

PENGEMBANGAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTILEVEL REPRESENTASI PADA MATERI IKATAN KIMIA

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Ilmu Kimia



Oleh : **M. YUSRUL HANA**

NIM : 1708076010

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

SEMARANG

2023

PENGEMBANGAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTILEVEL REPRESENTASI PADA MATERI IKATAN KIMIA

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Ilmu Kimia



Oleh : **M. YUSRUL HANA**

NIM : 1708076010

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Yusrul Hana

NIM : 1708076010

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTILEVEL REPRESENTASI PADA MATERI IKATAN KIMIA

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya pribadi,
kecuali bagian tertentu dirujuk sesuai sumbernya.

Semarang, 22 Juni 2023

Pembuat Pernyataan,



M. Yusrul Hana

NIM : 1708076010



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Nakah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Media *Augmented Reality* Kimuno (Kimia UNO)
Berbasis Multilevel Representasi Pada Materi Ikatan Kimia
Penulis : Muhammad Yusrul Hana
NIM : 1708076010
Program Studi : Pendidikan Kimia

Telah diajukan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 13 Juli 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I/Ketua Sidang

Penguji II/Sekretaris Sidang

Leni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 199212202019032019

Penguji III

Teguh Wibowo, M.Pd
NIP. 198611102019031011

Penguji IV

Sri Rahmania, M.Pd
NIP. 199301162019032017



Ella Izzatin Nada, M.Pd
NIP. 199210062019032023

Pembimbing

Leni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 199212202019032019

NOTA DINAS

Semarang, 22 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Media *Augmented Reality* Kimuno (Kimia UNO) Berbasis Multilevel Representasi Pada Materi Ikatan Kimia

Nama : M. Yusrul Hana

NIM : 1708076010

Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk di ujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing



Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 19921220201903 2 019

ABSTRAK

Konsep ikatan kimia mencakup tiga level representasi sehingga memerlukan pemahaman yang baik untuk memahami ikatan kimia secara utuh. Tujuan dari penelitian ini untuk memvisualisasikan ketiga level representasi melalui media pembelajaran *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) pada materi ikatan kimia. Jenis penelitian ini adalah pengembangan media yang mengacu pada pengembangan D&D (*Design and Development*). Sampel pada penelitian ini adalah 5 orang ahli dan 34 responden. Penelitian ini menggunakan instrument berupa observasi, dan angket validitas. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan teknik analisis Aiken's V. Produk dari penelitian ini adalah media pembelajaran *Augmented Reality* KIMUNO berupa kartu dan aplikasi pada *smartphone*. Hasil validasi ahli media diperoleh 0,93 dengan kriteria valid dan validasi ahli materi diperoleh validitas 0,84 dengan kriteria valid, sehingga secara keseluruhan media *Augmented Reality* KIMUNO valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil respons pengguna diperoleh persentase sebesar 92% dengan kriteria sangat baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi *Augmented Reality* dapat membantu pendidik untuk menjelaskan materi ikatan kimia, membantu peserta didik memvisualisasikan tiga level representasi serta menciptakan pembelajaran yang menyenangkan.

Kata kunci : *augmented reality*; ikatan kimia; media pembelajaran, multilevel representasi

TRANSLITERASI ARAB

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	G
ج	J	ف	F
ح	h}	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z\	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	Y
ض	d}		

Bacaan Madd:

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong:

au = او

ai = اي

iv = اي

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

*Alhamdulillah wasyukurillah 'ala ni'matillah, puji syukur senantiasa peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyusun skripsi dengan judul **Pengembangan Media Augmented Reality KIMUNO (Kimia UNO) Berbasis Multilevel Representasi Pada Materi Ikatan Kimia** dengan baik dan lancar. Oleh karena itu, hanya kepada-Nya segala pengabdian dan rasa syukur dikembalikan. Tidak lupa Sholawat dan salam senantiasa peneliti haturkan kepada Baginda Rosul Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umat manusia dan semoga kelak mendapat syafa'atnya di *yaumul qiyamah, Amiiinn.**

Proses penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, kerjasama, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan terimakasih kepada semua pihak hingga terwujudnya penulisan skripsi ini. Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Dr. Atik Rahmawati S. Pd, M.Si selaku Ketua Jurusan dan Ketua Prodi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Dr. Eng. Annisa Adiwena Putri, M.Si selaku Wali Dosen Akademik yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada peneliti.
5. Ibu Lenni Khotimah Harahap, M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah begitu sabar meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan serta pengarahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Anita Fibbonacci, M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang begitu sabar membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan proposal dan skripsi walaupun tidak dapat membimbing sampai selesai tetapi peneliti sangat berterimakasih.
7. Tim Validator Ahli yaitu Dr. Eng. Annisa Adiwena Putri, M.Si., Hanifah Setiowati, M.Pd., Apriliana Drastisanti, M.Pd., Ahmad Minanur Rohim, M.Pd., selaku validator ahli

