E-comic Sains Bermuatan Etnosains Karapan Sapi untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Academic Buoyancy Murid SMP

Ahmad Qadarisman[1*], Estu Miyarso[2]
[1-2]Departemen Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Corresponding Author's e-mail : *ahmadqadarisman.2024@student.uny.ac.id*

ARMADA
JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN

e-ISSN: 2964-2981

ARMADA : Jurnal Penelitian Multidisiplin

https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/armada

Vol. 04, No. 10 Oktober, 2026

Page: 6455-6466

DOI:

https://doi.org/10.55681/armada.v4i10.4349

Article History:

Received: Agustus 02, 2026

Revised: September 14, 2026

Accepted: Oktober 19, 2026

Abstract *: The low level of scientific literacy and academic buoyancy among Year 7-1 students at SMP YAS'A Sumenep, along with the limited availability of creative and relevant learning media, became the basis for developing a science e-comic as an alternative learning resource. This study aims to produce a science e-comic that is feasible, practical, and effective in improving students' scientific literacy and academic buoyancy. The research employed a Research and Development (R&D) method using the Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate (ADDIE) model. Data were collected through interviews, observations, questionnaires, and tests, and analysed using qualitative descriptive analysis, quantitative descriptive analysis, paired samples t-test, N-Gain, and Effect Size. The results showed that the science e-comic obtained media expert validation of 94.53% and content expert validation of 90.62%, categorised as highly feasible. Its practicality was demonstrated through student responses of 91.95% and teacher responses of 93.75%. The media was effective in improving scientific literacy with a p-value <0.001 and an N-Gain score of 0.76, as well as enhancing students' academic buoyancy with a p-value <0.001 and an Effect Size of 1.615. These findings indicate that the science e-comic is a creative and relevant learning medium to support science education.*

Keywords *: Academic Buoyancy, Science E-Comic, Ethnoscience, Science Literacy*

Abstrak : Rendahnya literasi sains dan *academic buoyancy* murid kelas VII-1 SMP YAS'A Sumenep serta keterbatasan media pembelajaran kreatif menjadi dasar pengembangan *e-comic* sains sebagai alternatif media pembelajaran. Penelitian ini bertujuan menghasilkan *e-comic* sains yang layak, praktis, dan efektif dalam meningkatkan literasi sains serta *academic buoyancy* murid. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model *Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate* (ADDIE). Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, angket, dan tes, kemudian dianalisis menggunakan deskriptif kualitatif, deskriptif kuantitatif, uji *paired samples t-test*, N-Gain, dan *Effect Size*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-comic* sains memperoleh validitas ahli media sebesar 94,53% dan ahli materi sebesar 90,62% dengan kategori sangat layak. Kepraktisan media ditunjukkan melalui respons murid sebesar 91,95% dan guru sebesar 93,75%. Media ini efektif meningkatkan literasi sains dengan nilai *p-value* <0,001 dan N-Gain sebesar 0,76, serta meningkatkan *academic buoyancy* dengan *p-value* <0,001 dan *Effect Size* sebesar 1,615. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa *e-comic* sains merupakan media pembelajaran kreatif dan relevan untuk mendukung pembelajaran sains.

Kata Kunci : Academic Buoyancy, E-comic Sains, Etnosains, Literasi Sains

PENDAHULUAN

Pembelajaran sains di era modern salah satu fokus capaiannya adalah peningkatan literasi sains murid. Literasi sains merupakan kemampuan murid dalam memahami sains dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pada masalah sosial dan teknologi (Genç, 2015) . Selaras dengan pengertian tersebut, berdasarkan PISA (*Programme for International Student Assessment*) literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan murid dalam menjelaskan fenomena sains, mengevaluasi dan merancang penyelidikan, serta menafsirkan data secara ilmiah (OCDE, 2024). Kemampuan tersebut sangat penting dimiliki oleh murid, karena tidak hanya berkaitan tentang pemahaman konsep sains, tapi juga implementasinya dalam konteks kehidupan nyata (Sanjiartha et al., 2024). Pentingnya peningkatan literasi sains juga didasarkan pada realitas rendahnya literasi sains murid. Rilis terbaru dari laporan PISA (2022) menunjukkan peringkat literasi sains murid dari negara Indonesia menempati urutan 69 dari 80 negara yang berpartisipasi, dengan perolehan skor literasi sains sebesar 383 (OCDE, 2024). Dalam 10 tahun terakhir (2012-2022) skor literasi sains murid mengalami penurunan rata-rata sebesar (-2,8) (OECD, 2023). Hasil tersebut menempatkan tingkat literasi sains murid terkategori level 2, dengan predikat rendah (Hadi et al., 2020). Dengan begitu persoalan literasi sains murid membutuhkan solusi untuk ditingkatkan.

Selain berorientasi terhadap literasi sains, penting juga untuk meningkatkan *academic buoyancy* (ketahanan akademik) murid. *Academic buoyancy* merupakan konsep psikologi tentang kemampuan murid dalam mennyikapi hambatan dan tantangan akademik sehari-hari (Martin, 2013). Dimensi dalam konsep ini yang sangat dibutuhkan oleh murid terdiri dari *confidence* (kepercayaan diri), *coordination* (pengelolaan belajar), *commitment* (ketekunan), *control* (pengendalian diri), dan *composure* (ketahanan emosional (Öner & Erden, 2024). *Academic buoyancy* sangat dibutuhkan oleh murid dalam menjalani proses pembelajaran. *Academic buoyancy* dapat menjadi pendorong dari dalam diri murid untuk meningkatkan ketahanan murid dalam menghadapi kesulitan belajar, menurunkan kecemasan akademik, meningkatkan kepercayaan diri, dan regulasi diri dalam belajar (Öner & Erden, 2024). *Academic buoyancy* juga dapat meningkatkan minat belajar dan partisipasi aktif murid, serta meningkatkan pencapaian prestasi akademik (Aydın & Michou, 2020). Sebaliknya, murid yang rendah dalam *academic buoyancy* akan merasa kesulitan dalam belajar, kehilangan motivasi belajar, dan mengalami kelelahan akademik (*burnout academic*) (Sheng et al., 2025).

