

PENGEMBANGAN KOMIK SAINS TEMA PRODUKSI GARAM BERBANTUAN MEDIBANG PAINT PADA MATERI KALOR DAN PERPINDAHANNYA

Ahmad Qadarisman¹, Ana Yuniasti Retno Wulandari², Mochammad Ahied³, Dwi Bagus Rendy Astid Putera⁴, dan Irsad Rosidi⁵

¹ Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, 69162, Indonesia
godarisman03@gmail.com

² Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, 69162, Indonesia
Anayuniasti88@gmail.com

³ Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, 69162, Indonesia
ahiedalgaiff@gmail.com

⁴ Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, 69162, Indonesia
rendiradja@gmail.com

⁵ Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, 69162, Indonesia
Irsad.rosidi@gmail.com

Diterima tanggal: 23 Agustus 2022 Diterbitkan tanggal: 30 November 2023

Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, tingkat keterbacaan, dan respons siswa tentang media komik sains tema produksi garam berbantuan medibang paint pada materi kalor dan perpindahannya. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE yang mempunyai tahapan (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). Sampel penelitian merupakan 25 siswa kelas VII-A SMPN 5 Sumenep. Teknik penentuan sampel menggunakan teknik non probability sampling tipe purposive sampling. Teknik pengumpulan data penelitian menggunakan angket. Hasil penelitian pengembangan komik sains yang dinilai oleh validator ahli media memperoleh nilai validitas media sebesar 83,75% dan nilai reliabilitas media sebesar 89,99%, berdasarkan hasil yang diperoleh komik sains sangat valid dan reliabel. Hasil penelitian pengembangan yang dinilai oleh validator ahli materi memperoleh nilai validitas sebesar 80,55% dan nilai reliabilitas materi sebesar 90,43%, berdasarkan hasil yang diperoleh materi yang digunakan dalam komik sains sangat valid dan reliabel. Hasil tingkat keterbacaan media memperoleh nilai sebesar 88,67%, dan respons siswa terhadap media sebesar 87%, berdasarkan hasil yang diperoleh komik sains mempunyai tingkat keterbacaan dan respons yang sangat tinggi oleh siswa.

Kata Kunci: Komik Sains, Medibang Paint, Tema Produksi Garam.

Abstract

This development research aims to determine the feasibility, level of readability, and student responses about science comic media on the theme of producing salt assisted by medibang paint on heat material and its transfer. This research is a development research using the ADDIE model which has stages (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). The research sample was 25 students of class VII-A of SMPN 5 Sumenep. The sample determination technique uses the technique non probability sampling type purposive sampling. Research data collection techniques use questionnaires. The results of the research on the development of science comics assessed by media expert validators obtained a media validity value of 83.75% and a media reliability value of 89.99%, based on the results obtained science comics are very valid and reliable. The results of the development research assessed by the material expert validator obtained a validity value of 80.55% and a material reliability value of 90.43%, based on the results obtained the material used in science comics is very valid and reliable. The results of the media readability rate obtained a score of 88.67%, and the student's response to the media was 87%, based on the results obtained by science comics had a readability rate and a very high response by students.

Keywords: *Science Comics, Medibang Paint, Salt Production Theme.*

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) didefinisikan sebagai sekumpulan pengetahuan tentang objek dan fenomena alam yang ditemukan oleh seorang pakar sains dengan metode ilmiah (Hisbullah & Selvi, 2018). IPA sebagai disiplin ilmu mempunyai karakteristik yang khas seperti mempunyai nilai ilmiah, tersusun secara sistematis, dan mempunyai keterkaitan yang erat dengan kehidupan sehari-hari (Nugraha et al., 2020). Dalam proses pembelajaran di sekolah, IPA menjadi mata pelajaran penting yang harus ditingkatkan kualitasnya, supaya dapat menghasilkan siswa yang mempunyai kesadaran tinggi dalam mempelajari dan mengaplikasikan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari (Pratiwi et al., 2019).

Pembelajaran IPA di sekolah harus didukung oleh perangkat yang memadai supaya mutu pembelajaran berkualitas, seperti adanya media pembelajaran yang kreatif dan inovatif (Wisudawati & Sulistyowati, 2014). Konsep IPA erat dengan dinamika alam yang sifatnya abstrak dan banyak penggunaan rumus akan lebih efektif disampaikan kepada siswa dengan penggunaan media, serta pembelajaran akan lebih interaktif dan menyenangkan (Harahap, 2020). Namun penggunaan media pada proses pembelajaran IPA masih sangat minim, karena pembelajaran IPA di sekolah masih dikelola secara klasikal dengan menggunakan buku paket sebagai media dan satu-satunya sumber belajar (Wahyudi et al., 2019).

Penggunaan media pembelajaran IPA yang minim sangat memerlukan pengembangan media, sehingga bisa membantu pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran. Jenis media pembelajaran yang bisa dijadikan opsi untuk digunakan dalam proses pembelajaran IPA dan dikembangkan ada empat jenis diantaranya seperti media visual, media audio, media audio visual, dan media multimedia (Satrianawati, 2018). Contoh media visual yang bisa digunakan dalam pembelajaran IPA seperti media komik, majalah, poster, dan lain sebagainya. Sedangkan contoh media audio seperti suara musik, contoh media audio visual seperti film, dan media multimedia seperti penggunaan komputer (Satrianawati, 2018).

Membaca fungsi media dalam proses pembelajaran IPA dan opsi media yang bisa dikembangkan, jenis media visual berupa “komik sains” menarik untuk dikembangkan. Komik sains didefinisikan sebagai media pembelajaran yang dapat menyampaikan pesan pembelajaran tentang gejala-gejala alam dan hubungan sebab akibatnya melalui perpaduan teks dan gambar, membentuk satu cerita yang menyenangkan (Hevria, 2021). Komik sebagai media pembelajaran mempunyai keunggulan dalam visualisasi yang menarik dan banyak disukai oleh siswa jenjang pendidikan SMP (Sekolah Menengah Pertama) (Mahendra et al., 2021).

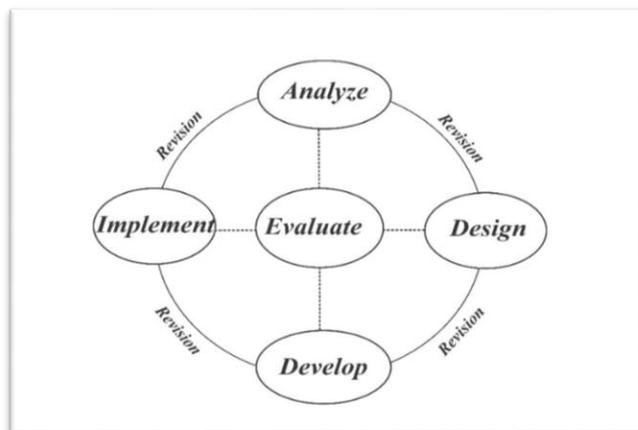
Terlepas dari keunggulan komik sebagai media pembelajaran IPA, dalam penggunaannya masih terbatas dan belum dioptimalkan (Ntobuo et al., 2018). Media pembelajaran komik cukup banyak di pasaran, namun penggunaannya pada pembelajaran IPA masih kurang (Zuhrowati et al., 2018). Lanti (2017) juga mengungkapkan komik yang selama ini digunakan dalam proses pembelajaran mengandung lukisan, cerita, dan bahasa yang cukup rendah.

