fitur pembelajaran sains seperti virtual laboratorium, observatorium digital, ruang baca sains, forum diskusi, serta gim petualangan ilmiah yang disusun berdasarkan kurikulum dan konsep sains. Aplikasi ini dirancang untuk menghadirkan pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan menyenangkan, sehingga mampu menstimulasi kemampuan berpikir ilmiah, meningkatkan rasa ingin tahu, serta mengembangkan literasi saintifik secara bertahap dan terstruktur.

Penerapan aplikasi *Sciedugame Mobile* di SMP Negeri 56 Surabaya menunjukkan respon positif dari guru dan peserta didik. Siswa merasa lebih antusias dan tertantang dalam mempelajari IPA, sementara guru menyatakan bahwa aplikasi ini membantu mereka dalam menyampaikan materi yang sebelumnya sulit dipahami siswa. Dengan mempertimbangkan potensi dan manfaat aplikasi ini, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penggunaan *Sciedugame Mobile* dalam meningkatkan literasi saintifik peserta didik di tingkat SMP. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam inovasi pembelajaran IPA, serta menjadi model penerapan media pembelajaran digital yang adaptif terhadap kebutuhan zaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan aplikasi *Sciedugame Mobile* terhadap peningkatan literasi saintifik progresif peserta didik. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan aplikasi *Sciedugame Mobile* dalam pembelajaran IPA, dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.

Jenis penelitian ini termasuk dalam penelitian kuasi-eksperimen karena peneliti tidak memiliki kontrol penuh terhadap pengelompokan subjek, melainkan menggunakan kelas yang telah ada (intact group) (Sugiyono, 2022). Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk diterapkan di lingkungan sekolah formal, di mana pengaturan randomisasi sering kali tidak memungkinkan. Fokus penelitian adalah untuk menguji perbedaan skor literasi saintifik progresif antara kelompok eksperimen dan kontrol, sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Sistematika pelaksanaan penelitian dimulai dari tahap studi pendahuluan untuk menggali kondisi nyata pembelajaran IPA di SMP Negeri 56 Surabaya melalui observasi dan wawancara dengan guru serta siswa. Setelah itu, peneliti menyusun perangkat penelitian, meliputi instrumen tes literasi saintifik, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), angket respon siswa, serta memastikan kesiapan teknis aplikasi *Sciedugame Mobile*. Tahap berikutnya adalah implementasi pembelajaran, di mana selama beberapa pertemuan, kelompok eksperimen menggunakan aplikasi dalam proses pembelajaran, sedangkan kelompok kontrol tetap belajar menggunakan metode biasa. Setelah pembelajaran selesai, dilakukan posttest dan pengisian angket respon, kemudian seluruh data dianalisis untuk mengukur pengaruh perlakuan yang diberikan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat jenis utama. Pertama, soal *pretest* dan *posttest* yang disusun berdasarkan indikator literasi saintifik progresif, meliputi pemahaman konsep ilmiah, interpretasi data, dan penerapan sains dalam konteks kehidupan nyata. Soal terdiri dari pilihan ganda beralasan dan uraian singkat untuk menggali pemahaman mendalam siswa secara kognitif. Validitas soal dikaji oleh ahli materi dan diuji coba pada siswa yang memiliki karakteristik serupa dengan subjek penelitian.

Kedua, aplikasi *Sciedugame Mobile* yang dikembangkan sebagai media pembelajaran berbasis Android. Aplikasi ini memuat fitur-fitur edukatif seperti *virtual lab* untuk simulasi eksperimen, *stellarium digital* untuk observasi benda langit, ruang baca sains yang terhubung dengan referensi daring, ruang diskusi siswa, serta misi petualangan sains yang didesain dalam format gim interaktif. Penggunaan aplikasi dirancang untuk mendorong eksplorasi, penguatan konsep, dan refleksi saintifik melalui pendekatan belajar yang menyenangkan.