- yang telah memberikan penilaian dan saran selama menyusun produk skripsi yang dikembangkan.
8. Ibu Shofiyyatul Azmi, S.Pd., selaku guru pendamping selama penelitian yang telah membantu jalannya penelitian.
 9. Guru kimia SMA yaitu ibu Eka Luthfiana Sari, S.Pd., dan Ibu Shofiyyatul Azmi, S.Pd selaku validator ahli media dan materi yang telah memberikan penilaian dan saran untuk media yang dikembangkan untuk skripsi ini.
 10. Segenap Bapak/Ibu Dosen, Pegawai, dan seluruh Civitas Akademik di Jurusan Pendidikan Kimia dan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisong Semarang, yang telah banyak mengajar dan berbagi ilmu kepada penulis selama duduk di bangku perkuliahan. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat berkah dari Allah SWT.
 11. Ibu Muayati selaku ibu tersayang, adek Nashrul Falah dan M. Hilal Haidar, serta keluarga besar Bani Zaini yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi, nasehat, serta do'a yang tulus sehingga penulis mampu menyelesaikan studi di UIN Walisong Semarang.
 12. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Jurusan 2019 dan Keluarga KKN posko 18 yang telah memberikan do'a, motivasi, dukungan, pengalaman, serta kenangan terindah selama menuntut ilmu di bangku perkuliahan.

13. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa kecuali ucapan terimakasih dan iringan do'a semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tentu mempunyai banyak kekurangan. Untuk itu penulis menerima masukan dan kritikan konstruktif dari berbagai pihak demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini menjadi amal saleh bagi penulis dan bermanfaat bagi semua pihak. *Amiinn ya Robbal 'alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 22 Juni 2023

Penulis,



M. Yusrul Hana
NIM : 1708076010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
TRANSLITERASI ARAB.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Pengembangan	9
F. Manfaat Pengembangan	10
G. Asumsi Pengembangan.....	10
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Kajian Teori.....	14
B. Kajian Pustaka	31
C. Kerangka Berpikir	35
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Model Pengembangan	39
B. Prosedur Pengembangan	40
C. Desain Uji Coba Produk.....	44
1. Desain Uji Coba.....	44
2. Subjek Coba.....	45
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	45
4. Teknik Analisis Data	46

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	51
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	51
B. Hasil Uji Coba Produk.....	73
C. Revisi Produk	75
D. Kajian Produk Akhir	80
E. Keterbatasan Penelitian.....	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	86
A. Simpulan Tentang Produk.....	86
B. Saran Pemanfaatan Produk	88
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Pembentukan NaCl	26
Gambar 2.2	Pembentukan H ₂ O	27
Gambar 2.3	Pembentukan O ₂	29
Gambar 2.4	Pembentukan N ₂	29
Gambar 2.5	Pembentukan SO ₃	31
Gambar 2.6	Kerangka Berpikir	36
Gambar 3.1	Model Pengembangan D&D	40
Gambar 3.2	Prosedur Pengembangan Media	42
Gambar 3.3	Prosedur Uji Coba	43
Gambar 4.1	Rancangan <i>Flowchart</i>	58
Gambar 4.2	Desain Kartu KIMUNO	59
Gambar 4.3	<i>Database</i> Aplikasi	60
Gambar 4.4	Desain Objek 3D	61
Gambar 4.5	Pembuatan Aplikasi	62
Gambar 4.6	Menu Utama	63
Gambar 4.7	<i>Play AR</i>	64
Gambar 4.8	Hasil <i>Construction</i>	65
Gambar 4.9	Grafik Nilai Validasi	68
Gambar 4.10	Grafik Nilai Validasi Media Tiap Aspek	71
Gambar 4.11	Grafik Nilai Validasi Materi Tiap Aspek	72
Gambar 4.12	Produk akhir AR-KIMUNO	73
Gambar 4.13	Grafik Respon Pengguna	74
Gambar 4.14	Perbedaan Sebelum dan sesudah Revisi Menu Utama	76
Gambar 4.15	Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Menu <i>Play AR</i>	77
Gambar 4.16	Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Desain Kartu KIMUNO	78

Gambar 4.17	Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Objek 3D Elektron Valensi	79
Gambar 4.18	Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Desain Belakang Kartu KIMUNO	80