Upaya untuk mengembangkan dan mengoptimalkan penggunaan komik sebagai media pembelajaran IPA, dalam proses pengembangan komik sains akan diintegrasikan dengan etnosains yang ada di lingkungan siswa belajar. Etnosains didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang dimiliki dan diperoleh oleh suatu masyarakat dengan metode tertentu menjadi suatu tradisi yang dilestarikan, serta mempunyai korelasi dengan konsep sains dan bisa diuji kebenarannya secara empiris (Sudarmin, 2014). Etnosains yang akan digunakan sebagai konten atau tema komik sains merupakan “produksi garam”, tema tersebut dipilih karena SMP Negeri 5 Sumenep sebagai tempat siswa belajar secara letak geografis dekat dengan tempat produksi garam. Hadi & Ahied (2017) memaparkan bahwa proses pembuatan garam oleh petani di Madura bisa dikorelasikan dengan kompetensi dasar di SMP, khususnya pada materi “kalor dan perpindahannya”, contoh konsep sains pada proses pembuatan garam seperti proses penguapan air di lahan garam karena ada sinar matahari.

Selain pada aspek konten, komik sains akan dioptimalkan dari aspek desain grafis, supaya visualisasi gambar semakin menarik, maka dari itu akan digunakan *medibang paint* sebagai alat bantu pada proses pengembangan. Batubara (2020) mengatakan *medibang paint* adalah aplikasi komputer yang terdiri dari berbagai *tools* untuk mengedit dan membuat gambar, khususnya membuat gambar pada komik. Keunggulan *medibang paint tools* yang tersedia cukup lengkap, seperti *brush tool*, *eraser tool*, *bucket tool*, *gradient tool*, dan *teks tool*, dan fitur lainnya yang dapat memperbagus visualisasi gambar. Selain hal itu *Medibang paint* merupakan aplikasi yang tidak perlu menggunakan jaringan internet dalam mengoperasikannya. Namun fitur yang tersedia di dalam *medibang paint* cukup sulit, sehingga membutuhkan keterampilan khusus dalam mengoperasikannya. Hal itu tentunya menjadi kendala atau kekurangan *medibang paint*. Produk akhir dari media pembelajaran IPA yang akan dikembangkan dalam upaya menjawab kebutuhan penggunaan media pembelajaran adalah “komik sains tema produksi garam berbantuan *medibang paint* pada materi kalor dan perpindahannya”.

Metode Penelitian

Desain pengembangan ini menggunakan model *ADDIE*, yaitu model instruksional yang terdiri dari lima fase berupa *Analyze*, *Design*, *Developt*, *Implement*, and *Evaluate*. Berikut Langkah-langkah pengembangan media komik sains menggunakan model *ADDIE* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Model pengembangan ADDIE oleh Robert Maribe Branch. (Sumber: Branch, 2009)

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 di SMP Negeri 5 Sumenep. Sampel penelitian merupakan 25 siswa kelas VII-A yang ditentukan menggunakan Teknik *Non Probability Sampling* tipe *Purposive Sampling*, yaitu penentuan sampel dilakukan dengan pertimbangan tertentu atau seleksi khusus (Siyoto & Sodik, 2015). Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar observasi, lembar validasi, angket keterbacaan media pembelajaran, dan angket respons siswa. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui tingkat validitas media pembelajaran komik sains berdasarkan aspek media dan materi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus validitas sebagai berikut:

$$V_{ah} = \frac{TSe}{TSh} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

V_{ah} = Validasi ahli

TSe = Total skor validasi

TSh = Total skor maksimum

(Diadaptasi dari Mawardani et al., 2022)

Setelah dihitung skor validasi, maka total skor para validator digabungkan menggunakan rumus berikut:

$$V = \frac{V1+v2}{2} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

V = Validitas gabungan

V1 = Hasil dari validator ahli 1

V2 = Hasil dari validator ahli 2

(Diadaptasi dari Mawardani et al., 2020)

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus tersebut, media komik sains dapat dinyatakan valid berdasarkan kriteria nilai validasi yang tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria skor validasi ahli

Persentase	Kriteria
80% - 100%	Sangat valid
60% - 79%	Valid
40% - 59%	Kurang valid
10% - 39%	Tidak valid

(Diadaptasi dari Mawardani et al., 2020)

Setelah menganalisis nilai validitas, kemudian menghitung nilai reliabilitas dengan menggunakan rumus *Borich* atau analisis statistik *percentage of agreement* dengan rumus berikut:

$$Rk = 100\left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

Rk = koefisien reliabilitas

A = Skor tertinggi yang diberikan oleh validator

B = Skor terendah yang diberikan oleh validator

(Diadaptasi dari Nazilah et al., 2018)

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus tersebut, media komik sains dapat dinyatakan reliabel berdasarkan kriteria skor yang tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria reliabilitas

Persentase	Kriteria
$0\% < R \leq 19\%$	Kurang reliabel
$20\% < R \leq 39\%$	Sedikit reliabel
$40\% < R \leq 59\%$	Cukup reliabel
$60\% < R \leq 79\%$	Reliabel
$80\% < R \leq 100\%$	Sangat reliabel

(Diadaptasi dari Nazilah et al., 2018)

Angket keterbacaan media pembelajaran komik sains dan respons siswa dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{S}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

keterangan:

P = Persentase

S = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

(Diadaptasi dari Nazilah et al., 2018)

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus tersebut, media komik sains dikategorikan tingkat keterbacaannya berdasarkan kriteria skor yang tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria persentase keterbacaan media

Persentase	Kriteria
75% - 100%	Sangat tinggi
50% - 74%	Tinggi
25% - 49%	Sedang
10% - 24%	Kurang

(Diadaptasi dari Nazilah et al., 2018)

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus tersebut, respons siswa terhadap media komik sains dikategorikan berdasarkan kriteria skor yang tersaji pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria respons siswa

Persentase	Kriteria
< 20%	Sangat kurang
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Sedang
61% - 80%	Tinggi
81% - 100%	Sangat tinggi

(Diadaptasi dari Fadillah, 2018)

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Media komik sains tema produksi garam berbantuan medibang paint pada materi kalor dan perpindahannya dikembangkan untuk mengoptimalkan penggunaan komik sebagai media pembelajaran IPA. Pengembangan komik sains menggunakan model ADDIE, merupakan suatu model pengembangan yang terdiri dari lima tahap sesuai dengan akronimnya, yaitu Analyze, Deign, Develop, Implement, dan Evaluate (Branch, 2009). Setiap tahapan pengembangan komik sains menggunakan model ADDIE mengacu terhadap uraian kegiatan yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch. Penjelasan tentang setiap tahap dari model ADDIE sebagai berikut:

1. Tahap *Analyze* (Analisis)

Tahap *Analyze* (analisis) bertujuan untuk mengetahui perlunya pengembangan media pembelajaran IPA dan kebutuhan yang diperlukan pada proses pengembangan komik sains. Hasil analisis dan data yang diperoleh sebagai berikut:

a. Identifikasi pembelajaran IPA

Identifikasi dilakukan dengan cara observasi, yaitu melakukan pengamatan secara langsung di kelas tentang proses pembelajaran, sumber belajar, dan penggunaan media pembelajaran IPA. Observasi dilakukan di kelas VII-A SMP Negeri 5 Sumenep. Hasil dari observasi tersaji pada tabel 5.

