

**PENGEMBANGAN *ELECTRONIC CHEMISTRY COMIC (e-CHEMIC)* SEBAGAI MEDIA BELAJAR MENGGUNAKAN 3D
PAGE FLIP PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR
FASE E SMA/MA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh:

T. NADYA PUTRI UTAMI HARUMY

NIM. 20035036/2020

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengembangan *Electronic Chemistry Comic (e-Chemic)*
Sebagai Media Belajar Menggunakan *3D Page Flip* Pada
Materi Sistem Periodik Unsur Fase E SMA/MA

Nama : T. Nadya Putri Utami Harumy

NIM : 20035036

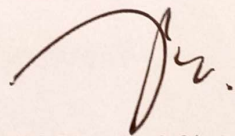
Program Studi : Pendidikan Kimia

Departemen : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

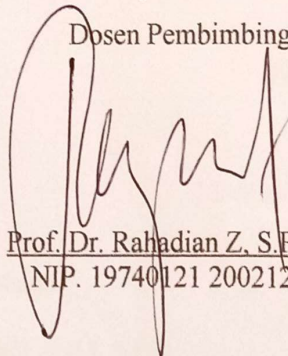
Padang, Juni 2025

Mengetahui:
Kepala Departemen Kimia,



Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing,



Prof. Dr. Rahadian Z., S.Pd., M.Si
NIP. 19740121 200212 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

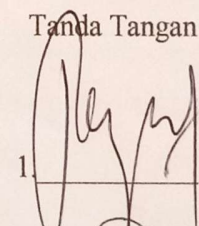
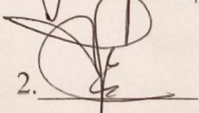
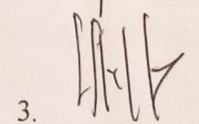
Nama : T. Nadya Putri Utami Harumy
TM/NIM : 2020/20035036
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN *ELECTRONIC CHEMISTRY COMIC (e-CHEMIC)* SEBAGAI MEDIA BELAJAR MENGGUNAKAN *3D PAGE FLIP* PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR FASE E SMA/MA

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Padang.

Padang, Juni 2025

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Prof. Dr. Rahadian Z, S.Pd., M.Si.	 1.
2	Anggota	Dr. Fazriah Azra, S.Pd., M.Si.	 2.
3	Anggota	Faizah Qurrata Aini, M.Pd.	 3.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini

Nama : T. Nadya Putri Utami Harumy
NIM : 20035036
Tempat/Tanggal Lahir : Rantauprapat/01 September 2002
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Pengembangan *Electronic Chemistry Comic (e-Chemic)* Sebagai Media Belajar Menggunakan *3D Page Flip* Pada Materi Sistem Periodik Unsur Fase E SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Juni 2025
Yang Menyatakan,



T. Nadya Putri Utami H.
NIM. 20035036

ABSTRAK

**T. Nadya Putri U.H. : *Pengembangan Electronic Chemistry Comic (e-Chemic)*
Sebagai Media Belajar Menggunakan 3D Page Flip
Pada Materi Sistem Periodik Unsur Fase E SMA/MA**

Materi sistem periodik unsur dianggap sulit oleh peserta didik karena bersifat abstrak dan memerlukan pemahaman konsep yang mendalam. Penggunaan simbol serta konsep-konsep abstrak dalam materi sistem periodik unsur membutuhkan media pendukung yang dapat memvisualisasikan konsep serta simbol secara menarik dan menyenangkan. Penggunaan *e-Chemic* sebagai media belajar pada materi sistem periodik unsur diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep serta keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji validitas *e-Chemic 3D page flip* sebagai media belajar pada materi sistem periodik unsur fase E SMA/MA. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model 4D yang terdiri atas *Define, Design, Development, dan Disseminate* yang dibatasi pada tahap *Development* pada uji validitas. Pengujian validitas media dilakukan menggunakan instrument skala likert dengan rentang (1-5). Aspek validitas yang diuji meliputi kognitif, atensi, afektif, dan kompensatoris.

Data validasi yang dihasilkan dianalisis menggunakan rumus Aiken's V. Hasil analisis validitas menggunakan Aiken's V menunjukkan *e-Chemic 3D page flip* valid dengan hasil aspek kognitif sebesar ($V = 0,88$), aspek atensi sebesar ($V = 0,87$), aspek afektif sebesar ($V = 0,90$), dan aspek kompensatoris sebesar ($V = 0,84$). Dengan demikian *e-Chemic 3D page flip* dinyatakan valid sebagai media pembelajaran sistem periodik unsur.