Ketiga, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berfungsi sebagai panduan aktivitas belajar siswa selama menggunakan aplikasi. LKPD disusun berdasarkan langkah-langkah inkuiri ilmiah dan memuat tugas-tugas yang mendorong pengamatan, pencatatan hasil eksperimen virtual, dan penyimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari aplikasi. LKPD ini juga membantu mengintegrasikan penggunaan aplikasi dengan aktivitas pembelajaran berbasis kurikulum di kelas.

Keempat, angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan aplikasi *Sciedugame Mobile*. Angket terdiri dari dua bagian, yaitu skala Likert dengan lima pilihan jawaban yang mengukur aspek persepsi, minat, dan kemudahan penggunaan aplikasi, serta pertanyaan terbuka untuk menggali kesan dan saran dari peserta didik secara lebih mendalam. Hasil angket dianalisis secara deskriptif untuk melengkapi data kuantitatif dari hasil pretest dan posttest.

Data hasil pretest dan posttest dianalisis menggunakan uji statistik, dimulai dari uji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat analisis parametrik. Selanjutnya dilakukan uji-t independen untuk mengetahui perbedaan rata-rata skor antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selain itu, digunakan pula analisis *N-Gain* untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi saintifik progresif pada masing-masing kelompok. Analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS. Seluruh proses penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 di SMP Negeri 56 Surabaya. Penelitian ini dilakukan dengan tetap memperhatikan prinsip etika penelitian, termasuk meminta izin kepada sekolah dan memperoleh persetujuan dari guru mata pelajaran serta peserta didik yang terlibat dalam kegiatan ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pretest dan posttest dari kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal. Uji normalitas penting sebagai syarat penggunaan uji statistik parametrik, seperti uji-t, dalam analisis lanjutan.

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan metode *Chi-Square (χ^2) Goodness of Fit*, dengan membagi data ke dalam enam kelas interval yang dibentuk berdasarkan distribusi normal teoritis. Pengujian dilakukan terhadap empat kelompok data, yaitu: pretest dan posttest kelas kontrol, serta pretest dan posttest kelas eksperimen. Hasil uji normalitas ditampilkan pada Tabel 1.

Table 1. Hasil Uji Normalitas Chi-Square pada Data Pretest dan Posttest

Kelompok	Jenis Tes	Chi-Square Hitung	p-value	df	Kesimpulan
Kelas Kontrol	Pretest	2,2	0,532	3	Data berdistribusi normal
Kelas Kontrol	Posttest	5,286	0,152	3	Data berdistribusi normal
Kelas Eksperimen	Pretest	0,143	0,986	3	Data berdistribusi normal
Kelas Eksperimen	Posttest	0,829	0,843	3	Data berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 1, seluruh nilai p-value $> 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat penyimpangan signifikan dari distribusi normal pada masing-masing kelompok data. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa keempat kelompok data berdistribusi normal, baik pada saat sebelum maupun sesudah perlakuan.

Temuan ini memungkinkan peneliti untuk menggunakan analisis statistik parametrik, seperti *paired sample t-test* untuk melihat peningkatan dalam kelompok yang sama, dan *independent sample t-test* untuk membandingkan peningkatan antara kelas kontrol dan eksperimen.

Secara umum, hasil ini juga mengindikasikan bahwa penyebaran kemampuan awal siswa di kedua kelas relatif homogen dan tidak bias, sehingga perlakuan berbasis aplikasi *Sciedugame Mobile* dapat dianalisis lebih lanjut secara sah.