Persoalan rendahnya literasi sains dan *academic buoyancy* murid, secara khusus terjadi di SMP Yayasan Abdullah (YAS'A). SMP YAS'A merupakan sekolah formal dari lembaga pendidikan pesantren yang terletak di daerah Sumenep Madura. Berdasarkan observasi lapangan yang dilakukan di kelas VII-1 terdapat kebutuhan terkait peningkatan literasi sains dan peningkatan *academic buoyancy*. Profil literasi sains murid menunjukkan kondisi yang rendah, hal ini didasarkan pada rendahnya hasil belajar murid yang berada di bawah ketuntasan minimum. Dalam konteks pembelajaran murid juga cenderung pasif, tidak interaktif, dan kurang minat dalam belajar sains. Pembelajaran juga belum difasilitasi dengan media pembelajaran yang kreatif dan relevan untuk meningkatkan literasi sains murid.

Selain hal tersebut, ditemukan persoalan yang mengindikasikan rendahnya *academic buoyancy* murid. Murid menunjukkan sikap kurang antusias dalam belajar dan terdapat banyak murid yang tidur dalam proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan informasi dari guru IPA, masalah yang dialami murid berkaitan dengan kelelahan dalam belajar karena padatnya jadwal murid di pondok pesantren dalam sehari-hari. Murid juga menganggap mata pelajaran sains sulit dan kurang penting. Masalah tersebut juga terjadi karena kurangnya orientasi pembelajaran dalam

upaya meningkatkan *academic buoyancy* murid. Pembelajaran sains tidak didukung penggunaan media pembelajaran yang kreatif dan relevan dengan *academic buoyancy*.

Titik temu permasalahan terletak pada tidak adanya media pembelajaran sains yang kreatif dan relevan terhadap upaya peningkatan literasi sains dan *academic buoyancy* murid. Oleh karena itu membutuhkan pengembangan media pembelajaran. Media pembelajaran yang direkomendasikan guru terdiri dari beberapa jenis seperti media pembelajaran sains berupa video, komik, dan multimedia. Dari rekomendasi tersebut, komik menjadi media pembelajaran yang dipilih untuk dikembangkan. Komik memiliki beberapa jenis seperti komik strip, buku komik, graphic novel, *web comic*, dan *e-comic* (Akcanca, 2020). Di antara beberapa jenis komik, *e-comic* dapat menjadi alternatif solusi. *E-comic* merupakan komik yang diproduksi menggunakan *software* digital dan disajikan dalam bentuk elektronik berbantuan produk teknologi informasi seperti *computer* atau *smartphone* (Apostolou & Linardatos, 2023). Penggunaan *e-comic* dalam pembelajaran sains untuk memfasilitasi belajar murid dikenal dengan *e-comic* sains (Akcanca, 2020).

E-comic memiliki kualitas visualisasi media yang tinggi, sehingga dapat memudahkan murid memahami konsep sains yang sifatnya abstrak (Akcanca, 2020). Dialog naratif yang terkandung di dalamnya efektif menjelaskan materi pembelajaran yang sulit dipahami murid (Akcanca, 2020). Beberapa studi menguatkan relevansi *e-comic* sebagai media pembelajaran sains. Studi oleh Risnawati Ade et al (2025) menunjukkan komik layak digunakan untuk meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep murid. Hasil yang sama dalam studi Wahyuni Lubis et al (2024) juga menyatakan bahwa *e-comic* relevan untuk meningkatkan literasi sains, khususnya pada materi bioteknologi.

Terlepas dari adanya beberapa studi yang menyatakan relevansi *e-comic* sains terhadap literasi sains, penelitian dan pengembangan yang berorientasi terhadap *academic buoyancy* masih sulit ditemukan. *E-comic* yang selama dikembangkan memiliki kekurangan seperti terlalu fokus pada aspek hiburan dan sedikit memiliki nilai pendidikan atau penguat nilai karakter (Akcanca, 2020). Konten dalam *e-comic* terkadang juga memuat informasi yang kurang komprehensif (Prinandari et al., 2024). Sehingga dalam pengembangan e-comic ini akan berorientasi pada aspek kognitif berupa literasi sains dan aspek afektif berupa *academic buoyancy.*

Dalam upaya menghasilkan *e-comic* yang relevan terhadap literasi sains dan *academic buoyancy*, konten dalam *e-comic* sains diintegrasikan dengan kajian etnosains. Etnosains merupakan pengetahuan asli suatu komunitas atau suku yang diwariskan secara turun temurun dan mempunyai korelasi dengan konsep sains (Ijatuyi et al., 2025). Etnosains dapat menjadi kerangka integrasi pengetahuan lokal dan sains formal di sekolah, sehingga materi pembelajaran tidak terpisah dari pengalaman sehari-hari murid (Hikmah et al., 2025). Etnosains juga dapat mengurangi beban kognitif murid dan menghindari stress dalam belajar (Rasmawan et al., 2025).

