



Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis Aplikasi Android
yang Digunakan dalam Model *Discovery Learning* pada
Materi Reaksi Reduksi Oksidasi

*Development of Digital Comic Learning Media Based on Android Applications
Used in Discovery Learning Model on Reduction Oxidation Reaction*

Mutia Salsabila Syaifuddin¹, Taty Sulastry^{2*}, Sudding³

^{1,2,3} Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri
Makassar, Makassar, Indonesia

*Email: taty.sulastry@unm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian *Research and Development* ini bertujuan untuk menghasilkan komik digital reaksi reduksi dan oksidasi berbasis aplikasi android, yang layak dengan kriteria valid, praktis, dan efektif. Pengembangan komik digital ini mengacu pada model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis (*analysis*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluate*). Hasil penelitian ini adalah komik yang telah dikembangkan (1) valid, baik oleh ahli media validitas sebesar 3,91 dan ahli materi sebesar 3,65 yang berada pada kategori sangat valid, (2) praktis, berdasarkan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran diperoleh persentase 96,29%. Angket respon guru, siswa kelompok kecil dan kelompok besar terhadap komik digital berturut-turut sebesar 88,5%, 86% dan 89% dengan kategori sangat praktis, 3) efektif, ditinjau dari ketuntasan kelas siswa kelompok kecil 83,3% dan siswa kelompok besar 86,5%. Berdasarkan data tersebut, disimpulkan bahwa komik digital pada reaksi reduksi dan oksidasi berbasis aplikasi android yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: komik digital, reaksi reduksi dan oksidasi, aplikasi android

ABSTRACT

The research and development research aims to produce a proper digital comic in reduction and oxidation reaction based android application with valid, practical, and effective criteria. The development of this digital comic refers to the ADDIE development model which includes the analysis stage, the design stage, the development stage, the implementation stage, and the evaluation stage. The results of this research are the comic that have been developed are: (1) valid, both by media proficient obtained validity of 3.91 and material proficient of 3.65 which are in the very valid category, (2) practical, based on the observation sheet on the implementation of learning obtained a percentage of 96.29%, the questionnaire responses of teachers, small group students and large groups to digital comics were 88.5%, 86% and 89% with very practical categories, 3) effective, in terms of class completeness of small group students 83.3% and 86.5% of large group students. Based on these data, it is concluded that the digital comic reduction and oxidation reaction based android application developed with the ADDIE model is proper for use in learning.

Keywords: digital comic, reduction and oxidation reaction, android application

PENDAHULUAN

Indonesia saat ini menggunakan kurikulum 2013 sebagai pedoman pelaksanaan kegiatan pendidikan di sekolah. Kurikulum 2013 menekankan bahwa pembelajaran harus berpusat pada siswa dan pendidik bertugas sebagai fasilitator. Setiap proses pembelajaran yang dilakukan diarahkan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Salah satu model pembelajaran yang dianjurkan pada kurikulum 2013 yakni model *discovery learning*. Model pembelajaran *discovery* memungkinkan siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran dengan menjawab dan memecahkan masalah untuk menemukan konsep yang mudah diingat (Rudibyani, 2018).

Media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi telepon seluler disebut *mobile learning (M-Learning)*. *M-Learning* dapat diartikan sebagai suatu sarana atau layanan yang dapat digunakan oleh pendidik untuk memberikan informasi berupa materi pembelajaran dalam bentuk elektronik kepada siswa secara fleksibel tanpa mempermasalahkan lokasi dan waktu (Aripin, 2018). Penggunaan android sebagai media pembelajaran pada pendidikan formal masih jarang digunakan. Biasanya hal tersebut dikarenakan pembuatan aplikasi android yang kompleks dan memakan waktu lama sehingga pendidik cenderung menggunakan media pembelajaran konvensional seperti buku cetak.

Berdasarkan pengamatan peneliti, pembelajaran kimia di SMAN 1 Polewali telah menggunakan Kurikulum 2013 dan salah satu model pembelajaran yang telah diterapkan yaitu *discovery learning*. Media pembelajaran yang digunakan masih

konvensional seperti buku cetak, buku LKS, dan *microsoft power point*. Namun, media pembelajaran tersebut masih kurang efektif dan terkesan monoton sehingga siswa merasa bosan dan kurang menarik minat belajar siswa

Berdasarkan hasil wawancara di SMAN 1 Polewali juga didapatkan 85% siswa kelas X yang menggunakan *smartphone* android dan kelas X MIPA 5 merupakan kelas yang memiliki pengguna android terbanyak, namun hanya sedikit yang menggunakan *smartphone* android untuk kebutuhan pembelajaran, kebanyakan untuk bersosialisasi dan bermain *games*.

Kimia adalah salah satu mata pelajaran wajib di SMA sederajat terutama jurusan MIPA (Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) mulai dari kelas X-XII. Tetapi masih banyak siswa yang masih menganggap bahwa pelajaran kimia adalah pelajaran sulit karena dibutuhkan pemahaman konsep dan analisis yang tinggi. Karena itu, dalam pembelajaran kimia di SMA, guru harus mengemas penyajian materi agar dapat membantu siswa memahami materi dengan baik.

Salah satu pokok bahasan dalam ilmu kimia adalah materi reaksi reduksi oksidasi yang membutuhkan pemahaman konsep dan analisa yang tepat.