Hasil analisis normalitas dengan metode *Chi-Square* menunjukkan bahwa distribusi data pretest dan posttest dari kelas kontrol maupun eksperimen memiliki nilai $p > 0,05$. Hal ini menandakan bahwa data terdistribusi normal, sehingga dapat dianalisis menggunakan teknik statistik parametrik. Kondisi ini penting karena distribusi normal menjadi prasyarat untuk menjamin validitas uji komparatif yang dilakukan. Temuan ini juga menunjukkan bahwa nilai literasi sains siswa, baik sebelum maupun sesudah perlakuan, tersebar secara proporsional dalam rentang yang wajar, sehingga mencerminkan kemampuan umum peserta didik dalam konteks pembelajaran di sekolah menengah pertama.

Selain normalitas, analisis homogenitas dengan menggunakan uji Hartley menghasilkan rasio F_{\max} sebesar 1,46 pada pretest dan 1,13 pada posttest, yang keduanya masih di bawah batas kritis 2. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa variansi antar kelompok adalah homogen, atau tidak terdapat perbedaan sebaran nilai yang signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen. Ini mengindikasikan bahwa kondisi awal kelas eksperimen dan kontrol cukup seimbang dalam hal keberagaman kemampuan siswanya, serta memperkuat akurasi hasil uji beda dua kelompok yang akan dilakukan. Homogenitas ini juga memberi dasar objektif bahwa perbedaan hasil posttest bukanlah akibat dari penyimpangan data, tetapi karena adanya perbedaan perlakuan.

Setelah dilakukan uji normalitas dan dinyatakan bahwa seluruh data berdistribusi normal, langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas data. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas kontrol dan eksperimen memiliki variansi (ragam) yang serupa. Uji homogenitas diperlukan sebelum dilakukan pengujian hipotesis dengan teknik statistik parametrik seperti uji-t.

Pada penelitian ini digunakan Uji Hartley (F_{\max}) untuk menguji homogenitas variansi antar dua kelompok data. Hasil pengujian homogenitas untuk data pretest dan posttest kelas kontrol dan eksperimen disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Hasil Uji Homogenitas Menggunakan Uji Hartley

Jenis Tes	Fmax	Variansi Tertinggi	Variansi Terendah	Kesimpulan
Pretest	1,47	38,895 (Eksperimen)	26,464 (Kontrol)	Homogen (Fmax < 2)
Posttest	1,13	57,851 (Kontrol)	51,202 (Eksperimen)	Homogen (Fmax < 2)

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa nilai F_{\max} pada data pretest sebesar 1,470, sedangkan pada data posttest sebesar 1,130. Kedua nilai ini lebih kecil dari batas kritis umum F_{\max} yaitu 2 untuk ukuran sampel yang relatif sama ($n = 35$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data antara kelas kontrol dan eksperimen memiliki variansi yang homogen, baik pada saat sebelum maupun sesudah perlakuan.

Homogenitas data ini memperkuat validitas penggunaan teknik analisis parametrik untuk menguji perbedaan hasil belajar siswa dalam aspek literasi sains progresif. Dengan demikian, perbandingan efektivitas pembelajaran berbasis *Sciedugame Mobile* dapat dilakukan menggunakan uji-t dua sampel independen dan uji-t berpasangan, tanpa risiko bias akibat perbedaan penyebaran data.

Hasil uji-t menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada nilai pretest antara kelas kontrol dan eksperimen ($p = 0,208$), yang berarti kemampuan awal kedua kelompok berada pada tingkat yang sama. Namun setelah perlakuan, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan signifikan dan skor posttest yang jauh lebih tinggi dibanding kelas kontrol ($p < 0,000001$). Ini memperlihatkan bahwa penggunaan *Sciedugame Mobile* memiliki dampak positif terhadap peningkatan literasi sains progresif siswa. Hasil ini sejalan dengan temuan dari Andari (2020) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi interaktif dapat meningkatkan keterlibatan belajar dan penguasaan konsep secara lebih dalam dibandingkan metode konvensional.

Setelah diketahui bahwa data berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen, maka dilakukan analisis statistik inferensial menggunakan uji-t untuk menguji efektivitas pembelajaran berbasis *Sciedugame Mobile* terhadap peningkatan literasi sains progresif siswa.