Salah satu kajian etnosains yang menarik untuk digunakan dalam pengembangan *e-comic* sains adalah "Karapan Sapi". Karapan sapi merupakan perlombaan pacuan sapi yang khas di pulau Madura, khususnya Sumenep sebagai wujud syukur atas hasil panen yang melimpah (Yasir, 2025). Karapan sapi bukan hanya sekedar perlombaan, tetapi memiliki sejarah, kandungan nilai luhur, dan konsep sains (Yasir, 2025). Karapan sapi berdasarkan studi etnosains memiliki hubungan dengan konsep sains formal yang dipelajari di sekolah seperti GLBB (Gerak Lurus Berubah Beraturan) (Astutik et al., 2023). Selain hal itu, dalam karapan sapi juga mengandung konsep sains lainnya seperti hukum newton, gaya gravitasi, gaya normal, dan gaya gesek (Amiruddin et al., 2023).

Selain mengandung unsur sains, karapan sapi juga mengandung berbagai nilai-nilai luhur yang dapat diinternalisasikan dalam isi *e-comic* sains. Nilai tersebut dapat diorientasikan untuk menguatkan aspek afektif murid yang berkaitan dengan *academic buoyancy*. Nilai yang teridentifikasi berupa nilai religius dan solidaritas yang terlihat dari tujuan diadakannya perlombaan, serta kepedulian semua pihak dalam kesuksesan acara (Yasir, 2025). Terdapat juga nilai kolaboratif, tekun, dan kerja keras yang tercermin dari kerja sama yang dilakukan dalam tim sapi karapan, baik dalam merawat dan memenangkan perlombaan (Amiruddin et al., 2023). Selain hal tersebut, terdapat nilai sportif dan kompetitif yang tercermin dari kepatuhan semua peserta

terkait aturan perlombaan dan bersaing sehat untuk berprestasi (Amiruddin et al., 2023). Berdasarkan masalah dan potensi yang telah diuraikan, maka dilakukan penelitian dan pengembangan berupa "*E-comic* Sains Bermuatan Etnosains Karapan Sapi untuk Meningkatkan Literasi Sains dan *Academic Buoyancy* Murid SMP". Penelitian dan pengembangan ini sangat relevan dengan kebutuhan dan upaya mengatasi masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran di kelas VII- SMP YAS'A. Dengan adanya *e-comic* sains dapat memunuhi kebutuhan media pembelajaran sains yang kreatif dan relevan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D), yaitu jenis penelitian yang tujuannya tidak hanya menghasilkan teori tapi juga produk melalui aktivitas mengembangkan, memvalidasi, dan menyempurnakan suatu produk. Dalam konteks pendidikan, produk yang dihasilkan dapat berupa sumber belajar, media pembelajaran, dan produk lainnya. Adapun model pengembangan yang akan digunakan dalam penelitian tentang pengembangan *e-comic* sains bermuatan etnosains mengadaptasi model yang digagas oleh Robert Maribe Branch (2009) yaitu ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*). Pada tahap *analyze* (Analisis) melakukan analisis terhadap kesenjangan kinerja dan menentukan solusi pembelajaran yang tepat. Tahap *Design* (Desain) merancang kerangka pembelajaran. Tahap *Develop* (Pengembangan) memproduksi, validasi produk, dan uji coba. Tahap *Implement* (Implementasi) menerapkan produk pembelajaran dalam situasi nyata. Tahap *Evaluate* (Evaluasi) melakukan penilaian kualitas produk, baik dalam setiap tahap pengembangan dan sesudah implementasi (Branch, 2009).

Desain uji coba pada penelitian ini menyesuaikan dengan tahapan uji yang terdapat dalam model ADDIE, yaitu validasi ahli untuk mengetahui kelayaka *e-comic* sains dan uji lapangan (*field trial*) untuk mengetahui kepraktisan *e-comic* sains. Desain implementasi menggunakan *design one-group pretest-posttest* untuk mengukur hasil belajar suatu kelompok sebelum dan sesudah diberi perlakuan (Sugiyono, 2022). Hasil dari implementasi untuk mengetahui efektivitas *e-comic* sains terhadap literasi sains dan *academic buoyancy* murid. Subjek penelitian berasal dari populasi kelas VII SMP YAS'A Sumenep. Teknik penentuan subjek menggunakan *purposive sampling*. Subjek penelitian berupa 29 murid kelas VII-1 dan 2 guru IPA SMP YAS'A Sumenep. Subjek dipilih karena mengalami masalah belajar berupa rendahnya literasi sains dan *academic buoyancy*.

Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, observasi, angket, dan tes. Instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa panduan wawancara dan lembar observasi untuk mengetahui informasi masalah dalam pembelajaran dan kebutuhan pembelajaran. Instumen berupa lembar validasi ahli materi dan dan media digunakan untuk mengetahui kelayakan *e-comic* sains. Instrumen angket digunakan untuk mengetahui kepraktisan *e-comic* sains dan efektivitas terhadap *academic buoyancy* murid. Instrumen berupa soal literasi sains digunakan untuk mengetahui efektivitas *e-comic* sains terhadap literasi sains murid. Teknik analisis yang digunakan berupa deskirptif kualitatif dan kuantitatif, serta uji statistik *paired samples T-test,* N-Gain, dan *Effect Size*. Deskriptif kualitatif untuk menganalisis data pada tahap analisis kebutuhan. Analisis dekriptif kuantitatif untuk menganalisis kelayakan dan kepraktisan *e-comic* sains. Adapun uji statistik *paired samples T-test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan *e-comic* sains. Uji N-Gain untuk menganalisis peningkatan literasi sains murid dan Effect Size untuk mengetahui besar pengaruh atau perubahan *academic buoyancy* murid. Hasil analis N-Gain dan *Effect Size* menjadi acuan untuk mengukur efektivitas penggunaan *e-comic* sains.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan E-comic Sains