Kata kunci : *e-Chemic, 3D Page Flip*, model 4D dan Sistem Periodik Unsur

ABSTRACT

T. Nadya Putri U.H. : Development of Electronic Chemistry Comic (E-Chemic) as a Learning Medium Using 3D Page Flip on the Periodic Table Topic for Phase E Senior High School (SMA/MA)

The periodic table of elements is often perceived as a difficult topic by students due to its abstract nature and the need for deep conceptual understanding. The use of symbols and abstract concepts in this topic requires supportive media that can effectively visualize these concepts and symbols in an engaging and enjoyable way. The use of e-Chemic as a learning medium for the periodic table is expected to enhance students' conceptual understanding and active participation in the learning process.

This study aims to develop and examine the validity of the e-Chemic 3D Page Flip as a learning medium for the periodic table topic in senior high school (Phase E). The research method employed is Research and Development (R&D) using the 4D model—Define, Design, Develop, and Disseminate—limited to the Development phase for the validity test. The validity assessment was conducted using a Likert scale instrument (range 1–5), evaluating four aspects: cognitive, attention, affective, and compensatory.

The data were analyzed using Aiken's V formula. The results showed that e-Chemic 3D Page Flip is highly valid, with cognitive aspect ($V = 0.88$), attention ($V = 0.87$), affective ($V = 0.90$), and compensatory ($V = 0.84$). Thus, e-Chemic 3D Page Flip is declared valid as a learning medium for teaching the periodic table of elements.

Keyword : e-Chemic, 3D Page Flip, 4D models, and periodic Table System

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Pengembangan Electronic Chemistry Comic (e-Chemic) sebagai Media Pembelajaran Menggunakan 3D Page Flip pada Materi Sistem Periodik Unsur untuk Siswa SMA Fase E**”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus atas arahan, dorongan, dan dukungan yang telah diberikan oleh:

1. Bapak Prof. Dr. Rahadian Z., S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan sumbangan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan motivasi serta ilmu dalam penyusunan proposal.
2. Bapak Budhi Oktavia, M.Si Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia FMIPA UNP
3. Ibu Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia FMIPA UNP
4. Ibu Dr. Fajriah Azra., S.Pd., M.Si. selaku dosen pembahas I sekaligus Validator
5. Ibu Faizah Qurrata Aini., S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembahas II sekaligus Validator
6. Bapak Ifan Rivaldo., S.Pd., M.Pd. selaku Validator III

7. Ibu Laksminawati Yunaz, S.T selaku Guru kimia SMA Pembangunan Laboratorium UNP selaku Validator IV dan Praktisi
8. Bapak Irvan Hidayat, S.Pd. selaku Guru kimia SMA Pembangunan Laboratorium UNP selaku Validator V dan Praktisi
9. Peserta didik fase E kelas E.6 SMA Pembangunan Lab UNP selaku responden prakikalitas.
10. Kedua orang tua penulis yang tidak luput mendoakan serta mendukung penulis hingga skripsi penelitian dapat selesai.

Padang, 21 Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
A. Kajian Teori	11
1. Media Pembelajaran	11
2. Elektronik Komik Kimia	14
3. 3D Page Flip Aplikasi Heyzine	18
4. Karakteristik Materi Sistem Periodik Unsur	18
5. Uji Validitas dan Praktikalitas Media.....	23
6. Model Pengembangan <i>Four D</i> (4-D)	24
B. Penelitian Relevan.....	26
C. Kerangka Berfikir.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian.....	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian	33
C. Subjek Penelitian.....	33
D. Objek Penelitian.....	33