Seringkali dalam proses pembelajaran, siswa mengalami kesulitan untuk menghubungkan materi pelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mengatasi hal tersebut, maka memaksimalkan penggunaan media pembelajaran merupakan salah satu alternatif dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Salah satu media pembelajaran yang dapat dikembangkan yaitu komik. Seiring berkembangnya zaman dan teknologi, komik yang dulunya berupa

komik cetak, sekarang sudah banyak beralih ke komik digital. Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi dan Kurniawan (2013) komik merupakan salah satu media grafis yang menampilkan visualisasi materi disertai ilustrasi gambar. Komik menggabungkan teks dan gambar dengan cara yang kreatif. Kombinasi inilah yang memudahkan banyak orang dari segala usia untuk memahami komik.

Komik digital berbasis aplikasi android merupakan suatu produk kemajuan teknologi dalam bidang komunikasi dan informasi. Pertimbangan komik dibuat dalam bentuk digital karena memudahkan siswa untuk mengaksesnya kapanpun dan dimanapun.

Media komik digital berbasis aplikasi android yang dikembangkan dengan model ADDIE. Media komik dianggap sesuai sebagai alternatif media pada materi reaksi reduksi oksidasi, karena materi tersebut memiliki keterkaitan dan banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, melalui komik digital dapat menjelaskan konsep-konsep reaksi reduksi oksidasi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari karena akan divisualisasikan dalam media komik yang akan ditampilkan dengan ilustrasi, mempunyai alur yang teratur, cerita menarik dan mudah dipahami. Selain itu, materi reaksi reduksi oksidasi untuk kelas X hampir seluruhnya teori, sehingga sangat cocok dibuatkan komik.

Beberapa penelitian mengenai penggunaan komik sebagai media, diantaranya oleh Fawaidah dan Sukarmin, (2016) melaporkan bahwa media komik efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Marwah dan Syahrir (2019)

melaporkan bahwa media komik yang dibuat dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Nugraha (2020) menyimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan media komik terhadap kreativitas dan hasil belajar siswa.

B. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *research and development* (R&D). Dilaksanakan di SMAN 1 Polewali kelas X MIPA pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022. Desain penelitian yang digunakan berdasarkan pada model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yang meliputi *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluate*.

Subjek dalam penelitian ini terdiri atas 4 yaitu ahli media sebanyak 2 orang, ahli pembelajaran kimia sebanyak 2 orang, guru kimia berjumlah 3 orang, dan siswa kelas X MIPA SMAN 1 Polewali sebanyak 49 orang (12 orang untuk uji kelompok kecil dan 37 orang untuk uji kelompok besar). Sedangkan objek penelitian ini adalah media pembelajaran komik digital berbasis aplikasi android.

Pada proses pengembangan media pembelajaran komik digital peneliti menggunakan model ADDIE berikut langkah – langkahnya:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)
 - a. Analisis kinerja mencakup metode dan media yang digunakan guru, capaian hasil belajar siswa, serta kendala-kendala yang dialami selama pembelajaran berlangsung.
 - b. Analisis kebutuhan yang mencakup analisis kurikulum, analisis

karakteristik siswa, dan analisis materi.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

a. Merancang perangkat pembelajaran yang sesuai dengan model *discovery learning*

b. Membuat rancangan kerangka komik digital.

c. Merancang instrumen penelitian.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

a. Membuat perangkat pembelajaran

b. Membuat aplikasi komik digital

c. Membuat instrumen penelitian

d. Komik digital divalidasi oleh ahli media dan ahli pembelajaran kimia.

e. Uji coba kepada guru yang terdiri dari 3 orang dan kelompok kecil yang terdiri dari 12 orang siswa sebelum diimplementasikan kepada siswa kelompok besar

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

a. Mengimplementasikan media komik digital kepada siswa kelompok besar di kelas X MIPA 5 SMAN 1 Polewali sebanyak 37 orang

b. Selama pembelajaran berlangsung dilakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh observer untuk melihat keterlaksanaan media berdasarkan sintaks model *discovery learning*.

c. Diakhir pembelajaran siswa diberikan tes hasil belajar dan angket respon siswa

5. Tahap Evaluasi (*Evaluate*)

Tahap ini dilakukan dengan merevisi kekurangan-kekurangan yang masih terdapat dalam media pembelajaran komik digital. Evaluasi dilakukan pada tiap tahapan pengembangan untuk menghasilkan produk yang layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas 3 yaitu, instrumen kevalidan (lembar validasi untuk ahli media dan ahli pembelajaran kimia), instrumen kepraktisan (lembar observasi keterlaksanaan media dalam pembelajaran, angket respon guru, dan angket siswa) dan instrumen keefektifan (tes hasil belajar).

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu wawancara, angket, tes dan dokumentasi.

Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif yaitu berupa hasil uji kevalidan dan uji kepraktisan. Adapun teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian komik digital diantaranya:

1. Analisis Data Kevalidan Media Pembelajaran

Teknik ini merupakan cara menganalisis data kuantitatif yang diperoleh dari angket uji lapangan.

$$\text{Rata - rata penilaian} = \frac{\text{jumlah skor hasil penilaian}}{\text{jumlah penilai}} \quad (1)$$

2. Analisis Data Kepraktisan Media Pembelajaran

a. Analisis Data Observasi Keterlaksanaan Media dalam Pembelajaran

Tabulasi data skor hasil observasi pembelajaran dengan memberikan skor 1 untuk 'ya' dan 0 untuk 'tidak'. Hasil data observasi keterlaksanaan perangkat kemudian diubah menggunakan rumus:

$$\text{Presentase} = \frac{\sum x}{N} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