E-comic sains dikembangkan menggunakan aplikasi *Ibis Paint*, yaitu salah satu aplikasi menggambar komik. Hasil dari palikasi *Ibis Paint* kemudian disatukan dalam aplikasi canva dalam format PDF. Untuk kemudahan penggunaan *e-comic* sains diunggah dalam website HTML5 dan kemudian disatukan dalam satu *flayer*. Tampilan *e-comic* sains yang dikembangkan sebagai berikut

Gambar 1. *Flayer E-Comis* Sains



E-comic sains yang dihasilkan pada tahap pengembangan memiliki judul "Si Karsa Sapi Juara" dan tema yang digunakan "Sains di Balik Karapan Sapi Madura". *E-comic* sains terdiri dari dua volume yaitu pada volume 1 memuat cerita tentang merawat dan melatih sapi karapan dengan materi sains berupa "gerak benda" dan volume 2 bercerita tentang perlombaan sapi karapan, serta memuat materi sains "gaya". Dalam *e-comic* sains dilengkapi soal literasi sains untuk mengetahui perkembangan hasil belajar siswa ketika belajar menggunakan *e-comic* sains. Tampilan lebih detail *e-comic* sains sebagai berikut.

Gambar 2. *E-comic* Sains Volume 1



Gambar 3. *E-comic* Sains Volume 2



Hasil Kelayakan *E-comic* sains

Kelayakan *e-comic* sains ditentukan berdasarkan hasil validasi dari ahli di bidang media dan materi sains. Validasi oleh ahli media dinilai berdasarkan tingkat kelayakan aspek yang terdapat di dalam *e-comic* sains. Aspek tersebut terdiri dari tema, karakter tokoh, alur cerita, Bahasa, latar,

visual dan desain grafis, struktur panel, humor dan daya tarik. Hasil validasi ahli tersaji sebagai berikut.

Tabel 1. Validasi Ahli Media

No	Aspek	Rata-rata Validitas	Kategori
1	Tema *e-comic* sains	100 %	Sangat layak
2	Karakter tokoh	100 %	Sangat layak
3	Alur cerita	87,5%	Sangat layak
4	Bahasa	100%	Sangat layak
5	Latar	87,5%	Sangat layak
6	Visual dan desain grafis	93,75%	Sangat layak
7	Struktur panel	100%	Sangat layak
8	Humor dan daya tarik	87,5%	Sangat layak
	Rata-rata total	94,53%	Sangat layak

Hasil validasi oleh ahli media memperoleh rata-rata total dari semua aspek sebesar 94,53% dengan kategori sangat layak. Adapun pada aspek materi *e-comic* sains dinilai kelayakannya berdasarkan kesesuaian dengan kurikulum, sistematika penyusunan materi, kebenaran konsep sains, dan integrasi etnosains karapan sapi. Hasil penilaian oleh ahli materi menentukan seberapa layak *e-comic* sains dari aspek materi. Hasil penilaian tersaji sebagai berikut.

Tabel 2. Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Rata-rata Validitas	Kategori
1	Kesesuaian dengan kurikulum	100 %	Sangat layak
2	Sitematika penyusunan materi	75 %	Layak
3	Kebenerapan konsep sains	87,5%	Sangat layak
4	Integrasi etnosains karapan sapi	100%	Sangat layak
	Rata-rata total	90,62%	Sangat layak

Berdasarkan hasil validasi ahli materi dapat diketahui kelayakan *e-comic* sains dari setiap aspeknya. Rata-rata total semua aspek memperoleh nilai sebesar 90,62% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil yang diperoleh baik berdasarkan validasi ahli media dan materi, *e-comic* sains bermuatan etnosains karapan sapi sangat layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil Kepraktisan *E-comic* Sains

Kepraktisan *e-comic* sains dinilai berdasarkan hasil uji lapangan (*field trial*) kepada murid kelas VII-1 dan guru IPA. Pada uji coba lapangan kepada murid, kepraktisan *e-comic* sains dinilai berdasarkan respons murid pada aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan, dan keterbacaan. Hasil kepraktisan. Hasil kepraktisan berdasarkan respons murid tersaji sebagai berikut.

Tabel 3. Respons Murid terhadap *E-comic* Sains

No	Aspek	Rata-Rata Aspek	Kategori
1	Kemudahan penggunaan	91,16 %	Sangat praktis
2	Kemenarikan	92,89 %	Sangat praktis
3	Keterbacaan	91,81%	Sangat praktis
	Rata-rata total	91,95%	Sangat praktis

Hasil respons murid terhadap *e-comic* sains memperoleh rata-rata total aspek sebesar 91,95% dengan kategori sangat praktis. Selain hal tersebut, juga dilakukan penilaian berdasarkan respons guru IPA. Guru memberikan respons terhadap *e-comic* sains berdasarkan aspek kemudahan penggunaan, kemudahan integrasi dalam pembelajaran, dan kemudahan penyampaian materi, serta pesan pembelajaran. Hasil respons guru tersaji sebagai berikut.