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	<i>Skala Likert</i> Validasi Ahli	47
Tabel 3.2	Kategori Validitas	49
Tabel 3.3	Kriteria Respon Pengguna	50
Tabel 4.1	Hasil Uji Validasi Ahli Media Pada AR-KIMUNO	69
Tabel 4.2	Hasil Uji Validasi Ahli Materi Pada AR-KIMUNO	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kisi-kisi Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik	97
Lampiran 2	Angket Kebutuhan Peserta Didik	98
Lampiran 3	Hasil Perhitungan Angket Kebutuhan Peserta Didik	100
Lampiran 4	Hasil Studi Pendahuluan	102
Lampiran 5	Pedoman Instrumen Validasi Ahli Materi	127
Lampiran 6	Pedoman Instrumen Validasi Ahli Media	129
Lampiran 7	Lembar Instrumen Validasi Ahli Materi	132
Lampiran 8	Lembar Instrumen Validasi Ahli Media	135
Lampiran 9	Materi Ikatan Kimia	138
Lampiran 10	Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media	148
Lampiran 11	Hasil Analisis Perhitungan Validasi Media dan Materi	164
Lampiran 12	Lembar Angket Respons Pegguna	165
Lampiran 13	Hasil Angket Respons Pegguna	168
Lampiran 14	Hasil Perhitungan Angket Respons Pegguna	169
Lampiran 15	Hasil Analisis Angket Respons Pegguna	172
Lampiran 16	Tabel Validitas Aiken's V	173
Lampiran 17	Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi	174
Lampiran 18	Surat Pemohonan Izin Riset	175

Lampiran 19	Surat Permohonan Validasi Instrumen	176
Lampiran 20	Dokumentasi Respons Pengguna	177
Lampiran 21	Riwayat Hidup	178

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari tentang susunan, struktur, sifat, perubahan materi, dan energi (Silberberg, 2010). Sebagian besar ilmu kimia mengandung konsep-konsep yang bersifat abstrak seperti atom, molekul, ion, struktur kimia dan reaksi-reaksi. Keabstrakan ilmu ini menyebabkan konsep kimia cenderung sulit dipelajari oleh peserta didik (Sari & Ulianas, 2021). Salah satu cara mengatasi masalah pembelajaran kimia adalah dengan menggunakan tiga level representasi yaitu level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik (Guci *et al.*, 2017). Keterkaitan ketiga level kimia dalam pembelajaran menunjukkan kompleksitas sains yang harus diperhatikan guna mencapai tujuan pembelajaran serta melahirkan peserta didik dengan kemampuan dan pengetahuan yang komprehensif (Sutrisno *et al.*, 2020).

Kemampuan peserta didik untuk memahami peran setiap level representasi kimia merupakan aspek penting untuk menghasilkan pemahaman yang jelas terhadap konsep-konsep kimia (Treagust, 2003). Jika peserta didik dapat memahami keterkaitan antara tiga

level representasi diharapkan dapat memperoleh pengetahuan konseptual yang diperlukan dalam memecahkan masalah (Sunyono, 2012). Peserta didik dituntut untuk dapat mengaitkan antara tiga level representasi sehingga dapat memahami ilmu kimia secara utuh.

Hasil penelitian Pratiwi *et al.* (2018) menunjukkan bahwa peserta didik dapat memahami dengan baik pada level makroskopis dan simbolik, tetapi hanya beberapa peserta didik yang dapat memahami dan menjelaskan pada level sub-miskroskopis (Pratiwi *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil penelitian Utari *et al.* (2019) menunjukkan pada saat mempelajari materi kimia yang berada pada level simbolik, tampilan makroskopis diikuti tampilan partikulat pada submikroskopis membuat konsep abstrak kimia menjadi lebih konkret dan dapat menghasilkan pemahaman konsep yang lebih baik dalam pembelajaran kimia. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sebagian besar pendidik mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan segitiga kimia dalam pembelajaran kimia sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia yaitu pada level submikroskopik dan simbolik.

Kesulitan yang dialami peserta didik sangat mempengaruhi rendahnya hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian Wisudawati & Sulistyowati (2021) yang menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep pembelajaran kimia. Davidowitz & Chittleborough (2009) menyatakan bahwa peserta didik yang kekurangan bekal terhadap ketiga representasi yang digunakan dalam konsep kimia akan kesulitan mengaitkan pemahamannya secara menyeluruh. Pada representasi submikroskopik, imajinasi peserta didik sangat penting sebab pada skala ini kimia dipelajari dari level atomik dan molekuler. Level ini tidak dapat diobservasi secara langsung dan hanya bisa diakses dengan imajinasi (Isnani & Ningrum, 2018).

Pada penelitian Erlina *et al.* (2019) menyatakan peserta didik masih kesulitan dalam mempelajari materi ikatan kimia pada level representasi simbolik dan representasi molekuler (submikroskopis) sebab representasi ini bersifat kasat mata dan abstrak sedangkan pemahaman peserta didik sangat bergantung pada informasi sensorik peserta didik. Konsep ikatan kimia menggambarkan atom yang saling berikatan untuk membentuk molekul baru. Proses ikatan yang terjadi

seringkali bersifat abstrak sehingga peserta didik sulit untuk memahami konsep secara keseluruhan (Fahmi & Irhasyuarna, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mahmudah *et al.* (2021) menyatakan bahwa terdapat 71,88 % siswa di SMAN 1 Ngadirojo Pacitan mengalami kesulitan pada materi ikatan kimia. Hal ini berkaitan dengan penelitian Sunyono (2019) menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi ikatan kimia, karena peserta didik tidak dapat melihat secara langsung bentuk atom dan pola interaksi molekulnya.