Berdasarkan hasil observasi yang tersaji pada tabel 5 terlihat bahwa sangat perlu pengembangan dan penggunaan media pembelajaran IPA di sekolah. Pengembangan media bisa digunakan sebagai media utama atau media pendukung proses pembelajaran untuk meningkatkan antusias siswa dalam belajar dan berbagai kompetensi. Berdasarkan karakteristik pembelajaran IPA yang mengarah pada konsep *integrative science* dengan berlandaskan teori belajar behaviorisme,

teori perolehan informasi, dan teori psikologi kognitif (konstruktivisme), pembelajaran harus didukung dengan penggunaan media pembelajaran IPA yang kreatif dan inovatif (Wisudawati & Sulistyowati, 2014).

Tabel 5 Hasil observasi proses pembelajaran IPA

No.	Aspek yang diamati	Deskripsi hasil pengamatan
1.	Proses pembelajaran	Proses pembelajaran IPA di kelas dari pembukaan sampai penutup berjalan dengan baik. Metode yang digunakan merupakan metode ceramah. Evaluasi pembelajaran dilakukan dengan memberikan tugas kelompok dan memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah.
2.	Penggunaan sumber dan media pembelajaran IPA	Pada proses pembelajaran tidak menggunakan media khusus yang dikembangkan untuk pembelajaran IPA, seperti penggunaan media visual berupa komik sains. Sumber belajar yang digunakan hanya buku paket IPA SMP. Sehingga berdampak pada antusias siswa dalam belajar, terlihat perbedaan yang signifikan antara siswa yang aktif dan pasif.

b. Analisis karakteristik siswa

Pengembangan komik sains supaya sesuai dengan kebutuhan siswa, maka perlu dilakukan analisis tentang karakteristik siswa. Karakteristik siswa yang dianalisis tentang etika siswa dalam belajar, keaktifan siswa dalam belajar, gaya belajar siswa, motivasi belajar, dan aktivitas siswa di luar kegiatan di kelas. Analisis karakteristik siswa dilakukan dengan cara observasi secara langsung di kelas VII-A SMP Negeri 5 Sumenep. Hasil analisis karakteristik siswa tersaji pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil observasi karakteristik siswa

No.	Aspek yang diamati	Deskripsi hasil pengamatan
1.	Etika siswa dalam belajar	Siswa menanggapi dan menjawab pertanyaan dengan bahasa yang sopan
2.	Keaktifan siswa dalam belajar	Siswa kurang aktif dalam bertanya, hanya beberapa yang mengajukan pertanyaan tentang hal yang tidak dipahami.
3.	Gaya belajar siswa	Gaya belajar siswa variatif, ada yang fokus menyimak, membaca, dan mencatat.
4.	Motivasi siswa dalam belajar	Siswa kurang antusias dalam belajar
5.	Aktivitas siswa di luar kelas	Waktu luang siswa di luar kelas lebih dimanfaatkan untuk istirahat dan berinteraksi dan komunikasi tentang persoalan di luar materi pembelajaran

Berdasarkan hasil observasi tentang karakteristik siswa yang tersaji pada tabel 6, terlihat persoalan yang terjadi seperti gaya belajar siswa yang cukup variatif karena keterbatasan daya indera. Hal itu dapat berpengaruh terhadap fokus belajar dan pemahaman siswa dalam menerima informasi tentang pembelajaran. Dampak dari ragam gaya belajar siswa bisa diantisipasi dengan penggunaan media pembelajaran. seperti yang dipaparkan Sumiharsono & Hasanah (2018), fungsi media secara umum diantaranya dapat mengatasi keterbatasan panca indera dalam belajar, memperjelas pesan supaya tidak terlalu verbalistik, dan memberikan pengalaman atau persepsi yang sama tentang informasi materi pembelajaran. Selain hal tersebut Sumiharsono & Hasanah (2018) menjelaskan bahwa media mempunyai fungsi kompensatoris, yaitu dapat membantu siswa dalam proses mencerna informasi secara utuh dan mengelola informasi tersebut dengan mudah. Siswa juga kurang antusias dalam belajar seperti bertanya dan menanggapi stimulus yang diberikan. Persoalan yang terjadi karena tidak ada penggunaan media pembelajaran IPA. Media pembelajaran secara umum memiliki fungsi sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran untuk menyalurkan pesan, sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam belajar (Sumiharsono & Hasanah, 2018). Yulianti et al (2021) juga memaparkan bahwa penggunaan media pembelajaran IPA jenis visual, khususnya seperti komik dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

c. Analisis tujuan pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk menentukan arah pembelajaran kompetensi yang direkomendasikan dimiliki siswa. Tujuan pembelajaran menjadi acuan proses pengembangan komik sains. Hasil analisis tujuan pembelajaran tersaji pada tabel 7.

Tabel 7. Tujuan pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator	Tujuan Pembelajaran
3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuai, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	3.4.1 Menjelaskan pengertian kalor. 3.4.2 Menganalisis hubungan kalor dengan suhu dan hubungan kalor dengan perubahan wujud benda. 3.4.3 Menganalisis macam-macam perpindahan kalor.	3.4.1.1 Siswa mampu memahami pengertian kalor dengan bantuan media pembelajaran komik sains. 3.4.2.1 Siswa dapat menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan suhu dan perubahan wujud benda dengan bantuan media pembelajaran komik sains. 3.4.3.1 Siswa mampu memahami dan membedakan macam-macam perpindahan kalor dengan bantuan media pembelajaran komik sains.

Berdasarkan tabel 7 tersaji hasil analisis tujuan pembelajaran yang menjadi acuan pengembangan komik sains. Untuk menentukan tujuan pembelajaran perlu juga menentukan KD (Kompetensi Dasar) dan Indikator yang digunakan pada pembelajaran. Berdasarkan tujuan pembelajaran yang ditentukan, media komik sains akan digunakan menjadi stimulus, salah satu sumber belajar, dan media penghubung antara pengetahuan siswa yang diperoleh dari lingkungan dengan konsep IPA yang ada di sekolah.

d. Analisis konten

Analisis konten bertujuan untuk mengetahui etnosains yang ada di lingkungan sekitar siswa dan bisa diintegrasikan dengan materi pada komik sains. Etnosains yang ada di lingkungan siswa belajar adalah “produksi garam”, masyarakat mempunyai pengetahuan tentang produksi garam berdasarkan ilmu turun temurun dari para leluhur. Oleh karena itu produksi garam akan dijadikan konten yang akan menjadi ciri khas dari komik sains. Hubungan antara pengetahuan masyarakat tentang produksi garam dengan KD (Kompetensi Dasar) di SMP tersaji pada tabel 8.

Tabel 8. Hubungan proses produksi garam dengan KD IPA SMP

Kompetensi Dasar	Konsep sains pada proses pembuatan garam
Menganalisis konsep suhu, pemuai, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	Proses penguapan karena adanya sinar matahari yang merupakan perpindahan kalor secara radiasi. Rentang waktu penguapan tiap kolam bergantung terhadap kapasitas sinar matahari dan angin.

