Pengembangan Storyboard dan Script Media Komik Interaktif Pembelajaran Matematika

Teuku Arief Aulia Ramadhan[1)], Ali Firdaus[2)], Fithri Selva Jumeilah[3)]
[1,2]Politeknik Negeri Sriwijaya; Jl. Srijaya Negara, (0711) 3534143
[3]Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang
e-mail: *[1]teukuariefauliaramadha@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran matematika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) sering kali dihadapkan pada berbagai tantangan, khususnya dalam menyampaikan materi yang bersifat abstrak, seperti Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai. Berdasarkan survei yang dilakukan terhadap 55 siswa kelas 7, ditemukan bahwa 54,5% dari mereka menyatakan materi ini sebagai bagian yang paling sulit untuk dipahami. Angka ini secara jelas mengindikasikan kebutuhan mendesak akan pendekatan media pembelajaran yang lebih inovatif, menarik, dan relevan dengan karakteristik serta kebutuhan belajar siswa di era modern ini. Menjawab tantangan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran berupa komik interaktif dengan pendekatan User-Centered Design (UCD). Tujuannya adalah membantu siswa memahami konsep-konsep perbandingan secara visual dan naratif, sehingga proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan efektif. Metode UCD diterapkan melalui lima tahapan utama yang terstruktur: riset pengguna untuk memahami kebutuhan siswa, penentuan solusi berdasarkan temuan riset, pembuatan rancangan detail, uji coba produk awal, dan revisi berdasarkan masukan. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini mencakup script dan storyboard yang menyajikan materi dalam bentuk narasi visual melalui 25 panel gambar. Komik ini mengintegrasikan lima skenario pembelajaran kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Narasi dalam komik diperkaya dengan dialog berbasis situasi sehari-hari, ilustrasi pendukung yang menarik, serta soal pilihan ganda yang strategis untuk memperkuat pemahaman konsep. Hasil uji coba awal menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam keterbacaan, alur logis, serta keterkaitan antara visual dan materi matematika yang disampaikan. Penelitian ini dengan kuat menegaskan bahwa media komik interaktif memiliki potensi besar sebagai sarana pembelajaran visual yang sangat efektif, relevan, dan adaptif. Media ini tidak hanya dapat dikembangkan lebih lanjut, tetapi juga diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara menyeluruh di masa mendatang.

Kata kunci*— komik interaktif, storyboard, script, User-Centered Design, pembelajaran matematika*

Abstract

Mathematics learning at the junior high school level often faces various challenges, particularly in delivering abstract topics such as Direct and Inverse Proportions. Based on a survey conducted with 55 seventh-grade students, 54.5% identified these topics as the most difficult to understand. This finding clearly indicates an urgent need for innovative, engaging, and relevant instructional media that align with students' characteristics and learning needs in today's context. In response to this challenge, this study focuses on developing an interactive comic as a learning medium using the User-Centered Design (UCD) approach. The aim is to help students understand comparison concepts through visual and narrative means, making the learning process more enjoyable and effective. The UCD method is implemented through five structured stages: research, align, build, test, and iteration. The resulting product consists of scripts and storyboards that present mathematical content through 25 visual panels across five contextual learning scenarios. The comic's narrative is enriched with situational dialogues, engaging illustrations, and strategically placed multiple-choice questions to reinforce understanding. Initial trials show significant improvements in readability, logical flow, and the

connection between visuals and mathematical concepts. This study strongly highlights the potential of interactive comics as an effective, relevant, and adaptive visual learning tool that can be further developed to enhance student learning outcomes.

Keywords— *interactive comic, storyboard, script, User-Centered Design, mathematics learning*

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) sering kali menghadapi tantangan, terutama dalam menyampaikan konsep abstrak seperti Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai. Siswa sering mengalami kesulitan memahami hubungan antara dua variabel matematis ini, yang berdampak pada rendahnya motivasi belajar dan hasil akademik mereka. Berdasarkan survei terhadap 55 siswa kelas 7, sebanyak 54,5% memilih Bab 4 (Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai) sebagai materi yang paling sulit dipahami, menunjukkan perlunya pendekatan inovatif untuk membantu siswa mengatasi kesulitan ini.