Σx = jumlah total skor tiap item

N = skor maksimum

b. Analisis Angket Respon Guru dan Siswa

Data dari angket respon guru dan siswa dianalisis menggunakan rumus:

$$V_p = \frac{TSEp}{S-max} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

V_p = validitas kepraktisan

TSEp = total skor empirik kepraktisan

S-max = skor maksimal yang diharapkan

3. Analisis Data Keefektifan Media Pembelajaran

a. Ketuntasan Individu

Untuk mengukur nilai ketuntasan individu digunakan rumus:

$$\text{Nilai ketuntasan individu} = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100 \quad (4)$$

Kategori nilai ketuntasan individu disesuaikan dengan standar Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan SMAN 1 Polewali yaitu 70.

b. Persen Ketuntasan Kelas

Untuk mengukur persen ketuntasan kelas digunakan rumus:

$$\text{Persen ketuntasan kelas} = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah semua siswa}} \times 100\% \quad (5)$$

Kategori ketuntasan kelas digunakan patokan nasional yaitu suatu kelas dinyatakan tuntas jika memiliki persentase ketuntasan kelas minimal 80%.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Berikut ini penjabaran hasil analisis yang diperoleh:

1) Analisis Kinerja

a) Hasil observasi dan wawancara menunjukkan pembelajaran di sekolah telah menggunakan media pembelajaran berupa *power point* dan bahan ajar berupa buku cetak dan buku LKS.

b) Guru telah menggunakan beberapa model pembelajaran, salah satunya *discovery learning*.

2) Analisis Kebutuhan

a) Analisis Kurikulum

Kurikulum yang telah diterapkan di SMAN 1 Polewali yaitu kurikulum 2013, terdiri dari silabus khususnya pada materi kimia reaksi reduksi oksidasi yang diajarkan pada kelas X MIPA berdasarkan kurikulum 2013

b) Analisis Karakteristik Siswa

(1) Siswa lebih senang membaca cerita bergambar dan menonton video daripada buku yang hanya berisi teks saja

(2) Siswa merasa bosan selama pembelajaran akibat tidak didukung oleh penggunaan media pembelajaran yang bervariasi

(3) Siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi dikarenakan sumber belajar yang terbatas, berupa buku cetak dan LKS

c) Analisis Materi

Secara garis besar materi yang akan diajarkan dibuatkan peta konsep untuk memudahkan penyusunan materi. Adapun konsep materi reaksi reduksi oksidasi yaitu perkembangan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, konsep bilangan oksidasi, konsep oksidator dan reduktor dan tata nama senyawa.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

- 1) Pembuatan Perangkat Pembelajaran
- 2) Rancangan Komik Digital
- 3) Pembuatan Instrumen Penelitian

c. Tahap Pengembangan (Development)

- 1) Pembuatan Komik Digital
 - a) Membuat avatar atau karakter komik menggunakan website <https://www.pixton.com>.
 - b) Membuat cover komik digital menggunakan aplikasi Canva.
 - c) Perangkaian komik menggunakan fitur pada aplikasi Canva
 - d) Mengubah komik ke format .jpeg kemudian disatukan menggunakan aplikasi *microsoft power point*
 - e) Mengubah format power point menjadi HTML5 menggunakan aplikasi iSpring Suite 10
 - f) Mengubah format HTML5 menjadi aplikasi android menggunakan aplikasi Webside 2 Apk Builder
 - g) Komik digital yang telah selesai dapat dibagikan ke siswa.
 - h) Komik digital dapat diinstal di *smartphone* android.

2) Validasi Instrumen

Validasi instrumen dilakukan untuk memperoleh informasi kevalidan dari instrumen yang akan digunakan. Hasil yang diperoleh dinyatakan valid dengan penilaian berikut:

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen Lembar Observasi Keterlaksanaan Media Pembelajaran

Aspek Penilaian	V1	V2	Rata-rata Skor	Kategori
Format Observasi	3	3,5	3,25	Sangat Valid
Isi	3,6	3,8	3,7	Sangat Valid
Bahasa	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata	3,53	3,76	3,65	Sangat Valid

Tabel 2. Hasil Validasi Angket Respon Guru

Aspek	V1	V2	Rata-	Kategori
-------	----	----	-------	----------

Penilaian			rata Skor	
Petunjuk	3,67	4	3,83	Sangat Valid
Isi	3	3,33	3,16	Valid
Bahasa	4	4	4	Sangat Valid
Konten	3	3,5	3,25	Sangat Valid
Rata-rata	3,41	3,70	3,56	Sangat Valid

Tabel 3. Hasil Validasi Angket Respon Siswa

Aspek Penilaian	V1	V2	Rata-rata Skor	Kategori
Petunjuk	3,33	4	3,67	Sangat Valid
Isi	3	3	3	Valid
Bahasa	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata	3,44	3,67	3,56	Sangat Valid

3) Validasi Komik Digital Berbasis Aplikasi Android

a) Validasi Ahli Media

Tabel 4. Data Penilaian Ahli Media

Aspek Penilaian	V1	V2	Rata-rata Skor	Kategori
Pemrograman	3,75	4	3,87	Sangat Valid
Tampilan	3,9	4	3,95	Sangat Valid
Rata-rata	3,82	4	3,91	Sangat Valid

b) Validasi Ahli pembelajaran kimia

Tabel 5. Data Penilaian Ahli Pembelajaran Kimia

Aspek Penilaian	V1	V2	Rata-rata Skor	Kategori
Isi Materi	3,16	4	3,58	Sangat Valid
Penyajian	3,5	3,5	3,5	Sangat Valid
Kelayakan Bahasa	3,75	4	3,87	Sangat Valid
Rata-rata	3,47	3,83	3,65	Sangat Valid

c) Hasil Angket Respon Guru

Tabel 6. Rekapitulasi Respon Guru terhadap Komik Digital Berbasis Android

No	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1.	Pengoperasian Media	89%	Sangat Praktis