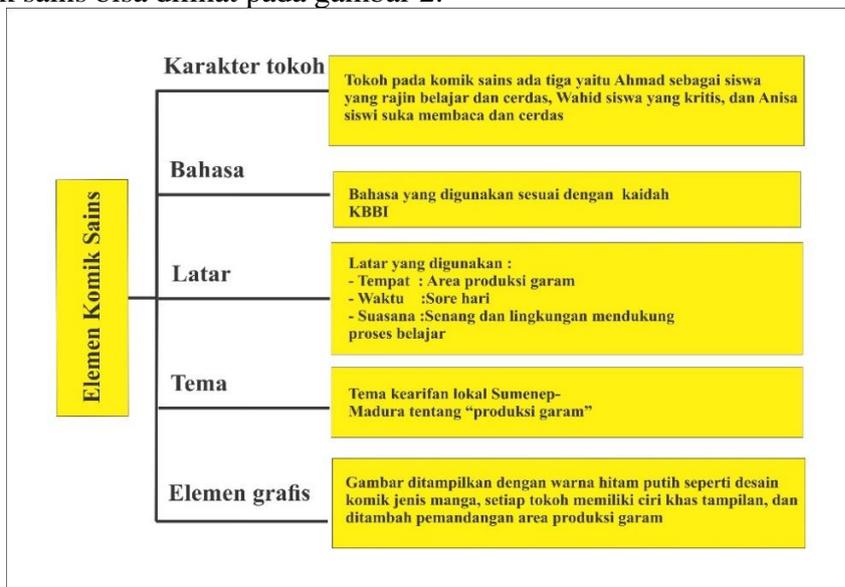
(Sumber: Hadi & Ahied, 2017)

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel 8, aktivitas masyarakat berupa produksi garam mempunyai keterkaitan dengan kajian etnosains. Hadi & Ahid (2017) merekonstruksi pengetahuan masyarakat Madura tentang produksi garam yang didapatkan secara turun temurun dari para leluhur, ternyata mempunyai korelasi dengan kajian keilmuan etnosains. Pengetahuan masyarakat tentang produksi garam mempunyai korelasi dengan KD (kompetensi Dasar) di SMP, khususnya pada materi “kalor dan perpindahannya”, contohnya seperti proses penguapan air laut di lahan garam karena ada panas sinar matahari (Hadi & Ahid, 2017). Penggunaan konten etnosains karena siswa pada dasarnya di luar kegiatan pembelajaran sudah mengalami berbagai fenomena alam, sehingga dapat membuat siswa lebih mudah belajar (Wisudawati & Sulistyowati, 2014). Etnosains didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang dimiliki dan diperoleh oleh suatu masyarakat dengan metode tertentu menjadi suatu tradisi yang dilestarikan, serta mempunyai korelasi dengan konsep

sains dan bisa diuji kebenarannya secara empiris (Sudarmin, 2014). Seperti penelitian yang dilakukan oleh Ntobuo et al (2018) dengan menggunakan budaya Gorontalo sebagai konten pada pengembangan media komik IPA, berdampak terhadap keaktifan dan prestasi siswa. Oleh karena itu media komik sains yang akan dikembangkan menggunakan tema “produksi garam”.

2. Tahap Design (Desain)

Pada tahap desain menulis ide pengembangan media pembelajaran ke dalam sebuah rumusan produk yang jelas. Ide rumusan produk berupa deskripsi umum dan spesifikasi media pembelajaran. Desain media komik sains bisa dilihat pada gambar 2.

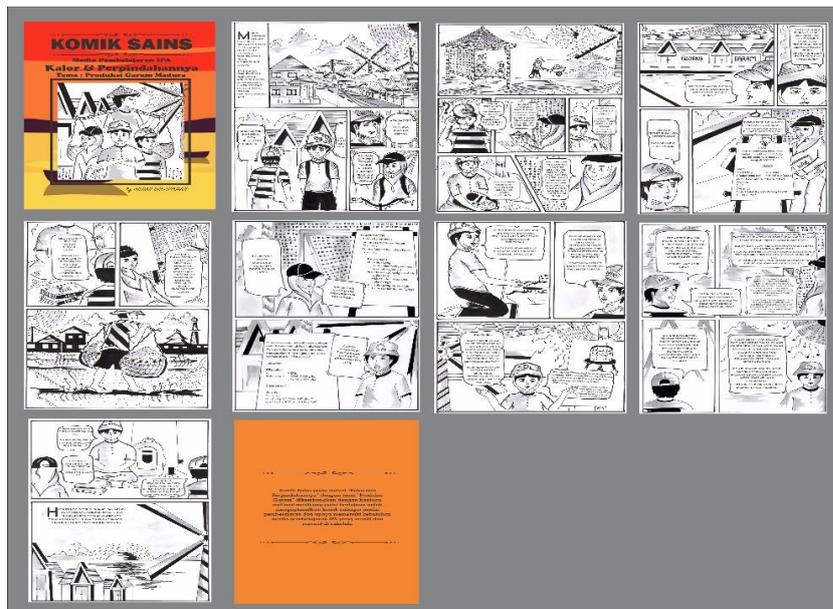


Gambar 2. Desain media pembelajaran komik sains

Desain media komik sains yang tersaji pada gambar 2 didesain berdasarkan etnosains produksi garam sebagai konten dari komik sains. Tema dan desain grafis yang digunakan disesuaikan dengan konten produksi garam untuk lebih menunjukkan keunggulan visualisasi. Selain hal tersebut bahasa yang digunakan, latar, dan karakter tokoh disesuaikan dengan karakteristik siswa, dengan tujuan media komik sains relevan dengan kebutuhan siswa.

3. Tahap Develop (Pengembangan)

Pada tahap develop (pengembangan) dilakukan pembuatan produk media komik sains. Media komik sains dibuat secara konvensional menggunakan alat menggambar dan diedit menggunakan aplikasi *medibang paint*. Batubara (2021) menjelaskan bahwa *medibang paint* merupakan salah satu *software* untuk mengedit gambar dan membuat gambar secara digital secara praktis. *Medibang paint* merupakan aplikasi yang mempunyai fitur atau *tools* yang cukup lengkap. Dalam pengembangan komik sains juga menggunakan *software corel draw* sebagai aplikasi tambahan untuk memperbagus komik sains. Produk komik sains yang telah dikembangkan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Media pembelajaran komik sains

Media komik sains terdiri dari 10 lembar dengan menampilkan warna utama hitam putih seperti jenis komik *manga*. Produk akhir dari komik sains berbentuk file PDF (*Portable Document Format*). Produk akhir media komik sains yang dikembangkan yaitu, 1) Produk komik berukuran A4, 2) Materi yang digunakan yaitu “kalor dan perpindahannya”, 3) Materi dikorelasikan dengan konsep sains yang ada di masyarakat tentang etnosains proses produksi garam di Kalianget, Sumenep, Madura, 4) Desain komik memiliki latar (tempat, waktu, dan suasana) area produksi garam, dan 5) Tokoh dalam komik berupa siswa SMP (Sekolah Menengah Pertama). Media komik sains yang telah selesai dibuat diuji kelayakannya oleh tim pakar berdasarkan instrumen yang telah dibuat yaitu berupa lembar validitas media dan materi. Hasil validitas media berdasarkan aspek media dan materi sebagai berikut:

a. Hasil validitas aspek media

Produk yang dihasilkan pada proses pengembangan berupa komik sains tema produksi garam pada materi kalor dan perpindahannya. Hevria (2021) memaparkan bahwa komik sains merupakan media pembelajaran yang dapat menyampaikan pesan pembelajaran tentang gejala-gejala alam dan hubungan sebab akibatnya melalui perpaduan teks dan gambar, membentuk satu cerita yang menyenangkan. Komik sains dinilai kelayakan dari aspek media dan materi oleh tim pakar. Hasil validitas yang dilakukan oleh tim pakar media dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi hasil validitas dan reliabilitas media