E. Prosedur Penelitian.....	34
F. Jenis Data	43
G. Jenis Data	43
H. Teknik Analisa Data.....	44
BAB IV PEMBAHASAN.....	47
A. Hasil Penelitian	47
B. Pembahasan.....	63
BAB V PENUTUP	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skor Lembar Validitas	44
Tabel 2. Koefisien Korelasi Aiken's V	45
Tabel 3. Hasil analisis data validasi media e-Chemic.....	59
Tabel 4. Saran dan Revisi Media e-Chemic.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram alir kerangka berfikir	31
Gambar 2. Prosedur Pengembangan e-Chemic	42
Gambar 3. Cover Komik	51
Gambar 4. Cover Komik Chapter Kedua	51
Gambar 5. Cover Komik Chapter Ketiga	51
Gambar 6. Lembar Perkenalan Tokoh	53
Gambar 7. Lembar Perkenalan Tokoh Chapter Kedua	54
Gambar 8. Lembar Perkenalan Tokoh Chapter Ketiga	54
Gambar 9. Lembar Tujuan Pembelajaran	55
Gambar 10. Efek 3D Page Flip komik	57
Gambar 11. Lembar diskusi	58
Gambar 12. Latihan Soal Menggunakan Aplikasi Wordwall	59
Gambar 13. Diagram Hasil Analisis Validitas e-Chemic	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	72
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Dinas Pendidikan	73
Lampiran 3. Lembar Wawancara Guru.....	74
Lampiran 4. Data Observasi Peserta Didik	80
Lampiran 5. Analisis Konsep.....	81
Lampiran 6. Peta Konsep	107
Lampiran 7. Lembar Validasi	108
Lampiran 8. Lembar Praktikalitas Guru.....	115
Lampiran 9. Lembar Praktikalitas Peserta Didik	120
Lampiran 10. Hasil Validasi	132
Lampiran 11. Data Praktikalitas Guru Tahap Pertama	134
Lampiran 12. Hasil Praktikalitas Peserta Didik Tahap Pertama	136

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum Merdeka menawarkan beragam kegiatan pembelajaran intrakurikuler, dengan konten yang dirancang untuk. Para peserta didik akan memiliki waktu yang cukup dalam mempelajari materi secara menyeluruh dan meningkatkan keterampilan mereka. Kurikulum ini didasarkan pada konsep pembelajaran mandiri bagi peserta didik agar dapat memilih pelajaran yang membuat mereka tertarik sehingga dapat lebih aktif dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dikelas (Cholilah dkk., 2023). Pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA), kurikulum ini dibagi menjadi dua fase utama yaitu fase E untuk kelas X dan fase F untuk kelas XI dan XII (Anggreana dkk.,2022).

Dalam implementasinya pada proses pembelajaran kurikulum merdeka membutuhkan alat atau perangkat ajar yang sesuai pada konteks dan kebutuhan masing-masing sekolah serta mendukung pendekatan pembelajaran yang mandiri pada peserta didik, memberikan fleksibilitas dalam belajar, memungkinkan diferensiasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan minat individual yang memfasilitasi pembelajaran agar lebih menyenangkan dan interaktif (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2022; Sarnoto, 2024).

Media menjadi salah satu perangkat pembelajaran yang sering digunakan di sekolah. Media berfungsi sebagai alat untuk menyampaikan informasi yang berupa materi kepada peserta didik melalui berbagai format dan

jenis. Berdasarkan jenisnya, terbagi atas media cetak, audio, visual, audio-visual, serta media yang menggunakan berbagai alat atau teknologi untuk menyampaikan informasi atau konsep pembelajaran secara visual, auditori, atau interaktif. Ini bisa termasuk buku audio, video pembelajaran, presentasi multimedia, simulasi komputer, dan banyak lagi (Diana dkk., 2023; Sari, 2023).

Media visual sendiri adalah media yang dapat dinikmati melalui panca indera, terutama yang mengandalkan elemen gambar, grafik, dan video untuk menyampaikan informasi. Penggunaan media visual dalam pembelajaran memiliki dampak signifikan terhadap pemahaman peserta didik karena dapat memperjelas informasi yang disampaikan, serta menarik minat dan meningkatkan keterlibatan pada proses pembelajaran. Adapun jenis media visual dapat berupa poster, majalah, grafik, komik, dan foto (Hulu dkk., 2022; Sari, 2023).

Komik digital/webtoon merupakan bacaan yang cukup populer dikalangan remaja masa kini. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), komik merupakan bentuk cerita bergambar yang disajikan secara sederhana dan mengandung unsur hiburan yang ditampilkan melalui rangkaian gambar, dan dibuat dengan cara tertentu. Komik yang digunakan memiliki peran sebagai media yang efektif untuk menyampaikan pengetahuan kepada peserta didik dalam kegiatan belajar mereka. Penggunaannya dapat meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan komunikasi, sehingga cocok diterapkan dalam proses belajar (Naila dkk., 2022).