Analisis dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu Uji t berpasangan (*paired sample t-test*) untuk melihat peningkatan hasil belajar dalam masing-masing kelas (pretest vs posttest) serta Uji t dua sampel independen (*independent sample t-test*) untuk melihat perbedaan hasil belajar antar kelas (kontrol vs eksperimen). Hasil uji-t secara lengkap disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Hasil Uji-t Pretest dan Posttest

Jenis Uji	Kelompok yang Diuji	t Hitung	p-value	Kesimpulan
<i>Paired Sample t-test</i>	Pretest vs Posttest (Kelas Kontrol)	16,267	$1,30 \times 10^{-17}$	Ada peningkatan signifikan hasil belajar
<i>Paired Sample t-test</i>	Pretest vs Posttest (Kelas Eksperimen)	19,671	$3,74 \times 10^{-20}$	Ada peningkatan signifikan hasil belajar
<i>Independent Sample t-test</i>	Pretest Eksperimen vs Pretest Kontrol	1,272	0,208	Tidak ada perbedaan signifikan kemampuan awal
<i>Independent Sample t-test</i>	Posttest Eksperimen vs Posttest Kontrol	6,468	$1,27 \times 10^{-8}$	Ada perbedaan signifikan hasil belajar setelah perlakuan

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa baik kelas kontrol maupun eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar secara signifikan antara *pretest* dan *posttest* ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan di kedua kelas sama-sama memberi kontribusi terhadap peningkatan literasi sains progresif.

Namun demikian, hasil uji-t dua sampel independen menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada *pretest* antara kedua kelas ($p = 0,208$), yang menandakan bahwa kemampuan awal siswa sebelum perlakuan berada pada tingkat yang sebanding.

Sebaliknya, hasil *posttest* antara kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan ($p < 0,000001$), dengan rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan aplikasi *Sciedugame Mobile* sebagai media pembelajaran secara efektif mampu meningkatkan literasi sains progresif siswa secara lebih optimal dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

Hasil ini sejalan dengan prinsip *progressive education* yang menekankan peran aktif peserta didik, eksplorasi berbasis pengalaman, dan integrasi teknologi sebagai fasilitator pembelajaran bermakna (Yuliani, 2019). Melalui fitur interaktif dan naratif edukatif dalam *Sciedugame*, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga membangun pemahaman ilmiah yang aplikatif melalui pengalaman virtual.

Lebih jauh, pencapaian ini dapat dijelaskan melalui kerangka literasi sains progresif yang menggabungkan aspek kognitif, afektif, dan kontekstual dalam pembelajaran. *Sciedugame*, sebagai media berbasis aplikasi, memungkinkan siswa mengalami pengalaman belajar yang interaktif, eksploratif, dan berbasis pemecahan masalah, yang merupakan inti dari pendekatan pendidikan progresif ala John Dewey. Dengan lingkungan digital yang menstimulasi keingintahuan dan logika ilmiah, aplikasi ini mendorong siswa untuk memahami sains tidak sekadar sebagai pengetahuan hafalan, melainkan sebagai alat berpikir kritis dalam konteks kehidupan nyata. Maka, keberhasilan signifikan dalam peningkatan hasil belajar tidak hanya bersifat kuantitatif, tetapi juga mendukung transformasi cara berpikir ilmiah siswa dalam jangka panjang.

Selain itu, berdasarkan data hasil *pre-test* dan *post-test* literasi saintifik progresif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlihat bahwa penerapan *Sciedugame Mobile* berdampak positif terhadap peningkatan literasi saintifik peserta didik.