No.	Aspek yang dinilai	Rata-rata validitas aspek	Rata-rata reliabilitas aspek
1.	Elemen grafis komik sains	79,17%	95,23%
2.	Karakter tokoh komik sains	87,5%	85,7%
3.	Tema komik sains	81,25%	92,85%
4.	Latar (tempat, waktu, dan suasana) komik sains	87,5%	85,7%
5.	Kelayakan penggunaan bahasa komik sains	83,33%	90,47%
Rata-rata total		83,75%	89,99%
Kriteria penilaian		Sangat valid	Sangat reliabel

Berdasarkan rekapitulasi hasil pada tabel 5, hasil analisis data validasi dari setiap elemen komik sains memperoleh rata-rata total dari semua aspek sebesar 83,75%. Berdasarkan hasil validitas yang diperoleh pada angka 80%-100% komik sains terkategori sangat valid (Mawardani et al., 2022). Adapun nilai reliabilitas rata-rata total dari semua aspek media memperoleh 89,99%. Berdasarkan hasil reliabilitas yang diperoleh pada angka kisaran $80\% < R \leq 100\%$ komik sains terkategori sangat reliabel (Nazilah et al., 2018). Berdasarkan perolehan nilai tersebut, media komik sains tema produksi garam berbantuan *medibang paint* pada materi kalor perpindahannya sangat layak digunakan. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yulianingsih & Ikhsan (2018) tentang pengembangan komik IPA berbasis karakter juga memperoleh nilai yang sangat valid berdasarkan penilaian tim pakar media. Penelitian yang dilakukan oleh Ntobuo et al (2018) tentang pengembangan komik graviti berbasis budaya Gorontalo juga menghasilkan nilai yang sangat valid dari aspek media.

Indikator penilaian aspek sesuai dengan elemen komik sains yang terdiri dari desain grafis komik, karakter tokoh, latar (waktu, tempat, dan suasana), tema, dan bahasa yang digunakan (Akcanca, 2020). Pada Aspek desain grafis komik sains dinilai berdasarkan indikator yang terdiri dari tampilan sampul, kesesuaian ilustrasi dengan tema, dan kesesuaian penulisan baik dari ukuran dan jenis *font*. Hasil analisis data validasi aspek desain grafis secara rata-rata memperoleh hasil 79,17% dengan kategori valid dan nilai reliabilitas 95,23% dengan kategori sangat reliabel, sehingga berdasarkan hasil yang diperoleh desain grafis komik sains mempunyai tingkat visualisasi menarik. Selaras dengan yang dipaparkan oleh Mahendra et al (2021) komik sebagai media mempunyai manfaat visualisasi dengan metafora yang menarik terhadap pembaca. Sehingga dapat meningkatkan gairah belajar siswa dalam proses pembelajaran (Lanti, 2017).

Tokoh pada komik sains menampilkan tiga siswa yang mempunyai karakter berbeda dalam belajar, baik karakter kritis, cerdas, dan rajin membaca. Analisis data validasi aspek karakter tokoh secara rata-rata memperoleh hasil 87,5% dengan kategori sangat valid dan nilai reliabilitas 85,7% dengan kategori sangat reliabel. Oleh karena itu karakter tokoh pada komik sains menunjukkan sifat atau karakteristik dari setiap tokoh dengan jelas. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Yulianingsih & Ikhsan (2018) pada pengembangan komik IPA efektif dalam menanamkan dan meningkatkan nilai karakter. Sehingga komik sains juga mempunyai potensi mencegah kenakalan pada anak dan mengurangi dampak anti sosial yang disebabkan gambar komik yang kurang baik (Lanti, 2017).

Aspek tema komik sains dinilai berdasarkan indikator yang terdiri dari kesesuaian tema dengan karakteristik siswa dan konsep materi “kalor dan perpindahannya”. Hasil analisis data validasi pada aspek tema memperoleh hasil rata-rata validitas sebesar 81,25% dengan kategori sangat valid dan nilai reliabilitasnya memperoleh hasil 92,85% dengan kategori sangat reliabel. Hasil yang diperoleh sesuai dengan pemaparan Akcanca (2020) bahwa tema merupakan gambaran umum yang merepresentasikan semua elemen komik sains. Selain hal itu tema produksi garam juga sesuai dengan konsep materi kalor dan perpindahannya. Seperti yang disampaikan Hadi & Ahied (2017) proses pembuatan garam oleh petani madura bisa dijadikan diintegrasikan sebagai konten media pembelajaran, salah satunya materi kalor dan perpindahannya.

Latar komik sains memberikan informasi mengenai keterangan waktu, tempat, dan suasana dalam alur cerita. Latar pada komik sains dinilai tingkat kesesuaiannya, untuk memastikan latar yang dipakai sesuai dengan tema produksi garam. Hasil analisis data validasi pada aspek tema memperoleh rata-rata 87,5% yang terkategori sangat valid dan nilai reliabilitasnya 85,7% dengan kategori sangat reliabel. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan latar yang dipakai pada komik sains sangat sesuai dengan tema produksi garam, sehingga informasi yang tersampaikan baik secara langsung atau tidak langsung bisa mudah dipahami oleh siswa. Seperti yang dipaparkan oleh Subakti et al (2022) untuk mempermudah siswa memahami informasi berdasarkan teori belajar konstruktivisme Lev Vygotsky media harus diintegrasikan dengan pemahaman tentang dunia sekitar atau lingkungan siswa. Selaras dengan pemaparan Pakpahan (2020) media yang diintegrasikan

dengan pemahaman yang ada dilingkungan dapat menjadi penghubung antara pengetahuan siswa yang didapatkan di lingkungan dengan konsep ilmu pengetahuan di sekolah.

Bahasa pada komik sains disajikan dalam bentuk balon kata, setiap balon kata menunjukkan informasi atau ekspresi dari tokoh yang ada dalam komik sains. Berdasarkan fungsi bahasa pada komik sains, maka bahasa yang digunakan pada pengembangan komik sains tema produksi garam dinilai untuk mengetahui kelayakan bahasa yang digunakan. Hasil analisis data validasi pada aspek bahasa memperoleh nilai rata-rata 83,33% dengan kategori sangat valid. Oleh karena itu pada aspek bahasa tidak ada yang perlu direvisi, sedangkan nilai reliabilitasnya memperoleh hasil 90,47% dengan kategori sangat reliabel. Berdasarkan hasil yang diperoleh, bahasa pada komik sains dapat berfungsi menghubungkan bahasa dalam kehidupan sehari-hari dengan bahasa akademis yang ada di sekolah, sehingga bahasa lebih komunikatif dan membantu keterbatasan siswa dalam memahami materi pembelajaran (Akcanca, 2020). Selaras dengan fungsi kompensatoris media komik sains dengan bahasa sangat baik dapat mempermudah siswa menerima dan mengelola informasi secara utuh (Sumiharsono & Hasanah, 2018).

b. Hasil validitas aspek materi

Media komik sains selain dinilai berdasarkan aspek media, juga dinilai kelayakannya tentang materi yang digunakan pada media pembelajaran yang dikembangkan. Adapun data rekapitulasi hasil validitas atau kelayakan media berdasarkan aspek materi yang dinilai oleh tim pakar dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi hasil validitas dan reliabilitas materi

No.	Aspek yang dinilai	Rata-rata validitas aspek	Rata-rata reliabilitas aspek
1.	Isi	70,83%	93,33%
2.	Penyajian	75%	82,85%
3.	Kebahasaan	95,83%	95,23%
Rata-rata total		80,55%	90,43%
Kriteria penilaian		Sangat valid	Sangat reliabel

Berdasarkan data validitas aspek materi yang tersaji pada tabel 6, hasil analisis data dari semua aspek materi kalor dan perpindahannya pada komik sains memperoleh nilai validitas rata-rata total sebesar 80,55%. Berdasarkan hasil validitas yang diperoleh pada angka 80%-100% materi terkategori sangat valid (Mawardani et al., 2020). Adapun nilai reliabilitas rata-rata total dari semua aspek materi media komik sains memperoleh 90,43%. Berdasarkan hasil reliabilitas yang diperoleh pada angka kisaran $80\% < R \leq 100\%$ materi komik sains terkategori sangat reliabel (Nazilah et al., 2018). Hasil rata-rata total nilai validitas dan reliabilitas materi yang digunakan pada komik sains sangat layak digunakan.