Salah satu penyebab utama kesulitan ini adalah kurangnya media pembelajaran interaktif yang mampu menjembatani konsep abstrak dengan aplikasi nyata. Buku teks matematika cenderung bersifat tekstual tanpa visualisasi menarik, sehingga siswa sulit mengaitkan konsep matematika dengan situasi sehari-hari. Untuk mengatasi masalah ini, berbagai pendekatan telah dikembangkan. Penelitian terdahulu [1] menunjukkan bahwa media berbasis video animasi dapat membantu siswa memahami materi abstrak melalui ilustrasi visual yang dinamis. Selain itu, hasil penelitian lain [2] menemukan bahwa media pembelajaran berbasis video interaktif mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan memberikan pengalaman belajar yang fleksibel.

Selain video animasi, media berbasis komik juga telah terbukti efektif dalam konteks pembelajaran matematika. Komik interaktif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa [3], mendorong minat baca melalui cerita [4], dan memudahkan pemahaman konsep abstrak [5]. Media ini memungkinkan visualisasi konsep yang menarik dan interaktif, menjadikannya alat yang relevan untuk menyampaikan materi yang sulit dipahami.

Dalam penelitian ini, media komik interaktif dipilih sebagai pendekatan inovatif untuk membantu siswa memahami materi Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai. Dengan menggunakan pendekatan User-Centered Design (UCD), media ini diharapkan mampu menghadirkan solusi pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan siswa dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *User-Centered Design* (UCD), yaitu metode pengembangan yang menempatkan pengguna sebagai pusat dalam setiap tahap perancangan. Pendekatan ini memungkinkan pengembang memahami kebutuhan pengguna secara mendalam untuk menghasilkan solusi yang tepat sasaran. Dalam konteks penelitian ini, pengguna yang dimaksud adalah siswa kelas 7 SMP yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika, khususnya pada materi Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai.

2.1 Tahapan User-Centered Design

Pendekatan *User-Centered Design* (UCD) terdiri dari lima tahapan utama, yaitu: *Research* (riset pengguna), *Align* (penentuan solusi), *Build* (pembuatan rancangan), *Test* (uji coba), dan *Iteration* (revisi dan penyempurnaan).

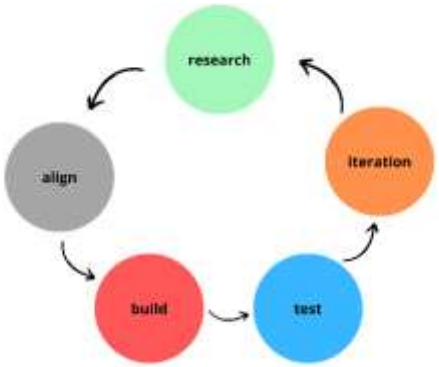
2. 1.1 Research (Riset Pengguna)

Tahap awal penelitian difokuskan pada eksplorasi kebutuhan pengguna. Survei dilakukan terhadap 55 siswa kelas 7 SMP untuk mengidentifikasi materi yang sulit dipahami. Hasil menunjukkan bahwa sebanyak 54,5% siswa memilih Bab 4 (*Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai*) sebagai materi yang paling menantang. Selain itu, siswa juga

DOI: 10.5281/zenodo.17104113

menyampaikan kebutuhan akan media pembelajaran yang lebih visual dan interaktif untuk membantu mereka memahami konsep abstrak dalam matematika [4,6].

Sebagai dasar penyusunan konten script dan storyboard, materi yang digunakan mengacu pada Buku Matematika SMP Kelas 7 yang disusun oleh Tim Gakko Tosho, disadur oleh Sugiman dan Achmad Dhany Fachrudin, dan diterbitkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Materi diambil dari Bab 4: Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai yang dijadikan referensi dalam menyusun narasi visual komik interaktif.



Gambar 1 Metode UCD

2. 1.2 Align (Penentuan Solusi)

Berdasarkan hasil riset pengguna, solusi pembelajaran yang dikembangkan adalah komik interaktif. Media ini dipilih karena memiliki kemampuan menyampaikan informasi secara visual dan naratif sekaligus. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan komik dalam pembelajaran mampu meningkatkan minat dan pemahaman siswa [7,8].

Komik interaktif telah digunakan secara luas dalam pembelajaran dan terbukti mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap konsep geometri secara visual [9].

2. 1.3 Build (Pembuatan Rancangan)

Pada tahap ini, dilakukan perancangan media pembelajaran berupa script dan storyboard. Script berisi narasi dan dialog yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa, sedangkan storyboard menggambarkan alur visual dari materi. Pembuatan ilustrasi dan elemen visual menggunakan perangkat lunak Clip Studio Paint dan Adobe Illustrator untuk memastikan kualitas visual yang optimal [3,5].