2.	Tampilan	87%	Sangat Praktis	.	Penilaian		
3.	Manfaat Media	88%	Sangat Praktis	1.	Pengoperasian Media	86%	Sangat Praktis
4.	Konten	90%	Sangat Praktis	2.	Tampilan	87%	Sangat Praktis
	Rata-rata	88.5%	Sangat Praktis	3.	Manfaat Media	85%	Sangat Praktis
					Rata-rata	86%	Sangat Praktis

d) Uji Coba Kelompok Kecil

Tabel 7. Rekapitulasi Respon Kelompok Kecil terhadap Komik Digital Berbasis Android

No	Aspek	Persentase	Kategori
----	-------	------------	----------

Penilaian keefektifan dilakukan terhadap 12 orang siswa kelas X MIPA SMAN 1 Polewali (kelompok kecil).

Tabel 8. Hasil Analisis Deskriptif Tes Hasil Belajar Siswa Kelompok Kecil

Variabel	Nilai Deskriptif
	X MIPA
Subjek Penelitian	12
Nilai Ideal	100
KKM	70
Rata-rata	74,44
Skor Maksimum	90,00
Skor Minimum	46,67
Jumlah Siswa yang Tuntas	10
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas	2
Persentase Ketuntasan Kelas	83,3%

d. Tahap Implementasi (*Implementation*)

1) Kepraktisan Komik Digital

a) Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Media Pembelajaran

Tabel 9. Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Aspek	Rata-rata persentase (%)	Kategori
1.	Tahap Pendahuluan	70,37	Sangat tinggi
2.	<i>Stimulation</i>	100	Sangat tinggi
3.	<i>Problem statement</i>	100	Sangat tinggi
4.	<i>Data Collection</i>	100	Sangat tinggi
5.	<i>Data Processing</i>	100	Sangat tinggi
6.	<i>Verification</i>	100	Sangat tinggi
7.	<i>Generalization</i>	100	Sangat tinggi
8.	Kegiatan Penutup	100	Sangat tinggi
	Rata-rata total	96,29	Sangat tinggi

b) Hasil Angket Respon Siswa

Tabel 10. Rekapitulasi Respon Kelompok Besar terhadap Komik Digital Berbasis Android Per Aspek

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1.	Pengoperasian Media	89%	Sangat Praktis
2.	Tampilan	91%	Sangat Praktis

3.	Manfaat Media	87%	Sangat Praktis
	Rata-rata	89%	Sangat Praktis

2) Keefektifan Komik Digital

Keefektifan komik digital yang dikembangkan dapat diketahui dari hasil belajar siswa 37 orang siswa kelas X MIPA 5 SMAN 1 Polewali (kelompok besar).

Tabel 11. Hasil Analisis Dekskriptif Tes Hasil Belajar Siswa Kelompok Besar

Variabel	Nilai Dekskriptif
	X MIPA 5
Subjek Penelitian	37
Nilai Ideal	100
KKM	70
Rata-rata	76,22
Skor Maksimum	93,33
Skor Minimum	50,00
Jumlah Siswa yang Tuntas	32
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas	5
Persentase Ketuntasan Kelas	86,5%

e. Tahap Evaluasi (*Evaluate*)

Tahap evaluasi dalam penelitian ini diterapkan disetiap tahapan ADDIE. Dilakukan revisi terhadap semua masukan dan saran yang diberikan oleh validator, guru dan siswa untuk memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

2. Pembahasan

a. Pengembangan Komik Digital Berbasis Aplikasi Android dengan Model ADDIE

Tahap pengembangan diawali dari tahap analisis (*Analysis*) dilakukan dua kegiatan yaitu analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Analisis kinerja dilakukan untuk mengetahui kendala yang dialami

selama proses pembelajaran dan menentukan kemungkinan solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Selanjutnya analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan untuk mengatasi masalah dalam proses pembelajaran.

Dari analisis kinerja yang dilakukan, diperlukan inovasi untuk mengembangkan media pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi. Sehingga salah satu media pembelajaran yang dapat dikembangkan yaitu komik digital.

Materi reaksi reduksi oksidasi merupakan materi yang mengharuskan siswa memiliki penguasaan konsep dan kemampuan matematis yang baik. Sehingga dengan adanya komik digital dapat membantu siswa dalam memahami materi reaksi reduksi oksidasi karena terdapat petunjuk pembacaan yang memudahkan pembaca dan pemahaman konsep secara runtut.

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan tiga kegiatan yaitu analisis kurikulum, analisis karakteristik siswa dan analisis materi. Untuk memperoleh data dan informasi dari tahap analisis kinerja, peneliti melakukan observasi selama proses pembelajaran serta melakukan wawancara dengan guru kimia di SMAN 1 Polewali.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, selama proses

pembelajaran guru telah menerapkan model pembelajaran yang dianjurkan kurikulum 2013 salah satunya *discovery learning*. Namun guru belum pernah memadukan media pembelajaran seperti komik digital. Media pembelajaran yang digunakan berupa *power point* dan bahan ajar berupa buku cetak dan buku LKS. Hal ini mengakibatkan siswa cenderung tidak aktif dalam proses pembelajaran. Akibatnya, guru harus melakukan inovasi dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran, melalui berbagai media, seperti media elektronik dan *e-learning* (Sunarti, 2020).