Representasi submikroskopis yaitu representasi kimia yang menjelaskan mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/molekular) terhadap fenomena makroskopik yang diamati. Penggambaran submikroskopik dapat diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu penggambaran yang dapat dilihat dan dipersepsi oleh panca indra atau dapat berupa pengalaman sehari-hari (Farida, 2020). Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada 25 peserta didik kelas XI MA Al-Asror Semarang yang diminta untuk menggambar dan menuliskan jenis ikatan yang mungkin terjadi pada unsur K dan S menunjukkan bahwa 28% menulis jawaban dengan kata “tidak tahu”. Sebanyak

60% menulis jawaban dengan kata “lupa” dan 12% tidak di jawab.

Penelitian yang dilakukan oleh Shelawaty *at al.* (2016) menunjukkan bahwa peserta didik kelas X SMAN 1 Pontianak masih belum dapat membedakan antara ikatan ion dan ikatan kovalen serta masih kesulitan menentukan ikatan kovalen koordinasi (Shelawaty *et al.* 2016). Berdasarkan penelitian Widarti *at al.*(2018) menunjukkan bahwa 59,71% peserta didik memahami konsep ikatan ionik, 65,80% peserta didik memahami konsep ikatan kovalen,hanya 44,93% peserta didik memahami konsep aturan oktet. Silabus kimia kurikulum 2013 dijelaskan bahwa kompetensi dasar materi ikatan kimia adalah membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat. Kemampuan merepresentasikan konsep ikatan kimia dapat dibantu dengan menggunakan media pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran yang kurang efektif menyebabkan peserta didik kurang memahami materi (Supriyono, 2018).

Media pembelajaran adalah suatu alat bantu untuk mempermudah proses belajar mengajar. Penggunaan media pembelajaran yang tepat, akan memberikan hasil yang optimal bagi pemahaman peserta didik terhadap

materi yang sedang dipelajari (Ainun, 2018). Media pembelajaran memberikan manfaat salah satunya yaitu pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar (Arsyad, 2011). Berdasarkan hasil studi pendahuluan media pembelajaran yang digunakan pendidik di MA Al-Asror Semarang menggunakan LKS. Penggunaan media berupa LKS belum mampu untuk mengintegrasikan ketiga level representasi kimia. Terbukti sebanyak 28% menulis jawaban dengan kata “tidak tahu”. Sebanyak 60% menulis jawaban dengan kata “lupa” dan 12% tidak di jawab ketika diminta menggambar dan menentukan jenis ikatan. Berdasarkan hal tersebut salah satu komponen penting yang berpengaruh dalam proses pembelajaran dan hasil belajar peserta didik adalah media pembelajaran (Astuti & Mulyatun, 2019).

Sarana dan prasarana teknologi informasi sangat diperlukan pada saat ini karena kondisi pendidik dan peserta didik pada umumnya tidak seluruhnya paham penggunaan teknologi (Wijasena, 2021). Prasajo (2006) mendefinisikan bahwa sarana dan prasarana pendidikan berbasis teknologi informasi yang terkait langsung dengan komputer berguna menunjang proses pembelajaran seperti halnya pembuatan media

pembelajaran, layanan sistem informasi akademik, membantu pengerjaan tugas dan berbagai lainnya. Salah satu teknologi yang dapat disematkan dalam media pembelajaran adalah *Augmented Reality* (Kurniawan, 2017).

Teknologi *Augmented Reality* adalah suatu teknologi yang dapat menghubungkan keadaan dunia maya dan dunia nyata yang diproyeksikan dalam waktu yang nyata secara bersamaan dalam bentuk 3D (Mustaqim & Kurniawan, 2017). Penelitian Apriani *et al.* (2021) menunjukkan bahwa modul dengan bantuan teknologi *Augmented Reality* dapat membantu peserta didik memvisualisasikan dan memahami konsep abstrak ikatan kimia. Temuan penelitian Pradita *et al.* (2022) menunjukkan motivasi belajar peserta didik yang menerapkan media pembelajaran *Augmented Reality* lebih baik dibandingkan yang menerapkan media pembelajaran konvensional. Media pembelajaran yang buku ajar dan teknologi mempunyai dampak positif bagi peserta didik, terutama dalam hal belajar (Nurdiyanti *et al.*, 2017). Adanya bantuan teknologi juga akan mempermudah peserta didik memahami konsep kimia karena dapat membantu memvisualisasikan level submikroskopis (Zulfahmi *et al.*, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan maka peneliti melakukan pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memvisualisasikan pada ketiga level representasi dengan judul **“PENGEMBANGAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS *MULTI LEVEL REPRESENTATION* PADA MATERI IKATAN KIMIA.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan menunjukkan bahwa:

1. Pembelajaran kimia masih pada level makroskopis dan simbolik.
2. Materi kimia khususnya ikatan kimia masih sulit.
3. Penggunaan media pembelajaran masih belum bervariasi.
4. Penggunaan teknologi pada media pembelajaran belum optimal.
5. Media pembelajaran yang memuat level submikroskopis belum optimal.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah penelitian ini berfokus pada:

1. Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi *Augmented Reality*.
2. Pengembangan media pembelajaran yang memuat ketiga level representasi yaitu makroskopis, submikroskopis, dan simbolik.
3. Materi yang dimuat dalam media pembelajaran adalah ikatan kimia.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik media pembelajaran *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) pada materi ikatan kimia berbasis MLR?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) yang dikembangkan?
3. Bagaimana respon pengguna terhadap media pembelajaran *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) yang di kembangkan?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan perumusan masalah diatas, tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik media pembelajaran *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) pada materi ikatan kimia berbasis MLR.
2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) yang dikembangkan.
3. Mengetahui respon pengguna terhadap media pembelajaran *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) yang di kembangkan.

F. Manfaat Pengembangan

1. Manfaat Teoritis

Pengembangan media diharapkan bisa memberikan inovasi dalam penggunaan media dan meningkatkan motivasi dalam proses belajar mengajar.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi pendidik, pengembangan ini dapat memberikan alternatif dan suasana baru kepada peserta didik untuk dapat meningkatkan pemahaman pada materi ikatan kimia.

- b. Bagi peserta didik, pengembangan ini dapat membantu peserta didik untuk memahami dan mengingat materi yang bersifat hafalan.
- c. Bagi peneliti, pengembangan ini dapat menambah wawasan tentang penggunaan media kartu dalam meningkatkan pemahaman konsep materi ikatan kimia dan mengetahui perkembangan proses pembelajaran kimia.

G. Asumsi Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan peneliti diatas, ada beberapa asumsi yang menjadi tolak ukur pengembangan media pembelajaran berbasis kartu, antara lain:

1. Media pembelajaran kartu KIMUNO pada materi ikatan kimia merupakan media yang masih baru karena menggunakan teknologi *Augmented Reality*, sehingga lebih menarik dan peserta didik lebih mudah untuk memahami materi ikatan kimia.
2. Media pembelajaran KIMUNO (Kimia UNO) berbasis multilevel representasi sehingga memberikan pemahaman kimia secara menyeluruh kepada peserta didik.

3. Media pembelajaran berisi materi ikatan kimia yang di dasarkan pada mata kuliah kimia dasar satu di prodi pendidikan kimia
4. Validator materi dan media memiliki kompetensi untuk menvalidasi konten pada materi ikatan kimia dan desain media

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) yang di kembangkan sebagai berikut:

1. Produk media KIMUNO dalam bentuk kartu yang dilengkapi aplikasi android guna menampilkan objek secara tiga dimensi.
2. Media KIMUNO dibuat untuk memvisualisasikan objek kimia pada level makroskopis, submikroskopik dan simbolik pada pokok materi ikatan kimia
3. Media KIMUNO dapat dijadikan sebagai alternatif media belajar secara mandiri berbasis aplikasi android.
4. Media KIMUNO dapat dijadikan sebagai permainan berkelompok sehingga dapat meningkatkan pemahaman bersama.
5. Isi produk media KIMUNO yang di kembangkan sebagai berikut:

- a. Kartu permainan (berisi gambar unsur dan molekul serta nama ikatan)
 - b. Aplikasi android (berisi menu scan, penjelasan singkat, dan animasi proses reaksi secara tiga dimensi)
6. Kartu KIMUNO terdapat beberapa 4 warna yang berbeda yang memiliki fungsi tersendiri:
- 1) Warna merah, berisikan reaktan 1 yang ketika tracking akan muncul jumlah elektron dari reaktan tersebut.
 - 2) Warna hijau, berisikan reaktan 2 yang ketika tracking akan muncul jumlah elektron dari reaktan tersebut.
 - 3) Warna biru, berisikan produk dari reaktan yang bereaksi. Kartu ini akan menampilkan animasi proses reaksi ketika kedua reaktan disandingkan.
 - 4) Warna kuning, berisikan nama jenis ikatan yang terjadi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Depdiknas (2003) makna umum media adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Oemar Hamalik membedakan pengertian media menjadi dua yaitu dalam arti sempit dan arti luas. Media dalam arti sempit hanya meliputi media yang digunakan secara efektif dalam proses belajar mengajar yang terencana, sedangkan dalam arti luas media tidak hanya meliputi media komunikasi elektronik yang kompleks, tetapi juga mencakup alat-alat sederhana seperti *slide*, fotografi, diagram, bagan, objek-objek nyata serta kunjungan di luar sekolah (Muhson, 2010). Proses belajar mengajar pada dasarnya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran.