Selain itu, pendekatan serupa dalam pengembangan media komik berbasis animasi seperti whiteboard animation juga terbukti efektif dalam menyampaikan materi secara seimbang melalui kombinasi ilustrasi dan [10].

2. 1.4 Test (Uji Coba)

Prototipe awal berupa script dan storyboard diuji coba kepada sejumlah siswa untuk memperoleh masukan terkait efektivitas dan daya tarik media. Umpan balik dikumpulkan melalui kuesioner dan wawancara, yang selanjutnya dianalisis untuk menilai keterbacaan, alur cerita, serta keterkaitan visual dengan materi yang disampaikan.

Temuan ini sejalan dengan pendekatan UCD yang telah terbukti mampu menghasilkan media pembelajaran yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa melalui tahapan iteratif yang melibatkan pengguna secara langsung dalam proses evaluasi [11]. Selain itu, pengembangan media interaktif berdiferensiasi telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika pada berbagai ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik [12].

2. 1.5 Iteration (Revisi dan Penyempurnaan)

Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan penyempurnaan terhadap media komik interaktif, baik dari sisi narasi, visual, maupun fitur interaktif. Tahap ini memastikan bahwa media yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan siswa dan dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran.

Pendekatan UCD sendiri telah terbukti efektif melalui proses iteratif yang memungkinkan penyesuaian desain berdasarkan masukan pengguna. Hal ini juga dibuktikan dalam pengembangan media edukasi berbasis matematika lainnya, seperti SmartMath, yang menunjukkan peningkatan kualitas produk setelah melalui tahapan evaluasi dan perbaikan berulang [13,14].

2. 2 Implementasi UCD dalam Penelitian

Proses implementasi UCD dilakukan secara sistematis melalui tahapan riset pengguna, pengembangan prototipe, uji coba, dan revisi. Setiap tahap dirancang untuk melibatkan siswa sebagai pengguna akhir, sehingga setiap keputusan desain dapat dipertanggungjawabkan secara empiris berdasarkan kebutuhan dan masukan mereka.

Pendekatan UCD telah terbukti efektif dalam merancang media pembelajaran visual yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pengguna akhir [11]

2. 3 Penyesuaian Media dengan Kebutuhan Siswa

Komik interaktif yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan siswa SMP kelas 7. Karakteristik media yang disesuaikan meliputi:

1. Visualisasi Konsep: Ilustrasi digunakan untuk menjelaskan konsep abstrak dengan cara yang lebih konkret dan menarik.
2. Interaktivitas: Kuis pilihan ganda disisipkan dalam alur cerita sebagai sarana evaluasi dan keterlibatan aktif siswa.
3. Bahasa Sederhana: Narasi dan dialog ditulis dalam bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa.
4. Konteks Kehidupan Sehari-hari: Contoh kasus yang digunakan dalam komik diambil dari situasi yang relevan dengan kehidupan siswa.

Dengan karakteristik tersebut, media komik interaktif diharapkan dapat menjadi alternatif pembelajaran yang menyenangkan sekaligus efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui tahapan dalam metode *User-Centered Design* (UCD), penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berbasis komik interaktif untuk membantu siswa memahami konsep Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai. Media ini dikembangkan melalui tahap pembuatan script dan storyboard yang dirancang secara sistematis untuk memastikan penyampaian materi secara visual dan naratif. Berikut adalah hasil dan pembahasan dari penelitian ini.

3.1 Penyusunan *Script*

Script merupakan elemen penting dalam pengembangan media pembelajaran berbasis komik interaktif. Penyusunan script dilakukan dengan memperhatikan tingkat pemahaman siswa SMP, sehingga bahasa yang digunakan sederhana namun efektif dalam menjelaskan konsep matematika.