Meskipun guru telah mencoba untuk menerapkan pembelajaran *student center* namun masih ada siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Kecenderungan sifat pasif siswa mengakibatkan tidak terjadinya umpan balik antara siswa dan pendidik yang akhirnya menjadikan pembelajaran tidak efektif.

Oleh karena itu, siswa memerlukan media pembelajaran yang menarik yaitu berupa media audio visual yang dapat merangsang dan membangkitkan semangat belajar siswa serta sebagai salah satu sumber belajar yang dapat digunakan secara mandiri atau kelompok (Hasanah, 2020).

Analisis kebutuhan dilakukan berdasarkan hasil observasi bahwa SMAN 1 Polewali telah menerapkan kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran. Berdasarkan kurikulum

ini terdapat kompetensi dasar yang harus dicapai dalam proses pembelajaran. Dalam pemenuhan kompetensi dasar, disusunlah beberapa indikator.

Hasil analisis karakteristik siswa dapat diketahui bahwa siswa kesulitan dalam memahami materi kimia dikarenakan bahan ajar yang digunakan tidak bervariasi sehingga siswa merasa jenuh dan kurang termotivasi. Siswa lebih senang membaca cerita bergambar dan menonton video dari pada buku yang hanya berisi teks. Sebelum pembelajaran tatap muka berlaku di sekolah, siswa lebih senang belajar menggunakan video. Sehingga, siswa membutuhkan media pembelajaran yang memiliki konteks teks, gambar, animasi, suara, dan video dalam bentuk digital yang memudahkan mereka dalam memahami materi reaksi reduksi oksidasi serta bisa dipelajari secara mandiri oleh siswa dimanapun dan kapanpun.

Sehingga solusi dari permasalahan tersebut dibutuhkan suatu media dalam bentuk komik digital yang memiliki tampilan menarik dilengkapi dengan animasi yang memiliki cerita, audio, link video yang dapat langsung terakses ke situs *youtube*, dan soal evaluasi yang dapat mengasah kemampuan siswa dan meningkatkan motivasi belajar siswa, dan mudah diakses oleh siswa di *smartphone*.

Analisis materi dilakukan dengan mengidentifikasi materi pokok

dengan menyusun sub materi reaksi reduksi oksidasi yang meliputi; perkembangan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, konsep bilangan oksidasi, konsep oksidator dan reduktor dan tata nama senyawa. Selanjutnya merumuskan tujuan pembelajaran dan merancang komik digital.

Tahap kedua dari pengembangan ini adalah tahap perancangan (*Design*). Dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Tahap ini meliputi pengumpulan bahan materi dan gambar, pemilihan aplikasi dan menyusun konten. Hal ini sejalan dengan yang dilakukan Hayati (2015) bahwa tahap *design* pada model ADDIE dilakukan dengan menentukan materi, menyusun konten dan menentukan *software* yang akan digunakan.

Pada tahap ini, peneliti terlebih dahulu merancang instrumen yang digunakan berupa lembar validasi dan angket yang disusun untuk mengevaluasi komik digital yang telah dibuat.

Kemudian, merancang perangkat pembelajaran yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKPD). Penyusunan RPP didasari dari silabus mata pelajaran kimia materi reaksi reduksi oksidasi sesuai dengan kurikulum 2013, disusun sebanyak tiga pertemuan dengan alokasi waktu 3 x 30 menit tiap

pertemuan dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

Perancangan komik digital berbasis aplikasi android merupakan tahap selanjutnya. Komik digital yang dirancang terdiri dari sampul atau *cover*, dan menu utama. Menu utama terdiri dari petunjuk, KD dan tujuan pembelajaran, komik (sinopsis, karakter, pertemuan 1, 2 dan 3), *link* video, soal evaluasi (pertemuan 1, 2 dan 3), dan daftar pustaka. Kemudian, peneliti mengumpulkan materi dari berbagai sumber yang relevan, gambar, dan video yang disusun dalam komik digital. *Cover* komik didesain menggunakan *software* Canva. Penyusunan materi disusun menggunakan *Microsoft Word*. Pembuatan karakter pada komik digital dibuat menggunakan website <https://www.pixton.com>. Pembuatan *layout* atau panel komik dan menyatukan elemen-elemen komik (*background*, penempatan karakter, tambahan gambar animasi, teks percakapan, dan balon kata komik) dibuat menggunakan aplikasi Canva. Desain komik yang telah dibuat kemudian di *convert* dalam bentuk *jpeg* kemudian disatukan di *Microsoft Power Point*. Komik dalam bentuk *jpeg* yang telah jadi, kemudian *diconvert* menjadi HTML5 dengan aplikasi *iSpring Suite 10*. Kemudian mengubah file komik dalam format HTML5 menjadi aplikasi yang siap diinstal di *smartphone* menggunakan aplikasi *Webside 2 Apk Builder*.

Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*Development*), dimana komik digital yang telah dirancang pada tahap sebelumnya direalisasikan menjadi suatu produk berupa komik digital reaksi reduksi oksidasi berbasis aplikasi android yang siap diimplementasikan. Tahap ini juga dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli pembelajaran kimia untuk mengetahui kelayakan komik digital sebelum digunakan dalam pembelajaran. Hal ini sejalan yang dilakukan oleh Hayati (2015) bahwa untuk memperoleh kevalidan dari media yang dikembangkan digunakan data dari penilaian ahli media dan ahli pembelajaran kimia yang relevan dan berpengalaman. Peneliti melakukan perbaikan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh ahli media, ahli pembelajaran kimia, angket respon guru dan hasil uji coba kelompok kecil sehingga menghasilkan komik digital yang valid digunakan dalam proses pembelajaran.