Menurut Miarso (2011) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat

merangsang pikiran dan perhatian peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang di sengaja, bertujuan dan terkendali. Menurut Arsyad (2011) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan yang dimaksud dengan media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien (Nurrita, 2018).

b. Fungsi Media Pembelajaran

Menurut McKown (1941) dalam bukunya "*Audio Visual Aids to Intruction*" menjelaskan empat fungsi media, sebagai berikut:

- 1) Mengubah titik berat pendidikan formal, yang artinya media pembelajaran yang sebelumnya abstrak menjadi kongkret, yang sebelumnya teoritis menjadi fungsional praktis.
- 2) Membangkitkan motivasi belajar, dalam hal ini media menjadi motivasi ekstrinsik peserta didik, sebab penggunaan media pembelajaran

menjadi menarik dan memusatkan perhatian peserta didik.

- 3) Memberikan kejelasan agar pengetahuan dan pengalaman peserta didik dapat lebih jelas.
- 4) Memberikan stimulasi belajar, terutama rasa ingin tahu peserta didik (Miftah, 2013).

c. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Gerlac dan Erly (1971) mengemukakan tiga ciri media pembelajaran:

1) Ciri Fiksatif

Ciri ini menggambarkan kemampuan media untuk merekam, menyimpan, melestarikan dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek, suatu peristiwa atau objek dapat disusun kembali dengan objek yang telah diambil dengan kamera, dapat di produksi kapan saja diperlukan.

2) Ciri Manipulatif

Ciri manipulatif yaitu dimana suatu kejadian yang memakan waktu berhari-hari dapat disajikan dalam waktu dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *timelapse recording*.

3) Ciri Distributif

Ciri distributif yaitu suatu ciri dimana dimungkinkan suatu objek ditransformasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar peserta didik dengan stimulasi pengalaman yang relatif lama mengenai kejadian ini.

d. Jenis Media pembelajaran

Jenis media pembelajaran menurut beberapa ahli dapat di kelompokkan berdasarkan persepsi indra yaitu media audio, media visual, dan media audio visual.

1) Media Audio

Media audio merupakan media yang menggunakan indra pendengaran sebagai perantara dalam menyampaikan isi media atau mengandalkan suara saja dalam penggunaannya. Media yang termasuk media audio antara lain radio, rekaman suara, piringan hitam, dll.

2) Media Visual

Media visual merupakan media yang menggunakan indra penglihatan sebagai perantara atau dalam penyampaian isi media.

Media visual ini terbagi menjadi media dua dimensi dan tiga dimensi. Contoh media dua dimensi adalah media grafis yaitu media yang disajikan berupa titik, garis, angka, tulisan gambar, dan visual lainnya. Contoh media tiga dimensi adalah globe, peta timbul, hewan, tumbuhan, dan lain lain.

3) Media Audio Visual

Media audio visual adalah media yang menggabungkan indra pada media audio dan media visual. Contoh mudah dari media audio visual adalah video, film, televisi, dll. Media audio visual juga terbagi lagi menjadi audio visual murni dan audio visual tidak murni. Audio visual murni yaitu gambar maupun suaranya berasal dari satu sumber misalnya video dokumenter. Audio visual tidak murni, unsur gambar dan suara tidak berasal dari satu sumber contohnya slide presentasi yang diberi suara rekaman tambahan (Pakpahan, 2020).

2. *Augmented Reality*

a. *Pengertian Augmented Reality*

Kurniawan (2011) mendefinisikan *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh computer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. Sistem ini lebih dekat kepada lingkungan nyata (real) karenanya reality lebih diutamakan pada sistem ini. Ada tiga karakteristik yang menyatakan suatu teknologi menerapkan konsep *Augmented Reality*:

- 1) Mampu mengkombinasikan dunia nyata dan dunia maya.
- 2) Mampu memberikan informasi secara interaktif dan realtime.
- 3) Mampu menampilkan dalam bentuk tiga dimensi.

Augmented Reality dapat digunakan untuk membantu memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek (Mustaqim, 2016). *Augmented reality* dapat memberikan gambaran atau informasi yang dapat lebih mudah dipahami oleh pengguna, sehingga

dapat di manfaatkan untuk membuat aplikasi pembelajaran yang dapat mendukung proses belajar mengajar (Widodo, 2016).

b. Komponen *Augmented Reality*

Penelitian Menayang & Felisa (2019) mengatakan bahwa dalam pembuatan media *Augmented Reality* ada beberapa komponen penting yang di perlukan, antara lain:

- 1) Komputer, berfungsi sebagai perangkat yang digunakan untuk membuat sebuah aplikasi atau memproses semua yang akan terjadi pada aplikasi. Hasil yang telah di buat atau di proses akan ditampilkan di layar monitor atau layar ponsel.
- 2) *Marker*, berfungsi sebagai media gambar yang nantinya akan digunakan untuk proses *tracking*. Apabila sistem aplikasi mengenali marker tersebut maka akan menampilkan virtual objek 3 dimensi.
- 3) Kamera, berfungsi untuk memproses gambar yang ditangkap oleh kamera. Apabila kamera menangkap gambar yang mengandung marker, maka aplikasi yang ada di perangkat mobile akan mengenali marker. Setelah itu

perangkat mobile akan menampilkan objek diatas marker tersebut.