Indikator yang digunakan pada aspek materi terdiri dari indikator isi, penyajian, dan bahasa yang digunakan. Hasil analisis data aspek isi materi kalor dan perpindahannya yang digunakan memperoleh nilai rata-rata 70,83% dengan kategori valid dan nilai rata-rata reliabilitas 93,33% dengan kategori sangat reliabel. Berdasarkan hasil tersebut isi materi kalor dan perpindahannya yang digunakan pada komik sains tema produksi garam layak digunakan. Hasil tersebut sesuai dengan fungsi media dalam rana kognitif, yaitu dengan isi materi yang valid media pembelajaran dapat membantu siswa mengingat, menganalisis, dan memahami materi dengan mudah (Sumiharsono & Hasanah, 2018).

Aspek penyajian materi kalor dan perpindahannya yang digunakan pada pengembangan komik sains divalidasi untuk mengetahui kelayakan aspek penyajian. Indikator penilaian terdiri dari teknik penyajian dan susunan penyajian materi. Hasil validasi aspek penyajian materi, memperoleh memperoleh nilai rata-rata 75% dengan kategori valid dan nilai rata-rata reliabilitas 82,85% dengan kategori sangat reliabel. Berdasarkan hasil aspek penyajian komik sains yang valid media dapat

memberikan dampak afektif, yaitu membuat siswa nyaman dalam belajar dan membaca teks (Sumiharsono & Hasanah, 2018). Selain hal itu penyajian isi materi komik sains yang baik dapat meningkatkan minat dan keterampilan membaca siswa (Lanti, 2017). Sehingga media komik sains berdasarkan aspek penyajian layak digunakan.

Aspek bahasa digunakan untuk menjelaskan materi kalor dan perpindahannya. Aspek bahasa dinilai berdasarkan indikator yang terdiri dari kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognitif siswa, mempunyai sifat komunikatif dan lugas, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Hasil analisis data validitas aspek penggunaan bahasa memperoleh nilai rata-rata 95,83 dengan kategori sangat valid dan nilai reliabilitas 95,23% dengan kategori sangat reliabel. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahasa pada komik sains bisa dapat dipahami oleh siswa dengan mudah, apalagi bahasa yang digunakan disesuaikan dengan kondisi kognitif dan erat kaitannya dengan lingkungan siswa belajar (Lanti, 2017). Bahasa komik sains yang valid juga dapat membuat pesan yang disampaikan tidak terlalu verbalistis (Sumiharsono & Hasanah, 2018). Jadi bahasa pada komik sains untuk menjelaskan materi layak digunakan.

4. Tahap *Implement* (Penerapan)

Media komik sains yang telah layak digunakan berdasarkan uji validitas dan reliabilitas oleh tim pakar pada aspek media dan materi diuji coba kepada siswa. Sesuai dengan prosedur pengembangan menggunakan model *ADDIE*, pengembangan dilanjutkan ke tahap *implement* (penerapan). Branch (2009) memaparkan pada tahap *implement* dilakukan serangkaian kegiatan meliputi, mempersiapkan tempat penerapan, mempersiapkan siswa, dan melakukan uji coba media pembelajaran. Hasil uji coba kepada siswa tentang tingkat keterbacaan dan respons siswa terhadap media komik sains sebagai berikut:

a. Keterbacaan media komik sains

Angket keterbacaan media pembelajaran komik sains mempunyai tiga indikator yang terdiri dari panjang atau pendek kalimat, kesulitan kata, dan keterampilan pesan. Pernyataan pada angket keterbacaan terdiri dari pernyataan negatif dan positif. Data rekapitulasi hasil keterbacaan media komik sains dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi hasil keterbacaan media

No	Indikator	No Soal	Pernyataan	Rata-rata	Kategori
1.	Panjang pendek kalimat	1	Negatif	90,5%	Sangat tinggi
		3	Positif		
2.	Kesulitan kata	4	Negatif	85,5%	Sangat tinggi
		6	Positif		
3.	Keterampilan pesan	2	Negatif	90%	Sangat tinggi
		5	Positif		
Rata-rata total				88,67 %	Sangat tinggi

Berdasarkan rekapitulasi hasil keterbacaan media yang tersaji pada tabel 7, media komik sains memperoleh hasil rata-rata total data dari semua indikator sebesar 88,67%. Hasil yang diperoleh menunjukkan media pembelajaran mempunyai tingkat keterbacaan yang sangat tinggi karena memperoleh nilai rata-rata sebesar 75%-100% (Nazilah et al., 2018). Penelitian terdahulu oleh Fadillah (2018) pada pengembangan komik sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar siswa juga memperoleh hasil keterbacaan yang sangat tinggi yaitu 78,14%. Berdasarkan hasil tingkat keterbacaan komik sains dan hasil penelitian terdahulu komik sains sangat rekomendasi untuk dijadikan media pembelajaran IPA dalam mengatasi rendahnya minat membaca siswa. Seperti yang disampaikan Lanti (2017) komik dapat meningkatkan minat dan keterampilan membaca.

Indikator yang digunakan untuk mengetahui tingkat keterbacaan media terdiri dari panjang atau pendeknya kalimat, kesulitan kata, dan keterampilan pesan. Setiap pernyataan yang ada pada indikator terdiri dari pernyataan negatif dan positif. Pada indikator panjang pendeknya kalimat memperoleh hasil rata-rata 90,5% dengan kategori sangat tinggi, yang artinya kalimat pada komik sains singkat padat dan jelas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembaca atau siswa lebih efisien dalam membaca komik sains, sehingga waktu yang dimiliki bisa digunakan untuk membaca sumber lainnya. Selaras dengan penjelasan Sumiharsono & Hasanah (2018) bahwa media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra. Membaca komik sains dengan efisien juga dapat mengurangi dampak dari komik yang dapat mengalihkan perhatian siswa terhadap bacaan lainnya (Lanti, 2017).

Keterbacaan komik sains juga dinilai berdasarkan aspek kesulitan kata, untuk mengetahui tingkat kesulitan dan kemudahan siswa dalam memahami bacaan. Keterbacaan media dinilai berdasarkan indikator penulisan simbol-simbol rumus dan pemakaian kata pada komik sains. Hasil analisis pada indikator kesulitan kata memperoleh nilai rata-rata 85,5% dengan kategori sangat tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa mudah dalam memahami bacaan, baik dari simbol-simbol yang digunakan dan penggunaan kata pada komik sains. Sehingga hasil tersebut menjadi solusi bagi siswa, karena umumnya penggunaan simbol atau rumus pada mata pelajaran IPA membuat siswa kesulitan dalam belajar (Harahap, 2020).