Tabel 4. Respons Guru terhadap *E-Comic* Sains

No	Aspek	Rata-Rata Aspek	Kategori
1	Kemudahan penggunaan	84,37 %	Sangat praktis
2	Kemudahan integrasi dalam pembelajaran	96,87 %	Sangat praktis
3	Kemudahan penyampaian materi dan pesan pembelajaran	100%	Sangat praktis
	Rata-rata total	93,75%	Sangat praktis

Hasil respons guru terhadap *e-comic* sains memperoleh rata-rata total aspek sebesar 93,75% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan data baik respons murid dan guru terhadap *e-comic* sains merepresentasikan tingkat kepraktisan yang sangat praktis sebagai media pembelajaran sains.

Hasil Efektivitas *E-comic* Sains terhadap Literasi Sains

E-comic sains diimplementasikan dalam pembelajaran nyata di kelas. Sebelum dan setelah pembelajaran murid diberikan tes berupa soal berbasis literasi sains. Hasil analisis literasi sains murid tersaji sebagai berikut.

Tabel 5. Statistik Deskriptif Literasi Sains

Variabel	*Pretest* Literasi Sains	*Posttest* Literasi Sains
Valid	29	29
Missing	0	0
Mean (arithmetic)	50.34	88.10
Std. Deviation	10.26	6.184
Minimum	35.00	75.00
Maximum	65.00	95.00

Hasil statistik deskriptif diketahui terdapat peningkatan nilai rata-rata literasi sains murid dari 50,34% (*pretest*) menjadi 88,10% (*posttest*). Hasil ini menginformasikan bahwa *e-comic* sains berkontribusin positif terhadap peningkatan literasi sains murid. Selain hal itu dilakukan uji normalitas data pada sajian berikut.

Tabel 6. Uji Normalitas Data Literasi Sains

Test of Normality (Shapiro-Wilk)	W	p
Pretest Literasi Sains - Posttest Literasi Sains	0.9536	0.226

Hasil uji normalitas data literasi sains diketahui *p-value* sebesar 0,226 (>0,05), sehingga data berdistribusi normal. Setelah melakukan uji normalitas, dilakukan uji *paired samples t-test*. Hasil uji tersaji sebagai berikut.

Tabel 7. Uji *Paired Samples T-Test*

Measure 1		*Measure* 2	t	df	p
Pretest Literasi Sains	-	*Posttest* Literasi Sains	-21.39	28	< .001

Hasil uji *paired samples t-test* diketahui *p-value* sebesar <0,001 (<0,05), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan nilai literasi sains murid sebelum dan sesudah menggunakan *e-comic* sains dalam proses pembelajaran. Adapun tingkat peningkatan nilai literasi murid dianalisis menggunakan uji N-Gain. Hasil dari uji N-Gain tersaji sebagai berikut.

Tabel 8. N-Gain Literasi Sains

Variabel	*Pretest*	*Posttest*
Skor tertinggi	65	95
Skor terendah	35	75
Rata-rata	50,34	88,10
Gain Score	0,76	

Hasil perhitungan N-Gain didapatkan skor 0,76 dengan kategori tingkat kenaikan literasi sains murid berda pada kategori tinggi. Berdasarkan skor N-Gain menunjukkan efektivitas *e-comic* sains dalam meningkatkan literasi sains murid kelas VII-1 SMP YAS'A Sumenep.

Hasil Efektivitas *E-comic* Sains terhadap *Academic Buoyancy*

E-comic sains diimplementasikan dalam pembelajaran tidak hanya untuk meningkatkan literasi sains, tetapi juga academic buoyancy murid. Sebelum dan setelah proses pembelajaran guru memberikan penilaian terhadap academic buoyancy murid menggunakan angket yang memuat dimensi *confidence* (kepercayaan diri), *coordination* (pengelolaan belajar), *commitment* (ketekunan), *control* (pengendalian diri), dan *composure* (ketahanan emosional). Kemudian hasilnya dianalisis menggunakan uji *paired samples t-test* tersaji sebagai berikut.

Tabel 9. Statistik Deskriptif *Academic Buoyancy*

Variabel	*Pretest Academic Buoyancy*	*Posttest Academic Buoyancy*
Valid	29	29
Missing	0	0
Mean (arithmetic)	21.83	28.79
Std. Deviation	3.197	3.821
Minimum	17.00	21.00
Maximum	30.00	35.00

Hasil statistik deskriptif diketahui terdapat peningkatan nilai rata-rata *academic buoyancy* murid dari 21,83% (*pretest*) menjadi 28,79% (*posttest*). Hasil ini menginformasikan bahwa *e-comic* sains berkontribusin positif terhadap peningkatan *academic buoyancy* murid. Selain hal itu dilakukan uji normalitas data pada sajian berikut.

Tabel 10. Uji Normalitas *Academic Buoyancy*

Test of Normality (Shapiro-Wilk)	W	p
Pretest Academic Buoyancy - Posttest Academic Buoyancy	0.9614	0.356

Hasil uji normalitas data *academic buoyancy* diketahui *p-value* sebesar 0,356 (>0,05), sehingga data berdistribusi normal. Setelah melakukan uji normalitas, dilakukan uji *paired samples t-test*. Hasil uji tersaji sebagai berikut.