3. KIMUNO (Kimia UNO)

Permainan kartu KIMUNO adalah adaptasi dari kartu UNO. Menurut Rohrig (2008), UNO adalah salah satu permainan kartu keluarga yang paling terkenal di dunia dengan peraturan yang cukup mudah untuk siapapun diatas usia tujuh tahun. Permainan kartu UNO bisa dimainkan dari 2 hingga 7 orang.

Hakim (2010), menjelaskan bahwa aturan dari permainan kartu UNO adalah setiap pemain mula-mula mendapat 7 kartu. Pada permulaan permainan, satu kartu diambil dari pile card dan kartu ini berperan sebagai deal card. Dalam memulai memainkan kartu ini, seorang pemain pada gilirannya harus dapat menyamakan angka ataupun warna dari kartu tersebut. Jika ternyata tidak terdapat kartu yang cocok maka pemain tersebut mengambil satu kartu sebagai hukumannya.

Kartu KIMUNO terdapat beberapa 4 warna yang berbeda yang memiliki fungsi tersendiri:

- 1) Warna merah, berisikan reaktan 1 yang ketika tracking akan muncul jumlah elektron dari reaktan tersebut.

- 2) Warna hijau, berisikan reaktan 2 yang ketika tracking akan muncul jumlah elektron dari reaktan tersebut.
- 3) Warna biru, berisikan produk dari reaktan yang bereaksi. Kartu ini akan menampilkan animasi proses reaksi ketika kedua reaktan disandingkan.
- 4) Warna kuning, berisikan nama jenis ikatan yang terjadi.

Kartu KIMUNO juga terdapat beberapa *action card* yang diadaptasi dari kartu UNO. Kartu tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) *Draw 2 Card*, pemain pada giliran berikutnya harus mengambil dua kartu. Pemain harus mencocokkan dengan warna pada *deal card* untuk dapat memainkan kartu ini.
- 2) *Wild Draw 4 Card*, pemain pada giliran berikutnya harus mengambil empat kartu dan pemain tersebut juga harus memainkan kartu dengan warna yang sesuai dengan kehendak pemain *wild draw 4 card*. Pemain harus mencocokkan dengan warna pada *action card* yang lain untuk dapat memainkan kartu ini.

- 3) *Reverse Card*, arah permainan dibalik. Permainan yang digilir searah jarum jam diubah menjadi berlawanan jarum jam. Pemain harus mencocokkan dengan warna pada *deal card* untuk dapat memainkan kartu ini.
- 4) *Skip Card*, pemain pada giliran berikutnya tidak akan bisa memainkan gilirannya. Pemain harus mencocokkan dengan warna pada *deal card* untuk dapat memainkan kartu ini.
- 5) *Wild Card*, pemain pada giliran berikutnya harus memainkan kartu dengan warna yang sesuai dengan kehendak pemain yang dimainkan *wild card* tersebut. Pemain harus mencocokkan dengan warna pada *action card* yang lain untuk dapat memainkan kartu ini.

Pemain yang mempunyai sisa 2 kartu terakhir dari tangannya dan hendak memainkannya maka pemain tersebut harus mengucapkan "UNO". Jika terdapat pemain yang lupa mengatakan "UNO" maka pemain lain dapat mengatakan "Catch" sebelum pemain lainnya memainkan kartu dan pemain yang lupa mengatakan "UNO" harus mengambil dua kartu. Pemenang ditentukan setelah seorang pemain menghabiskan kartu ditangannya dan berhasil

mengumpulkan 4 kartu dengan jenis ikatan yang sesuai.

4. *Multiple Level Representation*

Multi Level Representation (MLR) merupakan bentuk representasi yang memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik (Husna, 2019). Jhonstone (1993) mengemukakan secara detail bahwa pengetahuan dalam kimia dapat dipandang sebagai tiga level representasi, yaitu:

- a. Deskriptif/fungsional/level makro, yaitu berkaitan dengan bahan penanganan, deskripsi fenomena dan sifat mereka.
- b. Simbol representasional/level simbolik, yaitu berkaitan dengan representasi dari bahan kimia dan fenomena yang menggunakan simbol, formula, persamaan, dan konvensi.
- c. Molekular/ mikro/level sub-mikro, yaitu menggambarkan struktur zat-zat kimia dan fenomena, mekanisme reaksi, interaksi molekuler/atomik, serta perubahan kimia yang mendasari fenomena.