Komik digital digunakan sebagai media pembelajaran mandiri yang kreatif, memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan bagi peserta didik. Dengan menggabungkan gambar, teks, dan alur cerita, komik digital dapat membantu peserta didik memahami materi pelajaran dengan lebih baik sekaligus menikmati kegiatan belajar yang dilakukan ((Fauzi & Astuti, 2021).

Komik dengan format digital memungkinkan aksesibilitas yang lebih luas, interaktivitas, serta fleksibilitas dalam penggunaannya di berbagai perangkat. Keunggulan tersebut, membuat komik digital menjadi salah satu pilihan media pembelajaran yang efektif serta sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan (Naila dkk., 2022; Mutammimah & Udaibah, 2022).

Penggunaan media komik ini diperlukan pada mata pelajaran sistem periodik unsur yang dipelajari peserta didik pada Fase E kelas X. Materi sistem periodik unsur merupakan materi yang cukup sulit bagi peserta didik karena sifatnya yang abstrak dan banyak menggunakan simbol, aturan, serta unsur-unsur pada tabel periodik didalamnya. Kesulitan ini menyebabkan rendahnya minat membaca sumber belajar utama yang lebih banyak berisi penjelasan verbal tanpa dukungan media visual yang menarik. Oleh karena itu, diperlukan media alternatif yang dapat memfasilitasi kesulitan tersebut salah satu contohnya adalah media berbasis visual (Sari dkk., 2024; Kusumawardhani dkk., 2023).

Berbagai penelitian membuktikan media komik merupakan salah satu media yang efektif untuk digunakan pada pembelajaran dikelas. Penelitian

yang dilakukan oleh Naila dkk. (2022) menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian dari ahli materi dan media, komik tersebut memperoleh skor validasi rata-rata sebesar 85% dan dikategorikan sangat valid. Hasil ini mengindikasikan bahwa komik tersebut sesuai dengan kriteria kelayakan dalam hal konten pembelajaran, kejelasan bahasa, dan desain visual. Selain itu, uji kepraktisan yang melibatkan guru dan siswa menghasilkan skor sebesar 88% untuk keterbacaan dan kemudahan penggunaan, yang tergolong dalam kategori sangat praktis. Hasil dari pre-test dan post-test juga menunjukkan peningkatan pemahaman konsep siswa sebesar 30%, yang menandakan bahwa penggunaan komik kimia berpengaruh signifikan terhadap penguasaan konsep dan keterampilan komunikasi siswa. Oleh karena itu, komik ini terbukti sebagai media pembelajaran yang unik, menarik, dan efektif untuk mendukung pembelajaran kimia.

Selanjutnya, penelitian oleh Tsuroyya, dkk. (2022) mengungkapkan bahwa komik digital pada materi ikatan kimia layak digunakan sebagai bahan ajar berdasarkan uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Uji validitas oleh ahli media dan materi memperoleh skor 87% (sangat valid), memenuhi standar isi, bahasa, dan visual. Uji kepraktisan dengan guru dan peserta didik menunjukkan skor 90% (sangat praktis). Sementara itu, efektivitas diukur menggunakan hasil pre-test dan post-test memperlihatkan peningkatan rata-rata skor peserta didik sebesar 32%. Temuan ini mengindikasikan bahwa komik digital ini berperan dalam meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Marshanda Fadhillah dan Yerimadesi (2024), e-komik interaktif yang dikembangkan terbukti valid dari segi isi dan tampilan, dengan rata-rata skor validitas sebesar 0,87. Media ini juga dinilai sangat praktis, dengan skor kepraktisan dari guru dan peserta didik masing-masing sebesar 99% dan 93%. Hasil ini menunjukkan bahwa e-komik mendukung pembelajaran yang efektif karena memungkinkan siswa belajar sesuai dengan kecepatan mereka sendiri, baik saat kegiatan pembelajaran berlangsung maupun secara mandiri. Penelitian serupa oleh Sil Purnamasari dan Ananda Putra (2020) menunjukkan bahwa penggunaan komik kimia sebagai alat pembelajaran pada materi reaksi redoks juga valid dan praktis. Validitas media ini sangat tinggi, dengan nilai Moment Kappa sebesar 0,82, serta tingkat kepraktisan yang tinggi dengan nilai masing-masing 0,84 dari guru dan 0,89 dari peserta didik. Komik ini sangat membantu siswa yang kesulitan memahami teks secara langsung karena menyajikan konteks visual yang memperjelas informasi, sehingga siswa lebih mudah mengingat dan mengatur materi yang dipelajari.