Keterbacaan komik sains juga dinilai berdasarkan indikator keterampilan pesan, dengan diajukan pernyataan kepada siswa tentang kandungan pesan pada komik sains mengandung motivasi atau pesan yang buruk bagi pembaca. Hasil analisis data berdasarkan indikator keterampilan pesan memperoleh nilai rata-rata 90% dengan kategori sangat tinggi. Artinya siswa menilai bahwa pesan yang disajikan dalam komik sains baik untuk pembaca. Selaras dengan yang dipaparkan oleh Lanti (2017) bahwa komik memiliki keunggulan dalam penyajian pesan, khususnya dalam memberikan pesan positif yang erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Hasil tersebut juga menunjukkan komik sains tidak mengandung pesan yang menyimpang. Tidak seperti yang dipaparkan oleh Lanti (2017) bahwa beberapa komik menunjukkan pesan dalam gambar anti sosial yang berpotensi menyebabkan kenakalan pada anak.

b. Respons siswa tentang komik sains

Angket respons siswa diberikan kepada siswa kelas VII-A SMP Negeri 5 Sumenep yang berjumlah 25 orang. Hasil rekapitulasi data angket respons siswa tersaji pada tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi hasil respons siswa

No	Indikator	No Soal	Pernyataan	Rata-rata	Kategori
1	Ketertarikan terhadap media pembelajaran	1	Positif	84,5 %	Sangat tinggi
		6	Negatif		
2	Mudah memahami materi pembelajaran	4	Negatif	85,5 %	Sangat tinggi
		8	Positif		
3	Penggunaan bahasa	2	Negatif	87,5 %	Sangat tinggi
		7	Positif		
4	Bertambah motivasi belajar	3	Positif	90,5 %	Sangat tinggi
		5	Negatif		
Rata-rata total				87 %	Sangat tinggi

Pada tahap uji coba selain bertujuan untuk mengetahui tingkat keterbacaan media, juga bertujuan untuk mengetahui tingkat respons siswa terhadap media komik sains. Respons siswa terhadap media komik sains dinilai berdasarkan indikator yang terdiri dari ketertarikan terhadap komik sains, kemudahan memahami materi, penggunaan bahasa, dan bertambahnya motivasi belajar. Isi angket respons siswa terhadap media terdiri dari pernyataan positif dan negatif dengan

kriteria skor yang berbeda. Hasil yang diperoleh dijadikan data untuk melakukan analisis kualitas produk komik sains (Branch, 2009).

Analisis data respons siswa pada indikator ketertarikan terhadap komik sains, diajukan pernyataan kepada siswa tentang menarik atau membosankan komik sains sebagai media pembelajaran IPA. Hasil analisis respons siswa berdasarkan indikator ketertarikan terhadap komik sains memperoleh nilai rata-rata 84,5%. Dengan hasil yang diperoleh menunjukkan rata-rata siswa tertarik terhadap penggunaan media komik sains sebagai media penunjang untuk belajar materi IPA. Komik sebagai media pembelajaran memang mempunyai keunggulan visualisasi yang banyak disukai oleh siswa jenjang SMP (Sekolah Menengah Pertama) (Mahendra et al., 2021). Dengan hasil yang diperoleh komik dapat dimanfaatkan untuk dijadikan stimulus terhadap siswa untuk lebih giat membaca dan belajar. Hal itu juga selaras dengan kedudukan media berdasarkan teori belajar behaviorisme Ivan Petrovich Pavlov, yaitu media dapat memberikan stimulus positif bagi siswa (Pakpahan et al., 2020).

Analisis data respons siswa pada indikator kemudahan memahami materi pembelajaran, diajukan pernyataan kepada siswa mengenai kemudahan dalam memahami materi kalor dan perpindahannya pada komik sains yang dikorelasikan dengan etnosains produksi garam. Hasil analisis respons siswa berdasarkan indikator kemudahan memahami materi memperoleh nilai rata-rata 85,5%. Dengan hasil yang diperoleh menunjukkan rata-rata siswa mudah dalam memahami materi yang disajikan dalam komik sains. Hasil yang diperoleh selaras dengan kedudukan media berdasarkan teori belajar konstruktivisme Lev Vygotsky, yaitu media berfungsi sebagai penghubung pengetahuan yang diperoleh siswa dari lingkungan dengan materi pembelajaran yang ada di sekolah, sehingga siswa lebih mudah memahami materi (Pakpahan et al., 2020). Media juga mempunyai fungsi kognitif, yaitu dapat membantu siswa mengingat, menganalisis, dan memahami materi dengan tampilan yang tersaji (Sumiharsono & Hasanah, 2018).

Komik sains diperkenalkan kepada siswa untuk mengetahui respons siswa pada indikator penggunaan bahasa dalam komik sains. Hasil analisis data respons siswa berdasarkan indikator penggunaan bahasa pada komik sains memperoleh nilai rata-rata 87,5%. Dengan hasil yang diperoleh menunjukkan rata-rata siswa menilai bahasa yang digunakan tidak berbelit-belit, dalam artian mudah dibaca dan dipahami. Lanti (2017) memaparkan bahwa salah satu kekurangan komik sebagai media pembelajaran mempunyai bahasa yang kualitasnya cukup rendah. Oleh karena itu, berdasarkan hasil respons siswa bahasa yang digunakan dalam pengembangan komik sains lebih optimal. Akcanca (2020) menjelaskan bahwa Bahasa yang digunakan pada komik sains harus jelas dan mudah dipahami, karena bahasa yang digunakan pada media mempengaruhi tingkat pemahaman siswa dalam memahami materi pembelajaran.

Komik sains yang diperkenalkan kepada siswa bertujuan untuk mengetahui respons siswa pada indikator bertambahnya motivasi belajar. Hasil analisis respons siswa berdasarkan indikator motivasi belajar pada komik sains memperoleh nilai rata-rata 90,5%. Dengan hasil yang diperoleh menunjukkan rata-rata siswa senang dan terdorong untuk belajar menggunakan media komik sains. Hasil tersebut selaras dengan yang dipaparkan oleh Lanti (2017) bahwa komik sains sebagai media jenis visual mempunyai keunggulan yang berpotensi mempengaruhi motivasi siswa dalam belajar. Secara umum media pembelajaran juga mempunyai manfaat dalam meningkatkan gairah belajar (Sumiharsono & Hasanah).

Hasil analisis data respons siswa terhadap media komik sains berdasarkan semua indikator memperoleh nilai rata-rata total 87%. Siswa dinyatakan mempunyai tingkat kesukaan atau respons yang sangat tinggi terhadap media pembelajaran karena memperoleh nilai rata-rata sebesar 81%-100% (Fadillah, 2018). Hasil tersebut selaras dengan penjelasan Mahendra et al (2021) bahwa komik sebagai media pembelajaran mempunyai keunggulan dalam visualisasi yang menarik dan banyak disukai oleh siswa jenjang pendidikan SMP (Sekolah Menengah Pertama). Hasil respons siswa terhadap media bisa dijadikan acuan dalam penggunaan komik sains sebagai media pembelajaran IPA untuk meningkatkan berbagai kompetensi siswa. Salah satu contohnya untuk meningkatkan prestasi belajar siswa (Lanti, 2017).