Peningkatan ini dapat dianalisis berdasarkan lima aspek literasi saintifik progresif. Pada aspek pemahaman konsep-konsep saintifik secara mendalam, peserta didik di kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, dengan N-gain sebesar 0,65 (kategori sedang), sedangkan kelas kontrol hanya mencapai N-gain 0,33. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan aplikasi *Sciedugame Mobile* membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam melalui simulasi dan interaksi digital yang menarik dibandingkan metode konvensional. Menurut Bajaj (2020), pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan pemahaman konseptual dengan menyajikan materi dalam berbagai format yang lebih mudah diakses oleh siswa.

Selanjutnya, dalam aspek mengaitkan pengetahuan saintifik dengan permasalahan kehidupan, kelas eksperimen memperoleh N-gain 0,63 (kategori sedang), sementara kelas kontrol hanya 0,29 (kategori rendah). Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis aplikasi lebih efektif dalam membantu peserta didik menghubungkan konsep saintifik dengan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Dalam *Sciedugame Mobile*, peserta didik terlibat dalam skenario dan studi kasus interaktif yang memungkinkan mereka menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam konteks nyata. Menurut Oskarita & Arasy (2024), pembelajaran berbasis aplikasi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan analitis siswa dalam memahami hubungan antara sains dan kehidupan sehari-hari. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan struktur pembelajaran mobile dengan baik juga mengalami peningkatan lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Hal ini terlihat dari N-gain sebesar 0,61 (kategori sedang) pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 0,34 (kategori sedang). Perbedaan ini menunjukkan bahwa peserta didik di kelas eksperimen lebih terbiasa dengan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dan lebih termotivasi untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dalam aplikasi. Sari et al. (2020) menemukan bahwa penerapan teknologi dalam

pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan tugas akademik.

Pada aspek keterampilan proses saintifik sesuai dengan indikator literasi saintifik, peningkatan lebih tinggi juga terjadi pada kelas eksperimen dengan N-gain sebesar 0,56 (kategori sedang) dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya mencapai 0,27 (kategori rendah). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *Sciedugame Mobile* memberikan pengalaman yang lebih mendukung dalam mengembangkan keterampilan proses saintifik, seperti mengamati, mengklasifikasikan, menyimpulkan, dan memprediksi. Menurut Rahayu et al. (2022), penggunaan simulasi interaktif dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan keterampilan saintifik siswa dengan lebih efektif dibandingkan metode konvensional. Terakhir, dalam aspek merepresentasikan pemahaman saintifik terhadap penyelesaian masalah, siswa di kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi (N-gain 0,56, kategori sedang) dibandingkan kelas kontrol (N-gain 0,31, kategori sedang). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi berbasis simulasi memungkinkan peserta didik untuk mengekspresikan pemahamannya secara lebih baik, baik melalui diskusi, eksplorasi mandiri, maupun pemecahan masalah secara visual. Menurut Ortikov & Ugli (2024), pembelajaran berbasis teknologi interaktif dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan komunikasi ilmiah yang lebih baik.

Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan *Sciedugame Mobile* lebih efektif dibandingkan metode konvensional dalam meningkatkan literasi saintifik progresif peserta didik. Peningkatan yang lebih signifikan terlihat pada aspek pemahaman konsep, keterampilan saintifik, serta penerapan sains dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, penerapan teknologi dalam pembelajaran sains direkomendasikan sebagai inovasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterampilan saintifik peserta didik di era digital.