Tabel 11. Uji *Paired Samples T-Test*

Measure 1		*Measure* 2	t	df	p	Cohen's d
Pretest Academic Buoyancy	-	*Posttest Academic Buoyancy*	-8.696	28	< .001	-1.615

Hasil uji *paired samples t-test* diketahui *p-value* sebesar <0,001 (<0,05), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan nilai academic buoyancy murid sebelum dan sesudah menggunakan *e-comic* sains dalam proses pembelajaran. Selain hal tersebut, berdasarkan uji Effect Size juga diperoleh nilai *Cohen's d* sebesar -1,615 atau dalam arah positif sebesar 1,615 (≥ 0,80) dengan

kategori besaran pengaruhnya sangat besar. Sehingga *e-comic* sains efektif dalam mempengaruhi besaran perubahan nilai *academic buoyancy* murid kelas VII-1 SMP YAS'A Sumenep.

Pembahasan

E-comic sains dikembangkan untuk mengatasi persoalan rendahnya literasi sains dan *academic buoyancy* murid kelas VII-1 SMP YAS'A Sumenep. Konten atau materi pembelajaran dan unsur yang terdapat dalam *e-comic* sains didesain dan dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains dan *academic buoyancy*. Materi sains yang dikembangkan merupakan "gerak dan gaya" kelas VII SMP. Materi diintegrasikan dengan kearifan lokal karapan sapi dalam kajian etnosains. Karapan sapi Madura berdasarkan kajian etnosains mengandung konsep sains. Karapan sapi mengandung konsep sains berupa gerak benda, baik berkaitan dengan kelajuan, kecepatan, dan percepatannya saat sapi beradu pacu di lintasan (Astutik et al., 2023). Selain hal itu, dalam karapan sapi juga mengandung konsep sains lainnya seperti Hukum Newton, Gaya Gravitasi, Gaya Normal, dan Gaya Gesek (Amiruddin et al., 2023). Berbagai konsep sains tersebut terdapat dalam muatan materi pelajaran IPA SMP kelas VII (Inabuy et al., 2023).

Nilai luhur dalam karapan sapi Madura diinternalisasikan dalam beberapa unsur seperti tema, alur cerita, karakter tokoh untuk memperkuat nilai pendidikan dalam *e-comic* sains. Nilai luhur tersebut seperti religius, solidaritas, kolaboratif, tekun, kerja keras, sportif, dan kompetitif (Amiruddin et al., 2023). Nilai religius dalam cerita ditampilkan dalam aktivitas keagamaan dalam perlombaan karapan sapi yaitu dengan adanya aktivitas pembacaan do'a dan tujuannya diadakan sebagai wujud syukur kepada tuhan atas hasil panen raya yang melimpah. Nilai solidaritas dan kolaboratif ditampikan dalam aktivitas belajar dan perlombaan karapan yang dilakukan para karakter tokoh dan tim sapi karapan. Nilai tekun dan kerja keras ditampilkan dalam aktivitas merawat dan melatih sapi hingga juara dalam perlombaan. Adapun nilai sportif dan kompetitif ditampilkan dalam adu pacuan sapi karapan antar tim yang berlomba. Ragam nilai tersebut berkorelasi dengan aspek *academic buoyancy*, seperti dari *confidence* (kepercayaan diri), *coordination* (pengelolaan belajar), *commitment* (ketekunan), *control* (pengendalian diri), dan *composure* (ketahanan emosional (Öner & Erden, 2024).

Orientasi desain *e-comic* sains bermuatan etnosains memperoleh kelayakan dalam penilaian ahli media dan ahli materi sains. Penilaian dari ahli media memperoleh rata-rata total dari semua aspek sebesar 94,53% dengan kategori sangat layak. Hal tersebut merepresentasikan bahwa berbagai unsur dalam *e-comic* sains dapat membantu murid memahami konsep sains dan meningkatkan minat bejajar (Akcanca, 2020). Hasil kelayakan *e-comic* sains juga selaras dengan studi Risnawati Ade et al (2025) yang juga menunjukkan komik layak digunakan untuk meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep murid. Adapun berdasarkan ahli materi rata-tata total semua aspek memperoleh nilai sebesar 90,62% dengan kategori sangat layak. Dengan tingkat kelayakan materi yang sangat tinggi tersebut, *e-comic* sains dapat membantu murid memahami konsep sains yang abstrak dan sulit (Akcanca, 2020). Penggunaan kajian etnosains juga dapat membantu murid memahami sains formal dari pengetahuan lokal yang ada di lingkungan sekitarnya (Hikmah et al., 2025).

E-comic sains tidak hanya dinyatakan layak, namun juga memiliki kepraktisan sebagai media pembelajaran. Murid memberikan respons terhadap kepraktisan *e-comic* sains untuk semu aspek rata-rata sebesar 91,95%. Hasil ini sesuai dengan temuan Prinandari et al (2024) yang menyatakan bahwa *e-comic* sains memiliki kemudahan dalam aksesibilitas atau penggunaan dalam proses pembelajaran. Tingginya keterbacaan juga menjadi indikator bahwa preferensi murid sangat tinggi terhadap *e-comic* sains sebagai media pembelajaran IPA (Fitria et al., 2023). Hasil tersebut juga mengonfirmasi bahwa *e-comic* sains punya tingkat kemenarikan yang tinggi, khususnya dalam aspek visual (Akcanca, 2020). Selaras dengan respons murid, guru IPA juga menilai e-comic sains praktis dengan Rata-rata total dari semua aspek memiliki nilai sebesar 93,75% dengan kategori sangar praktis. Hasil tersebut selaras dengan temuan Khotimah dan Hidayat (2022) yang menyatakan bahwa *e-comic* sains dapat dirancang sebagai media pembelajaran yang dapat diintegrasikan dalam aktivitas diskusi kelompok dan analisis masalah. Hasil tersebut juga mengkonfirmasi bahwa *e-comic* sains relevan sebagai media pembelajaran dalam menyampaikan materi sains (Akcanca, 2020).