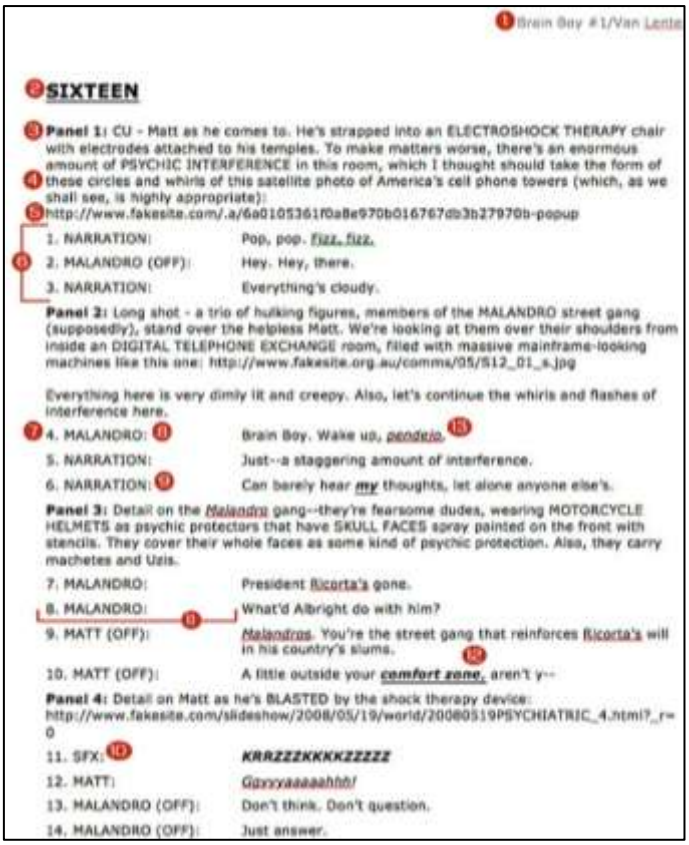
Dalam penelitian ini, salah satu referensi format penulisan *script* yang digunakan adalah format karya Fred Van Lente, yang dikenal luas dalam industri penulisan komik. Format ini

DOI: 10.5281/zenodo.17104113

mencakup struktur yang sistematis dan mudah diterapkan, khususnya untuk tim produksi visual. Format ini terdiri dari beberapa elemen utama, yaitu:

1. Header halaman yang mencantumkan judul, nomor halaman, dan nama penulis.
2. Setiap halaman script ditulis pada halaman baru dengan penomoran besar agar memudahkan navigasi dokumen.
3. Penomoran panel yang ditulis jelas dan tegas.
4. Deskripsi panel berisi penjelasan visual, aksi karakter, serta arahan tambahan bagi ilustrator.
5. Penyisipan referensi gambar jika diperlukan untuk memperjelas konteks visual.
6. Area teks (lettering) ditulis di bawah deskripsi panel dan mencakup seluruh dialog dan narasi.
7. Setiap elemen teks diberi nomor untuk memudahkan penyusunan tata letak.
8. Penanda nada suara atau posisi karakter, seperti *(OFF)* untuk suara dari luar panel, *(WHISPER)* untuk bisikan, atau *(BURST)* untuk dialog yang diucapkan dengan keras.
9. Keterangan narasi/caption seperti *(NARRATION)* untuk pemikiran karakter atau *(TIME/PLACE)* untuk latar waktu dan tempat.
10. Efek suara *(SFX)* seperti "DOR!" atau "KLIK!" dicantumkan sebagai elemen visual.
11. Penulisan dialog menggunakan huruf biasa dan indentasi, bukan tabulasi.
12. Kata atau frasa yang ingin ditegaskan dalam dialog dicetak tebal atau digaris bawah.
13. Dialog dalam bahasa asing ditulis *miring*, dan jika diterjemahkan secara keseluruhan, diberi tanda < > dengan keterangan bahasa.

Dengan mengikuti struktur ini, penulisan script menjadi lebih terorganisir dan memudahkan proses ilustrasi, penyusunan panel, hingga produksi akhir. Gambar 2 memperlihatkan contoh format *script* yang digunakan sebagai referensi dalam penyusunan naskah.



Brain Boy #1/Van Lente

SIXTEEN

Panel 1: CU - Matt as he comes to. He's strapped into an ELECTROSHOCK THERAPY chair with electrodes attached to his temples. To make matters worse, there's an enormous amount of PSYCHIC INTERFERENCE in this room, which I thought should take the form of these circles and whirls of this satellite photo of America's cell phone towers (which, as we shall see, is highly appropriate):
http://www.fakesite.com/.a/6a0105361f0a8e970b016767db3b27970b-popup

1. NARRATION: Pop, pop. Fizz, fizz.
2. MALANDRO (OFF): Hey. Hey, there.
3. NARRATION: Everything's cloudy.

Panel 2: Long shot - a trio of hulking figures, members of the MALANDRO street gang (supposedly), stand over the helpless Matt. We're looking at them over their shoulders from inside an DIGITAL TELEPHONE EXCHANGE room, filled with massive mainframe-looking machines like this one: http://www.fakesite.org.au/comms/05/512_01_s.jpg

Everything here is very dimly lit and creepy. Also, let's continue the whirls and flashes of interference here.