Hasil penelitian Mutammimah dan Udaibah (2024) menunjukkan bahwa media komik digital “Petuah Kimia” layak digunakan sebagai bahan ajar berdasarkan uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Uji validitas memperoleh skor 87% (sangat valid), sementara uji kepraktisan dengan guru dan siswa mencapai 90% (sangat praktis). Uji efektivitas dilakukan dengan pre-test dan post-test yang menghasilkan tingkat pemahaman konsep peserta didik

sebesar 32%, membuktikan bahwa media ini efektif dalam membantu pembelajaran ikatan kimia.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di SMAN 8 Padang dan SMA Pembangunan Universitas Negeri Padang bahwa pembelajaran yang dilakukan hanya menggunakan buku paket dan LKS/LKPD (Lembar Kerja Peserta didik), dan Power Point sebagai media belajar mandiri oleh peserta didik. Terlihat bahwa buku dan LKS/LKPD sudah memadai, tetapi penggunaannya belum terlalu maksimal. Ketika ditanya tentang media pembelajaran berupa komik digital, kedua sekolah tersebut belum pernah menggunakannya sebagai salah satu media belajar mandiri dan beliau sangat tertarik dan berharap media tersebut dapat menjadi sumber belajar mandiri peserta didik yang fleksibel dan sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka.

Materi sistem periodik unsur merupakan salah satu materi kimia yang bersifat abstrak dan memerlukan pemahaman konseptual yang baik. Hal ini menyebabkan peserta didik sering mengalami kesulitan dalam mempelajarinya. Berdasarkan data observasi dari SMAN 8 Padang, SMA Pembangunan UNP dan SMA batang anai 67,9% Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem periodik unsur. Salah satu faktor penyebab kesulitan tersebut adalah kurangnya penggunaan media pembelajaran yang menarik dan sesuai, sebagaimana diungkapkan oleh 46,2% peserta didik yang merasa bahwa media pembelajaran yang digunakan kurang membantu dalam memahami materi.

Di sisi lain, peneliti melakukan observasi tidak langsung terhadap minat bacaan para remaja Indonesia melalui research dari berbagai platform berita mengenai penggunaan aplikasi komik terbesar webtoon line. Berbagai platform tersebut melaporkan bahwa Indonesia merupakan salah satu pasar terbesar aplikasi tersebut bersamaan dengan negara Asia Tenggara lainnya. Pada kuartal pertama di tahun 2024, aplikasi tersebut melaporkan 169 juta pengguna aktif dengan kemungkinan mencapai 170 pengguna. Sumber tersebut didapatkan dari berbagai platform berita melalui website resmi line.id dan website medcom.id.

Hasil observasi lainnya yang mendukung data tersebut, menunjukkan bahwa 96,2% peserta didik telah membaca komik dan menilai bahwa komik merupakan media yang menyenangkan serta 94,9% peserta didik menyatakan setuju dan tertarik menggunakan komik sebagai sumber belajar mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa komik memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran alternatif yang dapat memfasilitasi pemahaman konsep-konsep kimia yang abstrak, seperti sistem periodik unsur.

Berdasarkan kondisi tersebut, dibutuhkan suatu media alternatif pembelajaran yang mampu memvisualisasikan karakter abstrak dari materi sistem periodik unsur secara menarik dan menyenangkan, serta sesuai dengan gaya belajar visual peserta didik dan mengikuti perkembangan teknologi yang digunakan peserta didik saat ini. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran berupa media alternatif komik digital pada materi sistem periodik unsur, dengan judul “ **Pengembangan Media**

Pembelajaran *Electronic Chemistry Comic (e-Chemic)* Sebagai Media Belajar Menggunakan *3D Page Flip* Pada Materi Sistem Periodik Unsur Fase E Kelas X SMA/MA “.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan tersebut, penelitian ini mengidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Penggunaan media dalam kegiatan belajar-mengajar di sekolah cenderung bersifat umum dan terbatas dalam variasinya menyebabkan kurangnya minat dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran.
2. Materi sistem periodik unsur memiliki karakteristik yang abstrak dan konseptual, sehingga sulit dipahami peserta didik apabila disampaikan tanpa bantuan visualisasi media alternatif yang menarik dan kontekstual.
3. Media yang digunakan dan karakter materi sistem periodik unsur tersebut berdampak pada motivasi dan pemahaman peserta didik terhadap materi, karena kegiatan pembelajaran yang berlangsung tidak menyenangkan dan belum mampu mengakomodasi gaya belajar peserta didik secara optimal.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, ruang lingkup penelitian ini terbatas pada topik tabel periodik unsur untuk peserta didik kelas X SMA, serta