E-comic sains juga efektif dalam meningkatkan literasi sains murid kelas VII-1 SMP YAS'A Sumenep. Berdasarkan hasil uji *paired samples t-test* diketahui *p-value* sebesar <0,001 (<0,05). Hasil tersebut merepresentasikan terdapat perbedaan yang signifikan nilai literasi sains murid sebelum dan sesudah menggunakan *e-comic* sains dalam proses pembelajaran. Hasil perhitungan N-Gain dengan skor 0,76 merepresentasikan tingginya peningkatan yang terjadi. Data ini menunjukkan bahwa *e-comic* sains sebagai media pembelajaran sains dapat mempengaruhi tingkat literasi sains murid (Nasor et al., 2023). Secara khusus unsur-unsur dalam *e-comic* sains seperti elemen visual dan dialog naratif efektif dalam menjelaskan pengetahuan ilmiah (Akcanca, 2020). Hasil ini jua mengkonfirmasi studi Wahyuni Lubis et al (2024) yang menyatakan bahwa *e-comic* relevan untuk meningkatkan literasi sains.

Efektivitas *e-comic* sains tidak hanya terhadap literasi sains, akan tetapi juga mempengaruhi besaran perubahan kondisi *academic buoyancy* murid kelas VII-I SMP YAS'A Sumenep. Hasil uji *paired samples t-test* diketahui *p-value* sebesar <0,001 (<0,05). Hasil ini menginformasikan terdapat perbedaan yang signifikan nilai *academic buoyancy* murid sebelum dan sesudah menggunakan *e-comic* sains dalam proses pembelajaran. Selain hal tersebut, hasil uji *Effect Size* juga diperoleh nilai *Cohen's d* sebesar -1,615 atau dalam arah positif sebesar 1,615 (≥ 0,80), yang merepresentasikan besarnya pengaruh *e-comic* sains dalam perubahan kondisi *academic buoyancy* murid. Kondisi *academic buoyancy* murid dari dimensi *confidence* (kepercayaan diri), *coordination* (pengelolaan belajar), *commitment* (ketekunan), *control* (pengendalian diri), dan *composure* (ketahanan emosional) mengalami perubahan yang semakin kuat. Hasil ini mengkonfirmasi bahwa *e-comic* sains sebagai media pembelajaran sains dapat mempengaruhi murid dalam menghadapi masalah belajar (Huang et al., 2025). Secara khusus unsur dalam *e-comic* sains seperti karakter tokoh dapat diorientasikan untuk membantu keterlibatan emosi, sehingga murid terampil dalam kontrol diri dan ketahanan emosional (Akcanca, 2020). Ginting et al (2025) dalam temuannya juga menunjukkan bahwa *e-comic* sains efektif dalam meningkatkan aspek afektif murid.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian dan pengembangan ini menghasilkan *e-comic* dengan judul "Si Karsa Sapi Juara" dan tema yang digunakan "Sains di Balik Karapan Sapi Madura". *E-comic* sains terdiri dari dua volume yaitu pada volume 1 memuat cerita tentang merawat dan melatih sapi karapan dengan materi sains berupa "gerak benda" dan volume 2 bercerita tentang perlombaan sapi karapan, serta memuat materi sains "gaya". *E-comic* memiliki format digital HTML5. E-comic sains dinyatakan sangat layak berdasarkan validasi ahli media dan materi. *E-comic* sains juga praktis berdasarkan respons murid dan guru IPA dengan kategori sangat praktis. Tidak hanya layak dan praktis, *e-comic* sains juga efektif dalam meningkatkan literasi sains murid dengan nilai N-Gain berada dalam kategori tinggi. *E-comic* sains juga efektif dalam mempengaruhi besaran pengaruh *academic buoyancy* murid dengan nilai *Effect Size* berada pada kategori sangat besar.

Penelitian selanjutnya merekomendasikan bentuk *e-comic* sains tidak hanya berupa HTML5, tapi dapat berbentuk multimedia. Penggunaan multimedia untuk e-comic sains dapat memungkinkan penggunaan yang lebih interaktif dalam pembelajaran sains. *E-comic* sains juga dapat dilengkapi komponen tambahan seperti audio dan video.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing, para ahli yang menjadi validator, stakehorder SMP YAS'A Sumenep, dan seluruh pihak yang berkontribusi dalam penelitian dan pengembangan *e-comic* sains bermuatan etnosain karapan sapi untuk meningkatkan literasi sains dan *academic buoyancy* murid SMP.

DAFTAR PUSTAKA

Ade, R., Nasichah, A. Z., & Mas'ud, A. (2025). Development of Comics Media to Improve Science Literacy and Concepts Understanding Junior High School Students In Central Halmahera Regency Through Reading Literacy Program. *Jurnal Pijar Mipa*, *20*(1), 7–15.

https://doi.org/10.29303/jpm.v20i1.8327

Akcanca, N. (2020). An Alternative Teaching Tool In Science Education : Educational Comics. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, *7*(4), 1550–1570. http://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/1063

Amiruddin, M. Z. Bin, Suliyanah, Admoko, S., Kholiq, A., & Zainuddin, A. (2023). Karapan Sapi Madura: An Analytical Study toward Potential Local Wisdom as Teaching Materials of Newtons's Laws of Motion. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *24*(2), 406–418. https://jpmipa.fkip.unila.ac.id/index.php/jpmipa

Apostolou, D., & Linardatos, G. (2023). Cognitive Load Approach to Digital Comics Creation: A Student-Centered Learning Case. *Applied Sciences*, *2*(13), 1–15.