Hasil angket menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik memberikan respon positif terhadap penerapan *Sciedugame Mobile* dalam pembelajaran topik Bumi dan Tata Surya. Sebagian besar peserta didik merasa aplikasi ini mudah diakses, menarik, dan membantu mereka memahami materi secara lebih mendalam. Namun, terdapat beberapa peserta didik yang mengalami kendala teknis atau merasa bahwa tampilan dan fitur aplikasi masih bisa ditingkatkan. Berdasarkan hasil angket, mayoritas peserta didik menyukai penggunaan *Sciedugame Mobile* sebagai media pembelajaran, terutama karena kemudahan akses, tampilan yang menarik, serta fitur-fitur interaktif yang membuat pembelajaran lebih menyenangkan. Hal ini dapat dijelaskan dengan Teori *Self-Determination* Criollo-C et al. (2021), yang menyatakan bahwa peserta didik lebih termotivasi dalam belajar jika mereka merasa memiliki kontrol terhadap proses pembelajaran mereka sendiri. Selain itu, respon positif ini juga mendukung Teori ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*) dari Keller (1987), yang menjelaskan bahwa suatu media pembelajaran efektif jika mampu menarik perhatian (*Attention*), relevan dengan kebutuhan peserta didik (*Relevance*), meningkatkan kepercayaan diri peserta didik (*Confidence*), dan memberikan kepuasan dalam belajar (*Satisfaction*). *Sciedugame Mobile* memenuhi keempat aspek ini, sehingga mendapatkan respon yang baik dari peserta didik.

Dibandingkan dengan metode konvensional, *Sciedugame Mobile* menawarkan pendekatan interaktif berbasis teknologi, yang membantu peserta didik dalam memahami konsep saintifik secara lebih efektif. Hal ini sejalan dengan Teori *Multimedia Learning* Mayer (2005), yang menyatakan bahwa pembelajaran yang mengombinasikan elemen visual, audio, dan interaksi digital lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep. Studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa *game-based learning* dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dan membuat mereka lebih aktif dalam belajar, karena tantangan dan elemen gamifikasi mendorong eksplorasi konsep secara lebih mendalam. Dalam penelitian ini, peserta didik yang menggunakan *Sciedugame Mobile* lebih tertarik untuk belajar dibandingkan peserta didik di kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional.

Meskipun sebagian besar peserta didik memberikan respon positif, beberapa peserta didik masih menghadapi tantangan dalam penggunaan aplikasi, seperti Kesulitan teknis dalam mengakses

aplikasi, Kendala konektivitas internet atau kompatibilitas perangkat, serta Tampilan (UI/UX) yang masih bisa ditingkatkan untuk lebih ramah pengguna.

Menurut Teori *Cognitive Load* Sweller (1988), jika sebuah media pembelajaran terlalu kompleks atau sulit digunakan, maka beban kognitif peserta didik meningkat, sehingga mereka lebih sulit memahami materi. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengoptimalkan desain aplikasi agar lebih intuitif dan mudah digunakan. Dari hasil angket, beberapa langkah perbaikan yang dapat dilakukan yaitu Meningkatkan fitur interaktif, seperti kuis adaptif atau simulasi virtual untuk membantu peserta didik memahami konsep lebih baik, Menyederhanakan antarmuka (UI/UX) agar lebih ramah pengguna, terutama bagi peserta didik yang belum terbiasa dengan pembelajaran digital, serta Mengembangkan mode offline, sehingga peserta didik tetap dapat mengakses materi meskipun tanpa koneksi internet yang stabil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Sciedugame Mobile* secara signifikan mampu mengoptimalkan literasi saintifik progresif siswa di SMP Negeri 56 Surabaya. Hal ini dibuktikan melalui analisis statistik yang menunjukkan data normal dan homogen, adanya perbedaan signifikan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan uji-t, serta peningkatan skor *N-Gain* yang lebih tinggi pada kelas eksperimen. Temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi *Sciedugame Mobile* efektif dalam memperkuat pemahaman konsep sains, keterampilan proses ilmiah, dan kemampuan siswa dalam mengaitkan sains dengan kehidupan nyata, sehingga layak dikembangkan sebagai media pembelajaran digital yang inovatif dan kontekstual dalam menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dosen Pembimbing, Kepala Sekolah, guru IPA, dan seluruh siswa SMP Negeri 56 Surabaya yang telah memberikan dukungan dan berpartisipasi aktif dalam proses penelitian ini. Penulis juga menghaturkan terima kasih kepada dosen pembimbing serta pihak-pihak yang turut memberikan masukan, arahan, dan bantuan selama pelaksanaan dan penyusunan artikel ini, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin Nasution, M., Januri, M. R., & Shodikin, M. A. (2022). Dampak Game Online Terhadap Perilaku Sosial Siswa Smpn 1 Puncak Sorik Marapi: Sebuah Analisis Fenomenologis Impact Of Online Games On Social Behavior Of SMPN 1 Puncak Sorik Marapi Students: A Phenomenological Analysis. *Acta Islamica Counsesnesia: Counselling Research and Applications*, 2(2), 71–86.
- Andari, R. (2020). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Kahoot! Pada Pembelajaran Fisika. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(1), 135–145. <https://doi.org/10.31764/orbita.v6i1.2069>
- Anwar, N. R., & Winingsih, E. (2021). Pengaruh Kecanduan Game Online Terhadap Prestasi Akademik Siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Banjar Dimasa Pandemi Covid-19. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-bk-unesa/article/view/44159/37560>
- Bajaj, M. (2020). The Role Of Digital Learning Platforms In Enhancing Student Engagement. In *Unified Visions: Collaborative Paths In Multidisciplinary Research, Volume-1*. Scribe And Scroll Publishing. <https://doi.org/10.25215/819818984X.01>
- Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, Á., & Luján-Mora, S. (2021). Mobile learning technologies for education: Benefits and pending issues. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/app11094111>
- Haidar, W. M., & Antika, E. R. (2022). Prestasi Akademik Siswa Ditinjau Dari Kecanduan Bermain Game Online Mobile Legends. *TERAPUTIK: Jurnal Bimbingan Dan Konseling*, 5(3), 319–325. <https://doi.org/10.26539/terapeutik.53872>
- John, M. E., & Shadily, H. (1990). *Kamus Inggris Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama.