penentuan validitas komik menggunakan model 4-D yang dibatasi sampai tahap development pada uji validitas media komik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada batasan masalah yang telah disebutkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah *Electronic Chemistry Comic* Sebagai Media Belajar Menggunakan *3D Page Flip* Pada Materi Sistem Periodik Unsur untuk kelas X SMA/MA menggunakan 4-D yang terbatas sampai tahap Development pada uji validitas dapat dikembangkan?
2. Bagaimana tingkat Validitas dari media *e-Chemic* pada materi sistem periodik unsur ?

E. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah dikemukakan tersebut, Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan media *e-Chemic* Sebagai Media Belajar Mandiri menggunakan *3D Page Flip* pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA.
2. Menentukan tingkat Validitas media dalam bentuk komik digital pada Sistem Periodik Unsur.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi guru sebagai salah satu media belajar belajar alternatif untuk peserta didik yang dapat digunakan dalam mengajarkan materi tentang sistem periodik unsur.
2. Sebagai salah satu sumber belajar mandiri yang membantu peserta didik untuk memahami materi kimia khususnya sistem periodik unsur yang dapat digunakan baik didalam kegiatan belajar dikelas maupun diluar kelas.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan sebagai berikut ini.

1. *Electronic chemistry comic* sebagai media belajar mandiri materi Sistem Periodik Unsur untuk fase E SMA dapat dikembangkan.
2. *Electronic chemistry comic* sebagai media belajar mandiri materi Sistem Periodik Unsur untuk fase E SMA yang dikembangkan telah valid untuk semua aspek yang meliputi kognitif, atensi, afektif, dan kompensatoris dengan nilai V secara berurutan yaitu kognitif (0,88), atensi (0,87), afektif (0,90), dan kompensatoris (0,84).

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan bahwa *Electronic chemistry comic* sebagai media belajar mandiri materi Sistem Periodik Unsur untuk fase E SMA telah valid. Disarankan kepada guru dan peserta didik untuk memanfaatkan *e-chemic* ini dalam pembelajaran di sekolah. Namun, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat efektivitas dan praktikalitas lanjutan penggunaan *e-chemic* ini dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L.R. (1980). Content validity and reliability of single items or questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40(4), 955–959.
- Aliifah, N. J., Ramli, M., & Yunita, L. (2023). Pengembangan media pembelajaran komik Webtoon terintegrasi STEM pada mata pelajaran kimia materi gaya antarmolekul. *SPIN - Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 5(1), 112–126. <https://doi.org/10.20414/spin.v5i1.7020>.
- Anggreana, G., Felicia, Andiarti, Herutami, Alhapip, Iswoyo, & Hartini, M. (2022). Panduan pembelajaran dan asesmen. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Arsyad, A. (2015). Media pembelajaran. RajaGrafindo Persada.
- Azwar, S. (2012). Reliabilitas dan validitas, Pustaka Pelajar.
- Benitha, A., & Novaliyosi, D. (2022). Pengembangan e-modul berbasis realistic mathematics education (RME) pada materi aljabar untuk peserta didik kelas VII SMP/MTS. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 123–130.
- Brady, J. E., & Senese, F. (2009). *Chemistry: Matter and its changes* (edisi ke-5). Wiley.
- Chang, R. (2010). *Chemistry* (edisi ke-10.). McGraw-Hill.
- Cholilah, M., Tatuwo, A. G. P., Rosdiana, S. P., & Fatirul, A. N. (2023). Pengembangan kurikulum merdeka dalam satuan pendidikan serta implementasi kurikulum merdeka pada pembelajaran abad 21. **Sanskara Pendidikan dan Pengajaran*, 1(2), 57–66.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *e-Learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. Wiley.
- Daryanto. (2016). Media Pembelajaran: Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran (Edisi ke-2 Revisi). Yogyakarta: Gava Media.
- Diana, N., Surabaya, M. I. B., Aryanti, M., & Citrasukmawati, A. (2023). Pengaruh media loosepart dalam kurikulum merdeka belajar pada anak usia dini di RA Ananda Surabaya. *Atthiflah: Journal of Early Childhood Islamic Education*, 10.