Astutik, S., Nurroniah, Z., Wulandari, R. D., Sani, S. A., & Faradillah, N. (2023). Analisis Tradisi Krapan Sapi Sebagai Bahan Ajar Fisika Di Sma Pada Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan Berbasis Kearifan Lokal (Etnosains). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 9*(16), 731–736.

Aydın, G., & Michou, A. (2020). Self-determined motivation and academic buoyancy as predictors of achievement in normative settings. *British Journal of Educational Psychology*, *90*(4), 964–980. https://doi.org/10.1111/bjep.12338

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

Fitria, Y., Malik, A., Mutiaramses, Halili, S. H., & Amelia, R. (2023). Digital comic teaching materials: It's role to enhance student's literacy on organism characteristic topic. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *19*(10). https://doi.org/10.29333/ejmste/13573

Genç, M. (2015). The Effect of Scientific Studies on Students' Scientific Literacy and Attitude. *Ondokuz Mayis University Journal of Faculty of Education*, *34*(1), 141–152. https://doi.org/10.7822/omuefd.34.1.8

Hadi, W. P., Munawaroh, F., Rosidi, I., & Wardani, W. K. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Berpendekatan Etnosains untuk Mengetahui Profil Literasi Sains Siswa SMP. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, *4*(2), 178–192. https://doi.org/10.24815/jipi.v4i2.15771

Hikmah, N., Yohandri, Arsih, F., Azhar, M., & Razak, A. (2025). Uncovering the Potential of Ethnoscience in Science Learning To Improve Students' Literacy: a Systematic-Literature Review (2014–2024). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *14*(3), 550–562. https://doi.org/10.15294/jpii.v14i3.19591

Huang, Q., Muhamad, M. M., & Che Nawi, N. R. (2025). Impact of instructional design on students' critical thinking and engagement in online English reading classes: mediating role of motivation and moderating role of language proficiency. *Frontiers in Psychology*, *16*(October), 1–12. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1644126

Ijatuyi, E. J., Lamm, A., Yessoufou, K., Suinyuy, T., & Patrick, H. O. (2025). Integration of indigenous knowledge with scientific knowledge: A systematic review. *Environmental Science and Policy*, *170*(June), 104119. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2025.104119

Inabuy, V., Sutia, C., Maryana, O. F. T., Hardanie, B. D., & Lestari, S. H. (2023). Ilmu Pengetahuan Alam. In *Jakarta. Pus. Perbukuan Dep. Pendidik. Nas.* Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Khotimah, H., & Hidayat, N. (2022). Interactive Digital Comic Teaching Materials to Increase Student Engagement and Learning Outcomes. *International Journal of Elementary Education*, *6*(2), 245–258. https://doi.org/10.23887/ijee.v6i2.46038

Lubis, W., Diningrat, D. S., Hasairin, A., Azhari, M., & Hartono, A. (2024). Development Of Biotechnology Teaching Materials: E-Comics Complemented by Factual Videos to Improve Science Literacy Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *10*(12), 10759–10770. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i12.9303

Martin, A. J. (2013). Academic buoyancy and academic resilience: Exploring "everyday" and "classic" resilience in the face of academic adversity. *School Psychology International*, *34*(5), 488–500. https://doi.org/10.1177/0143034312472759

Nasor, A., Lutfi, A. L., & Prahani, B. K. (2023). Science Literacy Profile of Junior High School Students on Context, Competencies, and Knowledge. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, *4*(6), 847–861. https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i6.436

OCDE. (2024). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. In *OECD Publishing* (Vol. 46, Issue 183).

Öner, M. İ., & Erden, A. M. (2024). Academic Buoyancy: A Scale Development and Validation Study. *International Journal of Turkish Educational Sciences*, *12*(1), 298–336. https://doi.org/10.46778/goputeb.1417508

Prinandari, A. A., Sahrina, A., & Purwanto. (2024). Development of Webtoon-Based E-Comics as a Learning Media for Indonesian Flora and Fauna with Enjoy Learning Aprroach. *Future Space: Studies in Geo- Education*, *1*(2), 112–128. https://www.futurespace.es/data-analytics/

Rasmawan, R., Haryani, S., Susilaningsih, E., & Handayani, L. (2025). Integrating Indigenous Knowledge in Science Education: A Systematic Review of Strategies, Models, and Impacts. *Journal of Teaching and Learning*, *19*(5), 206–225. https://doi.org/10.22329/jtl.v19i5.9444

Sanjiartha, I. G. D., Suwindia, I. G., & Winangun, I. M. A. (2024). Peran literasi sains dalam membentuk generasi berfikir kritis dan inovatif: kajian literature review. *Education and Social Sciences Review*, *5*(2), 120–128. https://doi.org/10.29210/07essr499900

Sheng, D., Pu, L., & Liu, H. (2025). The Predictive Effects of Burnout, Academic Buoyancy and Enjoyment on Students' English Academic Achievement: A fsQCA Approach. *Behavioral Sciences*, *15*(11), 1–18. https://doi.org/10.3390/bs15111471

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitataif, dan R&D*. Alfabeta.

Yasir, M. (2025). *Potensi dan Integrasi Budaya Sebagai Konten dan Konteks Pembelajaran IPA* (1st ed.). CV. Bayfa Cendekia Indonesia.