4. MALANDRO: Brain Boy. Wake up, *pendejo*.
5. NARRATION: Just--a staggering amount of interference.
6. NARRATION: Can barely hear ***my*** thoughts, let alone anyone else's.

Panel 3: Detail on the *Malandros* gang--they're fearsome dudes, wearing MOTORCYCLE HELMETS as psychic protectors that have SKULL FACES spray painted on the front with stencils. They cover their whole faces as some kind of psychic protection. Also, they carry machetes and Uzis.

7. MALANDRO: President Ricorta's gone.
8. MALANDRO: What'd Albright do with him?
9. MATT (OFF): *Malandros*. You're the street gang that reinforces Ricorta's will in his country's slums.
10. MATT (OFF): A little outside your ***comfort zone***, aren't y--

Panel 4: Detail on Matt as he's BLASTED by the shock therapy device:
http://www.fakesite.com/slideshow/2008/05/19/world/20080519PSYCHIATRIC_4.html?_r=0

11. SFX: ***KRRZZZKKKKZZZZZ***
12. MATT: *Gyyyyaaaaahhh!*
13. MALANDRO (OFF): Don't think. Don't question.
14. MALANDRO (OFF): Just answer.

Gambar 2 Format *Script* Komik Fred Van Lente

Gambar 3 menunjukkan konten komik yang telah selesai dikembangkan berdasarkan format script Fred Van Lente.



Gambar 3 Konten Komik Berdasarkan Format Script Fred Van Lente

Script yang ditampilkan dalam Tabel 1 dibuat berdasarkan referensi Format *Script* Komik Fred Van Lente. Format ini dipilih karena mencakup elemen-elemen penting seperti deskripsi panel, dialog, dan tindakan karakter. Adapun materi isi, dialog, serta soal dalam *script* dikembangkan secara mandiri oleh penulis berdasarkan hasil studi terhadap Buku Matematika SMP Kelas 7 yang disusun oleh Tim Gakko Tosho, disadur oleh Sugiman dan Achmad Dhany Fachrudin, khususnya pada Bab 4: Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai. Pembuatan soal dan konteks cerita disesuaikan dengan kebutuhan siswa kelas 7 SMP, dengan mempertimbangkan kesederhanaan bahasa, keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari, serta kesesuaian konsep matematis yang ingin diajarkan.

Tabel 1 *Script*

Script Komik Interaktf "Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai"
Pemilihan Materi #1/Teuku Panel 1: Wide shot - Sebuah ruang kelas SMP. Di bagian belakang, terdapat papan tulis yang menunjukkan empat opsi materi, yaitu Fungsi, Perbandingan Senilai, Perbandingan Berbalik Nilai, dan Penerapan Perbandingan Senilai serta Perbandingan Berbalik Nilai
Fungsi #2/Teuku Panel 1: Medium shot – Ari dan Lita duduk di bangku taman sekolah sambil makan gorengan. Ari tampak menghitung uangnya. 1. Ari: Lita, aku beli 3 gorengan, harganya Rp2.000 per biji. Tapi totalnya Rp11.000, loh! 2. Lita: Hah? Harusnya Rp6.000 dong. Kok bisa segitu? Panel 2: Close up – Ari mengeluarkan struk kecil dari sakunya dan tersenyum. 1. Ari: Soalnya abang gorengan nambahin biaya bungkus plastik juga, Rp3.000.