5. Tahap *Evaluate* (Evaluasi)

Evaluasi merupakan tahap akhir dari pengembangan komik sains menggunakan model *ADDIE*. Branch (2009) menjelaskan bahwa evaluasi yang dilakukan pada tahap akhir merupakan evaluasi sumatif. Pada pengembangan komik sains tidak menggunakan evaluasi sumatif, hanya menggunakan evaluasi formatif karena pada pengembangan komik sains hanya dilakukan satu kali siklus. Hal itu dilakukan karena keterbatasan waktu pengembangan komik sains.

Pengembangan komik sains perlu dievaluasi pada aspek media, yaitu komik sains lebih baik jika dikembangkan menjadi *e-comic*. Pengembangan komik sains dalam bentuk elektronik atau digital tentunya lebih efisien dalam waktu pengembangan dan hemat biaya dalam proses uji coba, sehingga bisa maksimal dalam proses pengembangan. Komik dalam bentuk elektronik atau digital, contohnya seperti komik android salah satu manfaatnya lebih praktis dibaca oleh siswa sebagai media pendukung proses pembelajaran (Yulianti et al., 2021). Pengembangan komik sains juga perlu dievaluasi dalam aspek materi, yaitu lebih baik jika menggunakan materi IPA terpadu. Penggunaan materi IPA terpadu sebagai integrasi dari tema “produksi garam” pada komik sains akan lebih menyajikan cakupan materi lebih luas. Materi pada komik sains yang berfokus pada materi kalor dan perpindahannya, membuat penyajian materi kurang luas. Seperti yang dipaparkan oleh Hadi & Ahied (2017) kajian etnosains tentang produksi garam Madur dapat dikaji dari berbagai aspek atau konsep IPA, seperti materi kalor dan perpindahannya, pemisahan campuran, kristalisasi, dan lain sebagainya.

Kesimpulan dan Saran

Media komik sains tema produksi garam pada materi kalor dan perpindahannya yang dikembangkan dengan bantuan medibang paint sangat layak digunakan. Hasil validitas media sebesar 83,75% dan nilai reliabilitas media sebesar 89,99%, berdasarkan hasil yang diperoleh komik sains sangat valid dan reliabel. Hasil validitas materi sebesar 80,55% dan nilai reliabilitas materi sebesar 90,43%, berdasarkan hasil yang diperoleh materi yang digunakan dalam komik sains sangat valid dan reliabel. Hasil tingkat keterbacaan media memperoleh nilai sebesar 88,67%, dan respons siswa terhadap media sebesar 87%, berdasarkan hasil yang diperoleh komik sains mempunyai tingkat keterbacaan dan respons yang sangat tinggi oleh siswa. Saran yang dapat diberikan, materi pada komik sains yang dintegrasikan dengan etnosains produksi garam tidak hanya fokus pada satu disiplin ilmu, namun bisa ditingkatkan lagi menggunakan materi IPA terpadu. Selain hal tersebut, media komik sains bisa dikembangkan dalam bentuk elektronik menjadi *e-comic*.

Daftar Pustaka

- Akcanca, N. (2020). AN ALTERNATIVE TEACHING TOOL IN SCIENCE EDUCATION : EDUCATIONAL COMICS. *Journal of Education and Teaching*, 07(04), 1550–1570.
- Batubara, H. H. (2020). *Media Pembelajaran Efektif*. Fatawa Publisihing.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia.
- Fadillah, A. (2018). Pengembangan Media Belajar Komik Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 2(1), 36–42.
- Hadi, W. P., & Ahied, M. (2017). Kajian Etnosains Madura dalam Proses Produksi Garam sebagai Media Pembelajaran IPA Terpadu. *Rekayasa*, 10(2), 79. <https://doi.org/10.21107/rys.v10i2.3608>

- Harahap, S. (2020). Identifikasi Kreativitas Siswa Terhadap Mata Pelajaran IPA. *Integrated Science Education Journal*, 1(1), 16–22. <https://doi.org/10.37251/isej.v1i1.21>
- Hevria, S. (2021). *Pembelajaran Menggunakan Komik*. UNP Press.
- Hisbullah, & Selvi, N. (2018). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar (Ke-1)*. Aksara Timur.
- Lanti, E. (2017). *Media Pengembangan Pendidikan Karakter Bagi Siswa Sekolah Dasar (Ke-1)*. Athra Samudra.
- Mahendra, E. R., Siantoro, G., & Prnamono, M. (2021). Pengembangan Komik Pendidikan Sebagai Media Pembelajaran Dan Pengaruhnya Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Education ...*, 9(1), 279–284. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/2375>
- Mawardani, E., Vitasari, M., & Berlian, L. (2022). VALIDITY OF INFOGRAPHIC LEARNING MEDIA THEME OF GREEN GROWTH IN TRAINING CRITICAL THINKING SKILLS. *Jurnal Pena Sains*, 9(1). <https://doi.org/10.21107/jps.v9i1.13721>
- Nazilah, N., Rosidi, I., M, L. K., & Wulandari, A. Y. R. (2018). *PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL. 2013*, 192–205.
- Ntobuo, N. E., Arbie, A., & Amali, L. N. (2018). The development of gravity comic learning media based on gorontalo culture. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 246–251. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i2.14344>
- Nugraha, M. F., Hendrawan, B., & Pratiwi, A. S. (2020). *Pengantar Pendidikan dan Pembelajaran di Sekolah Dasar (Ke-1)*. Edu Publisher.
- Pakpahan, A. F., Ardiana, D. P. Y., & Mawati, A. T. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran. yayasan kita menulis*.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(1), 34–42. <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/31612>
- Satrianawati. (2018). *Media dan Sumber Belajar*. Deepublish.
- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian (Ke-1)*. Literasi Media Publishing.
- Subakti, H., Utami, N. R., & Sulaeman, D. (2022). *Teori Pembelajaran (Ke-1)*. Yayasan Kita Menulis.
- Sudarmin. (2014). *Pendidikan Karakter, Etnosains, dan Kearifan Lokal*. CV Swadaya Manunggal.
- Sumiharsono, M. R., & Hasanah, H. (2018). *Media Pembelajaran*. Pustaka Abadi.
- Wahyudi, Saputri, D. F., & Koriaty, S. (2019). *Media Pembelajaran IPA SMP Desain Sederhana Hingga Berbasis ICT (Ke-1)*. Program Studi Fisika IKIP PGRI Pontianak.
- Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2014). *Metodologi Pembelajaran IPA (Ke-1)*. PT Bumi Aksara.

- Yulianingsih, E., & Ikhsan, J. (2018). Pengembangan Media Komik IPA Berbasis Karakter Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik SMP Developing Character- Based Science Comic In Improving Students ' Concept Understanding Of Students Junior High School. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 6(2), 123–131.
- Yulianti, R. E., Astriani, D., & Qosyim, A. (2021). PENERAPAN MEDIA VISUAL MOBILE LEARNING BERBASIS COMIC ANDROID GUNA MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI KALOR DAN PERPINDAHANNYA. *PENSA E-JURNAL : PENDIDIKAN SAINS*, 9(3), 407–413.
- Zuhrowati, M., Abdurrahman, & Suyatna, A. (2018). PENGEMBANGAN KOMIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA PADA MATERI. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 06(02), 144–158.