- Karlina, L., & Abidin, Z. (2022). Meta analisis pengembangan media pembelajaran game edukasi biologi berbasis soal HOTS (Higher Order Thinking Skill) terhadap literasi sains siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(10), 209–215.
<https://doi.org/10.5281/zenodo>
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2–10. <https://doi.org/10.1007/BF02905780>
- Kemendes. (2018). *Kemendes: Kecanduan Game Adalah Gangguan Perilaku*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press. http://molwave.chem.auth.gr/sigalas_edu/files/Multimedia_Learning.pdf
- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*. OECD.
<https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results Factsheets Indonesia PUBE*.
<https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Ortikov, U., & Ugli, K. (2024). *The Effectiveness Of Technology-Enhanced Language Learning Methods* (Vol. 4, Issue 3). www.oriens.uz
- Oskarita, E., & Arasy, H. N. (2024). The Role of Digital Tools in Enhancing Collaborative Learning in Secondary Education. *International Journal of Educational Research*, 1(1), 26–32. <https://doi.org/10.62951/ijer.v1i1.15>
- Rahayu, M., Asyari, A., & Anjani, A. V. (2022). Scaffolding in guided inquiry learning with google classroom: Effect on physics conceptual understanding. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(2), 174–184. <https://doi.org/10.21831/jipi.v8i2.48365>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (1985). *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being*. Ryan.
- Sari, U., Duygu, E., Şen, Ö. F., & Kirindi, T. (2020). The effects of STEM education on scientific process skills and STEM awareness in simulation based inquiry learning environment. *Journal of Turkish Science Education*, 17(3), 387–405.
<https://doi.org/10.36681/tused.2020.34>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D* (2nd ed.). Alfabeta.
- Yuliani. (2019). *Pendidikan Progresif John Dewey: Tinjauan di MAN Insan Cendikia Serpong Tangerang Selatan* (Vol. 1). A-Empat.
- Yulianti, D., & Dewanti, S. S. (2011). Model Pembelajaran Sains Di Taman Kanak-Kanak Dengan Bermain Sambil Belajar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(6), 434–438.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17977/jip.v17i6.2874>