DOI: 10.5281/zenodo.17104113

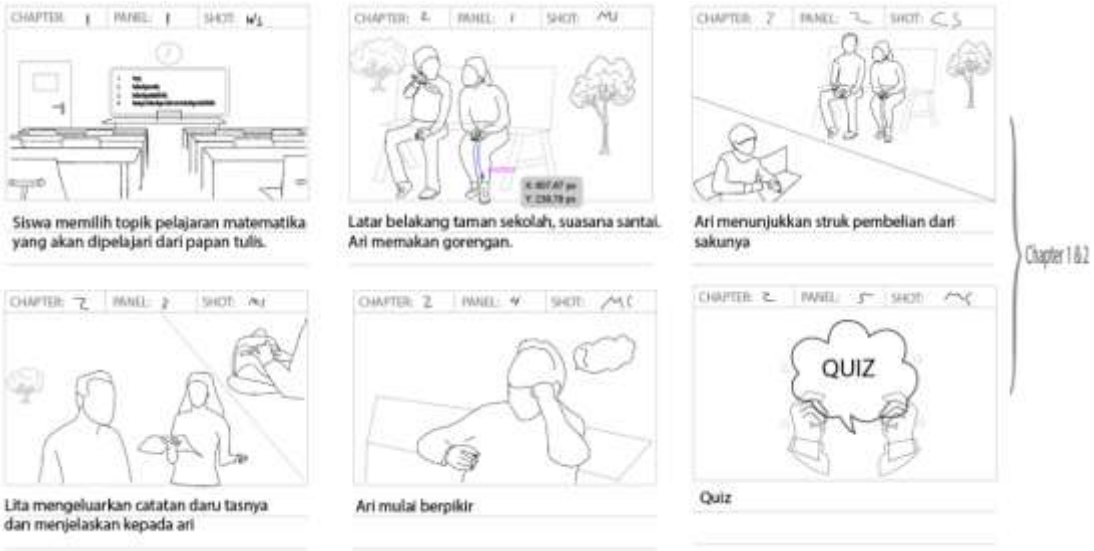
2.	Lita:	Ooh itu itu model fungsi, jadi Jadi total bayarnya dihitung kayak gini $f(x) = 2.000x + 3.000$
3.	Ari:	Oh gitu, jadi itu model fungsi, ya
Panel 3: Medium shot–Lita mengambil buku dari tasnya dan mencorat-coret.		
1.	Lita:	Jadi misal x itu jumlah gorengan, berarti f(3) = 2.000 × 3 + 3.000 = 9.000!
2.	Ari:	Ooh akhirnya aku tahu total biaya kalau beli berapa gorengan, tinggal masukin aja jumlahnya ke rumus.
Panel 4: Medium Shot–Ari berpikir sambil memandang langit.		
1.	Ari:	Berarti misalnya kalau beli 5 gorengan? tinggal masukin ke rumus: f(5) = 2.000 × 5 + 3.000 = Rp13.000.
Panel 5: Medium Shot – Muncul kuis di balon pikiran Ari.		
1.	Soal:	Kalau biaya servis komputer dinyatakan sebagai f(x) = 200.000x + 500.000, berapa total biaya untuk menyervis 5 komputer? A. Rp1.000.000 B. Rp1.200.000 C. Rp1.300.000 D. Rp1.500.000

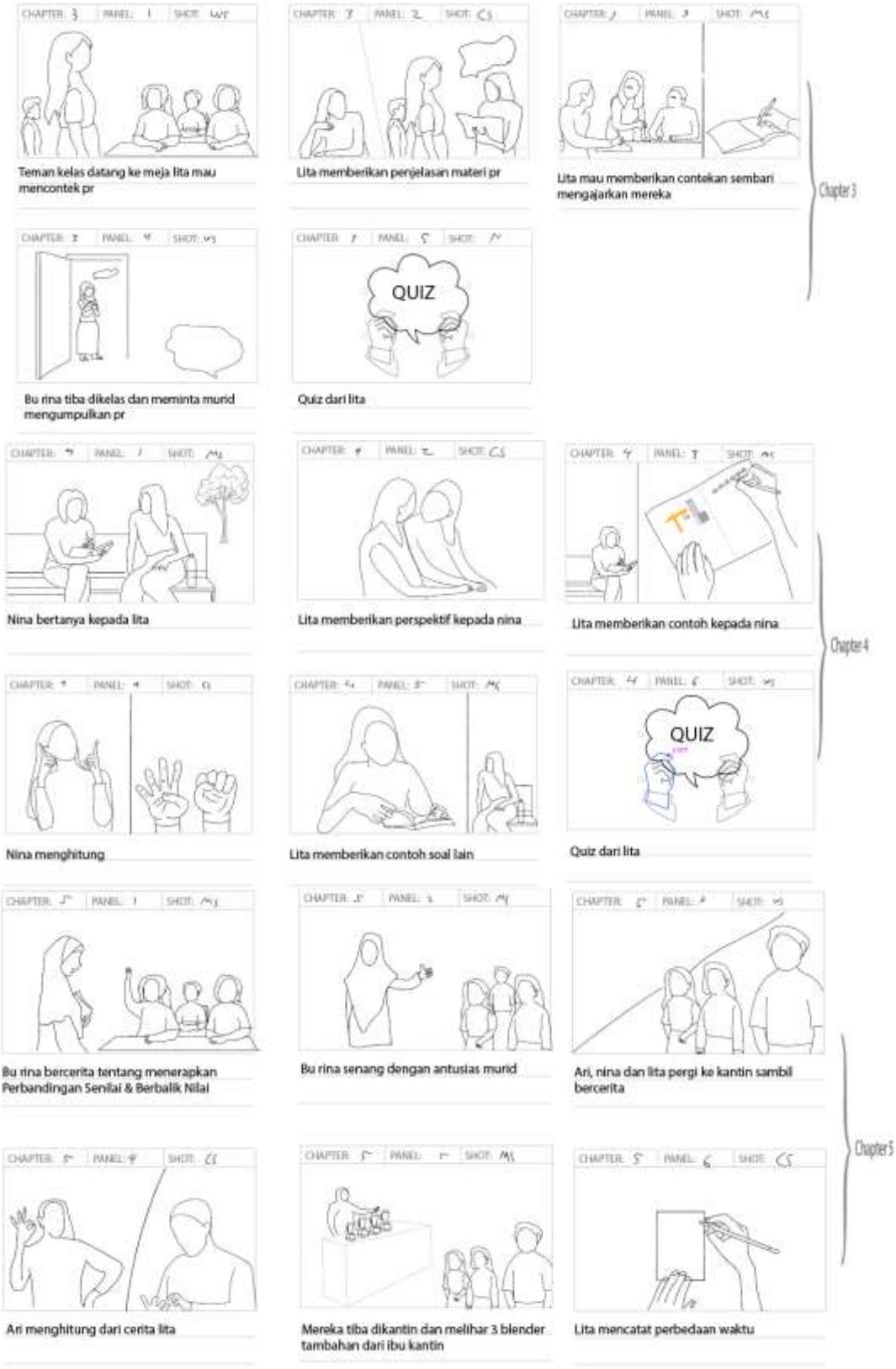
Tabel 1 menampilkan cuplikan script dari dua segmen awal, yaitu Pemilihan Materi dan Fungsi. Naskah lainnya yang mencakup topik Perbandingan Senilai, Perbandingan Berbalik Nilai, dan Penerapan Gabungan disusun dalam struktur serupa dan telah divisualisasikan dalam storyboard sepanjang 24 halaman.