Tahap keempat yaitu tahap implementasi (*Implementation*). Pada tahap ini, komik digital yang telah dinyatakan valid oleh validator ahli media dan ahli pembelajaran kimia, komik digital diimplementasikan. Tahap ini dilaksanakan di SMAN 1 Polewali tahun ajaran 2021/2022 semester genap. Komik digital diimplementasikan kelompok besar sebanyak 37 siswa yang menjadi responden untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan dari komik digital.

Proses pembelajaran dilakukan secara luring sebanyak tiga kali pertemuan dengan jumlah jam pelajaran terhitung 3 x 30 menit. Kegiatan pembelajaran dilakukan sesuai dengan sintaks model pembelajaran *discovery learning* dan komik digital yang dikembangkan digunakan sebagai alternatif sumber belajar yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa. Setelah proses pembelajaran, diberikan angket kepada siswa untuk mengetahui respon atau pendapat siswa terhadap komik digital yang dikembangkan. Selain itu, di akhir pembelajaran diberikan tes hasil belajar kepada siswa untuk mengetahui keefektifan dari komik digital.

Kepraktisan komik digital didasarkan pada hasil lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran komik digital yang diaplikasikan dalam model pembelajaran *discovery learning* yang terdiri dari 6 tahap yaitu stimulus, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian dan penarikan kesimpulan. Kepraktisan komik digital juga dinilai dari hasil angket respon guru dan siswa (kelompok kecil dan kelompok besar) terhadap komik digital yang dikembangkan. Selain itu, keefektifan komik digital dapat diketahui dari tes hasil belajar siswa. Respon yang diberikan siswa sangat positif terhadap produk yang dikembangkan, dimana siswa bersemangat dalam mengikuti pembelajaran yang dapat diketahui

dari banyaknya siswa yang aktif selama proses pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya hasil belajar siswa.

Tahap kelima yaitu tahap evaluasi (*Evaluate*). Tahap ini dilakukan dengan merevisi kekurangan dari komik digital yang dikembangkan berdasarkan masukan dan saran yang diberikan dalam merevisi komik digital. Tahap ini dilakukan di setiap tahapan dalam proses pengembangan komik digital. Sehingga, menghasilkan komik digital berbasis aplikasi android yang bersifat valid, praktis dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Setelah penelitian selesai, komik digital berbasis aplikasi android diajukan untuk mendapatkan HKI (Hak Kekayaan Intelektual). Hak kekayaan intelektual atau hak cipta merupakan hak eksklusif yang diberikan kepada pencipta terhadap suatu karya. Contohnya adalah hak cipta terhadap lukisan, lagu, buku, film, dan lain-lain.

b. Kelayakan Komik Digital Reaksi Reduksi dan Oksidasi Berbasis Aplikasi Android

Menurut Arsyad (2014) kriteria dalam pemilihan media pembelajaran adalah ketepatan tujuan pembelajaran, artinya dalam menentukan media yang digunakan, media tersebut harus memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan yang diinginkan sehingga media pembelajaran harus memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

1) Kevalidan Komik Digital

a) Kevalidan Instrumen

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kepraktisan komik digital yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru dan siswa yang telah divalidasi oleh validator dan dinyatakan valid dari aspek petunjuk, isi dan bahasa. Hal ini menunjukkan angket yang dibuat telah sesuai untuk mengukur kepraktisan komik digital.

b) Kevalidan Komik Digital

(1) Ahli Media

Data penilaian ahli media diperoleh dari Dosen Seni Rupa dan Desain Komunikasi Visual Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Semarang. Penilaian dilakukan untuk mengetahui kelayakan komik digital melalui aspek pemrograman dan aspek tampilan atau desain media. Berdasarkan hasil penilaian komik digital oleh dua ahli media menunjukkan bahwa untuk aspek pemrograman diperoleh rata-rata skor sebesar 3,87 dengan kategori sangat valid. Ini menunjukkan bahwa media komik digital yang dikembangkan mudah untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Thorn dalam Munir (2009) yang berpendapat bahwa salah satu penilaian kriteria media yang baik harus memiliki kemudahan navigasi. Sebuah media interaktif harus dirancang sederhana mungkin sehingga pembelajar dapat mempelajarinya tanpa harus dengan pengetahuan yang kompleks tentang

media. Oleh karena itu, komik digital memenuhi kriteria aspek pemograman.

Penilaian komik digital dari aspek tampilan oleh dua orang ahli media diperoleh rata-rata skor sebesar 3,95 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil validasi ini, dapat diketahui jika komik digital yang dikembangkan memiliki tampilan yang menarik serta konten yang informatif. Berdasarkan kedua aspek tersebut, diperoleh rata-rata skor 3,91 yang apabila dikonversikan berdasarkan tabel kriteria kevalidan menurut Widoyoko (2016) maka hasil penilaian kevalidan komik digital berada pada kategori sangat valid.

(2) Ahli pembelajaran kimia

Data penilaian ahli pembelajaran kimia diperoleh dari Dosen Jurusan Kimia Universitas Negeri Makassar oleh ahli pembelajaran kimia mencakup tiga aspek yaitu aspek isi materi, penyajian materi dan kelayakan bahasa. Hasil penilaian komik digital dari aspek penyajian isi materi oleh dua ahli pembelajaran kimia diperoleh rata-rata skor sebesar 3,58 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan materi yang termuat dalam komik digital sudah sesuai dengan pemenuhan kompetensi dasar pada materi reaksi reduksi oksidasi serta gambar dan *link* video pembelajaran yang tampilkan selaras dengan materi yang disajikan dan mudah diakses. Sesuai pernyataan Kasmadi dalam Harjanto (2008) bahwa pemilihan media pembelajaran perlu

mempertimbangkan isi dalam *point circular-relevance*, artinya penggunaan media harus sesuai dengan isi kurikulum dan tujuannya jelas. Media yang baik memiliki gambar, foto, animasi serta video yang dapat memberikan ilustrasi konsep dalam kehidupan nyata dan dapat memberikan contoh langsung penggunaan dan aplikasi dari suatu ilmu yang dipelajari.