- Elder, L. (2014). *The power of comics: The relationship between comics and learning*. Routledge.
- Erawati, K., Kadek, N., & Saraswati, D. (2022). Pengembangan e-modul logika matematika dengan Heyzine untuk menunjang pembelajaran di SMK. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 137–144.
- Fadillah, M., & Yerimadesi. (2024). Validitas dan praktikalitas media pembelajaran e-komik interaktif materi hidrokarbon untuk fase E SMK. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(4), 367–374.
- Fauzi, A., & Astuti, R. (2021). Meningkatkan Minat Belajar Siswa Menggunakan Teknologi Komik Digital. *Jurnal Simpati*, 10(1), 45–52.
- Gumelar, H. (2011). *Teknik pembuatan komik: Panduan praktis untuk pemula*. Salemba Humanika.
- Johan, R., Iriani, T., & Maulana, A. (2022). Penerapan model Four-D dalam pengembangan media video keterampilan mengajar kelompok kecil dan perorangan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(2), 372–378.
- Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). Pengembangan media pembelajaran: Konsep & aplikasi pengembangan media pembelajaran bagi pendidik di sekolah dan masyarakat. Kencana.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022). *Panduan pembelajaran dan asesmen*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.
- Kosassy, S. O. (2019). Mengulas model-model pengembangan pembelajaran dan perangkat pembelajaran. *Pelita Bangsa Pelestari Pancasila*, 14(1), 152–173.
- Kusumawardhani, R., Suryati, & Khery, Y. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis Android untuk penumbuhan literasi sains siswa pada materi sistem periodik unsur. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(2).
- Marlianti, N., Muktadir, A., & Koto, I. (2023). Pengembangan komik berbasis cerita rakyat Bengkulu untuk mensukseskan gerakan literasi sekolah di sekolah dasar. *Jurnal Kapedas*, 2(1), 218–228.
- Minarni, M. A. F. (2019). Pengembangan bahan ajar dalam bentuk media komik dengan 3D Page Flip pada materi ikatan kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13, 2295–2306.

- Mutammimah, B., & Udaibah, W. (2022). Pengembangan media pembelajaran “Petuah Kimia” (komik digital materi ikatan kimia). *JTK (Jurnal Tadris Kimia)*, 7(1), 103–113.
- Naila, N., Winarti, A., & Mahdian, M. (2022). Pengembangan media pembelajaran komik kimia bermuatan literasi sains untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi peserta didik. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 13(1).
- Nurdyansyah, O., & Pd, M. (2019). Buku ajar mata kuliah media pembelajaran inovatif. UMSIDA Press.
- Nugraha, D. A. (2020). Pengembangan komik kimia sebagai media pembelajaran berbasis CET (Chemo-Edutainment). *Jurnal Chemical Education*, 9.
- Purnamasari, S., & Putra, A. (2020). Komik kimia sebagai alternatif media pembelajaran pada materi reaksi reduksi dan oksidasi kelas X SMA. *Entalpi Pendidikan Kimia*, 1(1), 45–53.
- Retnawati, H. (2016). Analisis kuantitatif instrumen penelitian. Parama Publishing.
- Sudjana, N., & Ahmad, R. (2005). Media pembelajaran. Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2015). Metode penelitian & pengembangan (Research and Development). Alfabeta.
- Sarnoto, A. Z. (2024). Model pembelajaran berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Online Edukasi*, 4(1), 123–135.
- Salsabila, R. K., Anwar, M., & Hardin. (2024). Pengembangan media pembelajaran komik digital berbasis Book Creator dalam model Discovery Learning pada materi kesetimbangan kimia kelas XI MIPA SMA Kartika XX-1 Makassar. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(1), 66–73.
- Sari, Y., Ramadhani, N., & Maha, S. (2024). Analisis kesulitan belajar dalam memahami konsep sistem periodik unsur pada siswa SMA kelas X. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, 8(6), 428–434.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.*
- Trimio. (1997). Komik sebagai media pembelajaran. PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

- Tsuroyya, Z. N., Yunita, L., & Ramli, M. (2022). Pengembangan media pembelajaran komik digital pada materi ikatan kimia untuk siswa kelas X IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(2), 123–130.
- Wicaksono, A., Grahito, A., Irmade, O., & Jumanto, J. (2017). *Media pembelajaran komprehensif*. Deepublish.