3.2 Pengembangan *Storyboard*

Storyboard merupakan gambaran visual dari naskah yang disusun dalam bentuk panel-panel berurutan. Fungsi utama *storyboard* adalah untuk mengkomunikasikan alur cerita sebelum dikembangkan menjadi media visual secara utuh. Dalam konteks pembelajaran berbasis media, storyboard membantu menyusun narasi secara logis dan mendukung keterpahaman materi[15].

Untuk penelitian ini, *storyboard* dirancang untuk menggambarkan alur cerita yang relevan dengan materi Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai. Alur storyboard dapat dilihat pada Gambar 5.





Gambar 5 *Storyboard*

Penyusunan *script* dan pengembangan *storyboard* yang telah dilakukan merupakan langkah awal yang signifikan dalam menghasilkan media pembelajaran berbasis komik interaktif.

DOI: 10.5281/zenodo.17104113

Storyboard terdiri dari 5 scene utama yang menggambarkan alur pembelajaran dari Pemilihan Materi hingga Penerapan Gabungan. Secara keseluruhan, terdapat 25 panel yang dirancang untuk menyampaikan konsep-konsep matematika secara visual dan naratif. Jenis pengambilan gambar (*shot*) yang digunakan dalam panel meliputi *wide shot*, *medium shot*, dan *close-up*, yang disesuaikan untuk menekankan dinamika cerita dan memperjelas penyampaian materi.

Sebelum difinalisasi, *storyboard* ini telah melalui tahap uji coba awal kepada sekelompok siswa sebagai bagian dari tahapan *User-Centered Design*. Berdasarkan umpan balik dari kuesioner dan wawancara, dilakukan beberapa penyesuaian, terutama pada alur cerita dan keterbacaan teks dalam panel. Uji coba ini menunjukkan bahwa storyboard mampu memfasilitasi pemahaman konsep secara bertahap dan memperkuat keterhubungan antara visual dan materi yang disampaikan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan script dan storyboard sebagai elemen utama dalam media komik interaktif untuk pembelajaran matematika, khususnya pada materi Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai. Storyboard yang disusun berfungsi sebagai panduan visual yang terstruktur dan menarik, serta telah melalui tahap uji coba awal kepada siswa kelas 7. Hasil uji coba menunjukkan bahwa media ini mampu meningkatkan keterbacaan, alur pemahaman, serta keterkaitan visual dengan materi. Temuan ini mengindikasikan bahwa storyboard memiliki peran penting dalam memastikan pengembangan media komik interaktif yang efektif dan sesuai kebutuhan pembelajaran. Meskipun demikian, evaluasi lebih lanjut dengan cakupan yang lebih luas tetap diperlukan untuk mengukur efektivitas media secara menyeluruh terhadap hasil belajar siswa.

5. SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas media ini terhadap hasil belajar siswa dan mengembangkan fitur tambahan, seperti animasi atau kuis interaktif, guna meningkatkan keterlibatan pengguna serta memperluas cakupan materi yang disajikan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] W. A. Prasetya, I. Wayan Suwatra, and L. Putu Putrini Mahadewi, "Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Matematika," *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, vol. 5, no. 1, pp. 60–68, 2021, [Online]. Available: https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJL/index

[2] S. Ramadhanty, A. Amaliyah, N. Hasan, P. Guru, and S. Dasar, "Analisis Penggunaan Media Video Pembelajaran Matematika terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas V SD," 2024.

[3] D. Risti, "PENGEMBANGAN KOMIK INTERAKTIF SOAL CERITA MATEMATIKA BERBASIS TPACK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IV SD," *Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, vol. 6, 2021.

[4] N. Fatimah and S. Ningsyih, "Pengembangan Media Komik Interaktif Cerita Mbojo Berbasis Gerakan Literasi Sekolah untuk Meningkatkan Minat Baca Siswa," Oct. 2021, [Online]. Available: http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JIME/index

[5] E. N. Subroto, A. Qohar, and Dwiyana, "Efektivitas Pemanfaatan Komik sebagai Media Pembelajaran Matematika," Feb. 2020. Accessed: Feb. 16, 2025. [Online]. Available: http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/

[6] D. H. Al Ghifary, W. T. Subroto, and M. Mustaji, "Development of Digital Comic Interactive Media Toward Primary Students' Understanding of Concepts," *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, vol. 5, no. 1, pp. 117–127, Jan. 2024, doi: 10.46245/ijorer.v5i1.439.

[7] P. Gunawan and Sujarwo, "PEMANFAATAN KOMIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH DALAM MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA," 2022.

Accessed: Feb. 16, 2025. [Online]. Available: https://journal.unesa.ac.id/index.php/jhi/article/view/17948

[8] V. A. Kustantina, Nuryadi, and N. Hetty Marhaeni, "RESPONS SISWA TERHADAP KOMIK MATEMATIKA INTERAKTIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA," vol. 13, no. 1, pp. 1–07, Apr. 2022, doi: 10.31764.

[9] R. Saputra and P. Amelia, "THE DEVELOPMENT OF LEARNING MEDIA BASED INTERACTIVE MATH COMIC FOR STUDENTS OF VIII GRADE JUNIOR HIGH SCHOOL," *Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 7, no. 2, pp. 58–69, 2023.

[10] R. Wijayanti, B. Hasan, and R. K. Loganathan, "Media comic math berbasis whiteboard annimation dalam pelajaran matematika," *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, vol. 5, no. 1, pp. 53–63, May 2018, doi: 10.21831/jrpm.v5i1.19207.

[11] F. Hamdani, "IMPLEMENTASI METODE USER CENTERED DESIGN (UCD) DALAM MEMBANGUN UI/UX MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA KELAS 7 SMP NEGERI 4 WOHA," 2024.

[12] N. Made, A. S. Dewi, I. Made Ardana, and G. P. Sudiarta, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik," vol. 4, pp. 547–560, 2023, [Online]. Available: http://jurnaledukasia.org

[13] A. Krisnoanto, A. Hendra Brata, and M. T. Ananta, "Penerapan Metode User Centered Design Pada Aplikasi E-Learning Berbasis Android (Studi Kasus: SMAN 3 Sidoarjo)," 2018. [Online]. Available: http://j-ptiik.ub.ac.id

[14] A. Hartanto Hidayat and C. E. Supriana, "Perancangan Aplikasi Belajar Matematika (Smartmath) Menggunakan Metode User Centered Design (Studi Kasus : Sekolah Dasar Kelas 1)," vol. 2, no. 2, 2023, [Online]. Available: https://journal.unpas.ac.id/index.php/pasinformatik

[15] O. D. Anggara, M. amin, and E. Laila, "STORYBOARD ANIMATIC SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DENGAN MOTION GRAPHIC STUDI KASUS ANIMASI 4MPERA."

DOI: 10.5281/zenodo.17104113