Aspek penyajian materi memperoleh rata-rata skor 3,5 dengan kategori sangat valid. Ini menunjukkan bahwa materi dalam komik digital tersaji secara runtut dan memiliki sumber yang jelas. Sehingga, memudahkan siswa memahami materi reaksi reduksi oksidasi yang disajikan. Sedangkan, aspek kelayakan bahasa diperoleh rata-rata 3,87 dengan kategori sangat valid. Ini menunjukkan bahasa yang digunakan dalam komik digital komunikatif, mudah dipahami serta sesuai dengan tingkat perkembangan siswa yang akan menggunakan media pembelajaran. Sesuai dengan pernyataan Walker & Hess dalam Arsyad (2014) yang menjelaskan bahwa media harus memiliki kualitas teknis yang meliputi: keterbacaan, kualitas penanganan respon siswa, kualitas pengelolaan programnya, dan kualitas pendokumentasiannya. Adapun rata-rata skor untuk keseluruhan aspek penilaian dari ahli pembelajaran kimia sebesar 3,65 yang apabila dikonversikan berdasarkan tabel kriteria kevalidan menurut Widoyoko

(2016) maka hasil penilaian kevalidan komik digital berada pada kategori sangat valid.

2) Kepraktisan Komik Digital

Kepraktisan media yang dikembangkan diperoleh dari hasil lembar observasi keterlaksanaan media dan angket yang diberikan kepada siswa maupun guru. Hal ini sejalan dengan kriteria kepraktisan yang dipersyaratkan Syahbana (2012) bahwa pertama, apa yang dikembangkan dapat diterapkan dalam hal ini berdasarkan hasil lembar observasi keterlaksanaan media dalam pembelajaran. Kedua, respon dari pengguna media dalam hal ini guru dan siswa memberikan respon positif lebih dari 70%.

Hasil keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model *discovery learning* berdasarkan beberapa tahapan yaitu tahap stimulus, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian dan penarikan kesimpulan menunjukkan hasil yang sangat tinggi yang menunjukkan bahwa aspek pembelajaran menggunakan media komik digital dalam pembelajaran memenuhi kriteria praktis. Hal ini ditunjukkan dari semua langkah mempunyai tingkat keterlaksanaan lebih dari 50% dengan rata-rata persentase untuk semua tahap dalam proses pembelajaran diperoleh sebesar 96,29% dengan kategori sangat tinggi.

Penilaian kepraktisan selanjutnya yaitu angket respon guru dan angket respon siswa secara

keseluruhan menunjukkan bahwa komik digital yang dikembangkan sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Aspek kepraktisan yang dinilai pada angket respon guru dinilai dari aspek kemudahan penggunaan, tampilan, manfaat media, dan konten. Sedangkan angket respon siswa dinilai dari aspek pengoperasian, tampilan, dan manfaat media.

Berdasarkan hasil angket respon guru, hasil angket respon siswa kelompok kecil, dan hasil angket respon siswa kelompok besar, pada aspek pengoperasian media hasil angket respon guru diperoleh presentase sebesar 86% berada pada kategori sangat praktis, hasil angket respon siswa kelompok kecil diperoleh presentase sebesar 86% berada pada kategori sangat praktis, sedangkan pada hasil angket respon respon siswa kelompok besar diperoleh presentase sebesar 89% berada pada kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa komik digital mudah dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Aspek tampilan pada hasil angket respon guru diperoleh presentase sebesar 87% berada pada kategori sangat praktis, angket respon siswa kelompok kecil diperoleh presentase sebesar 87% berada pada kategori sangat praktis, sedangkan pada hasil angket respon respon siswa kelompok besar diperoleh presentase sebesar 91% berada pada kategori sangat praktis. Ini menunjukkan bahwa tampilan komik digital yang dikembangkan

menarik dari segi desain, mudah dibaca, serta gambar dan link video dapat diakses dengan mudah sehingga memudahkan siswa dalam belajar.

Aspek manfaat media pada hasil angket respon guru diperoleh presentase sebesar 88% berada pada kategori sangat praktis, angket respon siswa kelompok kecil diperoleh presentase sebesar 85% berada pada kategori sangat praktis, sedangkan pada hasil angket respon kelompok besar diperoleh presentase sebesar 87% berada pada kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa komik digital yang dikembangkan memberikan manfaat bagi siswa dan guru dalam proses pembelajaran. Dari segi aspek konten pada hasil angket respon guru diperoleh presentase sebesar 90% berada pada kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa konten yang ada di komik digital telah sesuai dengan KD dan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket respon siswa serta guru secara keseluruhan menunjukkan respon positif terhadap komik digital yang dikembangkan sehingga dinyatakan layak untuk digunakan dalam segi kepraktisan. Hal ini sesuai dengan pendapat Akker dalam Mustaming (2015) jika kepraktisan mengacu pada seberapa jauh pengguna (atau pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan perangkat itu menarik dan dapat digunakan dalam konsiderasi normal.

Sehingga komik digital dikatakan praktis jika para ahli dan praktisi menyatakan secara teoritis komik digital dapat diterapkan di lapangan dan tingkat keterlaksanaan termasuk kategori baik.

3) Keefektifan Komik Digital

Keefektifan komik digital yang dikembangkan dapat dilihat dari tes hasil belajar siswa yang berfungsi untuk mengetahui tingkat kognitif siswa terhadap materi reaksi reduksi dan oksidasi yang diajarkan. Media yang dikembangkan dinyatakan efektif jika ketuntasan kelas mencapai 80% berdasarkan KKM yang berlaku di sekolah tersebut yaitu 70.

Hasil yang diperoleh dari tes hasil belajar siswa diperoleh presentase ketuntasan kelas pada kelompok kecil sebesar 83.3% dan presentase ketuntasan kelas pada kelompok besar sebesar 86.5% menunjukkan media yang dikembangkan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan peraturan Depdiknas (2008) bahwa pembelajaran dikatakan tuntas apabila secara klasikal siswa yang tuntas berdasarkan KKM mencapai 80% dari jumlah siswa.

Berdasarkan hasil analisis kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan, dapat diketahui bahwa komik digital yang dikembangkan memenuhi kriteria layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan pendapat Akker dalam

Syahbana (2020) yang menyatakan bahwa dalam menghasilkan produk pembelajaran yang berkualitas baik maka harus memenuhi tiga kriteria yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

- a. Komik digital reaksi reduksi oksidasi berbasis aplikasi android dikembangkan menggunakan Model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu : a). Tahap Analisis (*Analysis*) terdiri dari analisis kinerja dan analisis kebutuhan dilakukan tiga kegiatan yang meliputi : analisis kurikulum, analisis karakteristik siswa, dan analisis materi, b). Tahap Perancangan (*Design*) meliputi perancangan instrumen penelitian, perangkat pembelajaran, perancangan komik digital dan membuat desain komik digital, c). Tahap Pengembangan (*Development*), komik digital yang telah dirancang divalidasi kemudian dilakukan revisi berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh ahli media dan ahli pembelajaran kimia, kemudian diuji cobakan ke guru dan siswa kelompok kecil, d). Implementasi (*Implementation*), komik digital yang telah valid diimplementasikan dalam proses pembelajaran di SMAN 1 Polewali untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan komik digital, e). Tahap Evaluasi (*Evaluate*), dilakukan disetiap tahapan untuk menghasilkan komik digital yang

layak untuk digunakan. Setelah penelitian selesai, komik digital diajukan untuk mendapatkan HKI (Hak Kekayaan Intelektual).

- b. Media komik digital reaksi reduksi oksidasi berbasis aplikasi android memenuhi kriteria layak untuk digunakan.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti mengajukan saran, yaitu diharapkan pengembangan media ini dapat dilakukan pada materi kimia lainnya, media pembelajaran komik digital reaksi reduksi oksidasi berbasis aplikasi android masih terdapat banyak kekurangan dari segi tampilan dan isi, sehingga masih perlu dilakukan perbaikan agar komik digital dapat diuji cobakan dalam skala yang lebih luas dan guru diharapkan termotivasi untuk mengembangkan dan menggunakan media pembelajaran yang menarik agar motivasi belajar siswa meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aripin, I. 2018. Konsep-Dan-Aplikasi-Mobile-Learning. *Jurnal Bio Educatio*, 3(1), 1–9.
- Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT Raja Grafindo.
- Fawaidah, H., & Sukarmin. 2016. Media Pembelajaran CHEMIC (Chemistry Comic) pada Materi Ikatan Kimia untuk Siswa Kelas X. *Unesa Journal of Chemistry Educational*, 5(3), 621–628.

- Harjanto. 2008. Perancangan Pengajaran. Jakarta : Rineka. (Chemo-Edutainment). *Chemistry in Education*, 9(2), 84–90.
- Hasanah, dkk. 2020. Analisis Aktivitas Belajar Daring Mahasiswa Pada Pandemi COVID-19. *Jurnal Pendidikan*. 1(1).
- Pratiwi, W., & Kurniawan, R. 2013. Penerapan Media Komik Sebagai Media Pembelajaran Ekonomi Di Sma Negeri 3 Ponorogo. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 1(3), 1–16.
- Hayati, S., Agus S.B., dan Erfan H. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF*. 2015. Vol. IV.
- Rudibyani, R. B. 2018. The Effectiveness of Discovery Learning to Improve Critical Thinking Skills College Student on Mastery of Arrhenius Acid Base. *Science, Engineering, Education, and Development Studies (SEEDS): Conference Series*, 2(1), 41–54.
- Marwah, S., & Syahrir, M. 2019. Pengembangan Komik Elektronik Kimia pada Materi Pokok Ikatan Kimia Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 14 Makassar. *Tesis*. Universitas Negeri Makassar.
- Sunarti, Sri. 2020. Media Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmu Pendidikan*.
- Munir. 2009. *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung : Alfabeta.
- Syahbana, A. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kontekstual untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Edumatica*. 02(02).
- Mustaming, Akhmad., Mochmad Cholik., Luthfiah Nurlaela. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Memperbaiki Unit Kopling dan Komponen-Komponen Sistem Pengoperasiannya Dengan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Otomotif SMK Negeri 2 Tarakan. *Jurnal Pendidikan Vokasi: Teori dan Praktek*. Vol.3, No.1.
- Widyoko, S. Eko Putro. 2016. Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nugraha, D. A. 2020. Pengembangan Komik Kimia Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Cet