Fenomena kimia yang dapat diamati secara makroskopis adalah dasar kimia, penjelasan dari fenomena ini biasanya bergantung pada tingkat

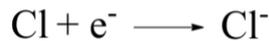
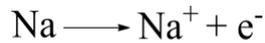
representasi simbolis dan sub-mikroskopis. Akibatnya, kemampuan peserta didik untuk memahami peran setiap representasi kimia dan mentransfer dari satu level ke level yang lain merupakan aspek penting untuk menghasilkan pemahaman yang jelas (Treagust, 2003). Keterhubungan tiga level representasi akan membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang komprehensif terhadap ilmu kimia (Fibonacci, 2020).

5. Ikatan Kimia

a. *Ikatan Ion*

Pembentukan ikatan kimia dapat terjadi karena adanya perpindahan satu atau lebih elektron dari satu atom ke atom yang lain. Hal ini mendorong terjadinya pembentukan isu positif dan negatif dan terbentuknya suatu jenis ikatan yang disebut ikatan ionik. Ikatan ion terbentuk karena adanya perpindahan elektron antara sebuah atom logam dan sebuah atom bukan logam. Dalam perpindahan ini atom logam menjadi ion yang bermuatan positif (kation) dan atom bukan logam menjadi ion bermuatan negatif (anion) (Petrucci, 1987).

Perhatikan pembentukan NaCl berikut untuk melihat bagaimana ikatan ion dirumuskan dalam teori lewis:



Gambar 2.1 Pembentukan NaCl

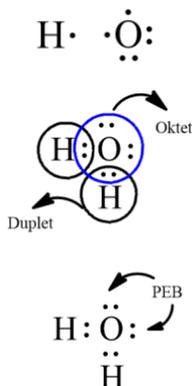
Gambar 2.1 menunjukkan pembentukan suatu pasangan ion Na^+ dan Cl^- , dari atom-atom yang terisolasi bebas. Pasangan ion (Na^+) dan (Cl^-) menggunakan gaya tarik menarik dalam mempertahankan pasangan elektron yang digunakan oleh ion pasangannya. Sebagai akibatnya terbentuklah kelompok dengan sejumlah besar ion Na^+ dan Cl^- yang merupakan kristal padat NaCl (Petrucci, 1987).

b. Ikatan Kovalen

Pembentukan ikatan kimia juga dapat terjadi dari pemakaian bersama pasangan elektron diantara atom-atom. Molekul yang dihasilkan ini mempunyai suatu jenis ikatan yang disebut ikatan kovalen (Petrucci, 1987). Pada suatu senyawa, ikatan dapat berupa ikatan kovalen dan ikatan kovalen rangkap. Jumlah ikatan bisa hanya satu atau lebih.

1) Ikatan Kovalen Tunggal

Atom-atom dapat membentuk berbagai jenis ikatan kovalen yang berbeda. Dua atom yang berikatan melalui sepasang elektrook disebut ikatan tunggal (*single bond*)(Chang, 2005). Perhatikan struktur Lewis untuk molekul air H₂O.



Gambar 2.2 Pembentukan H₂O

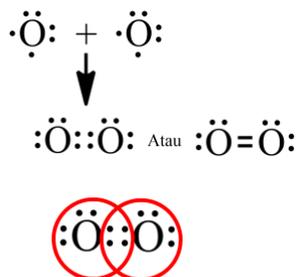
Gambar 2.2 menunjukkan lambang titik Lewis untuk oksigen yang memiliki dua titik atau elektron yang tidak berpasangan, sehingga diharapkan O dapat membentuk dua ikatan kovalen. Atom hydrogen hanya dapat membentuk satu ikatan kovalen karena H hanya memiliki satu elektron valensi.

Dapat dilihat bahwa atom O mempunyai dua pasang electron bebas, sementara atom hydrogen tidak memiliki pasangan electron bebas karena satu-satunya electron yang dimilikinya sudah dipakai untuk membentuk ikatan kovalen (Chang, 2005).

2) Ikatan kovalen rangkap dua

Beberapa senyawa, atom-atom berikatan dengan ikatan rangkap, yaitu ikatan yang terbentuk jika dua atom menggunakan dua atau lebih pasangan elektron secara bersama-sama. Ikatan antara dua atom menggunakan bersama dua pasangan electron disebut ikatan rangkap dua. (Chang,

2005). Contoh ikatan rangkap dua terdapat dalam molekul O_2 :

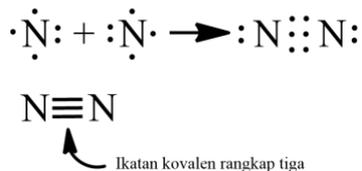


Gambar 2.3 Pembentukan O_2

Gambar 2.3 menunjukkan bahwa pada O_2 terdapat pemakaian dua pasangan elektron diantara atom-atom O, menghasilkan sebuah ikatan rangkap dua (Petrucci, 1987).

3) Ikatan kovalen rangkap tiga

ikatan rangkap tiga (*triple bond*) terbentuk jika ada dua atom menggunakan bersama tiga pasang elektron seperti dalam molekul N_2 (Chang, 2005) :

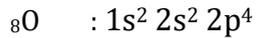
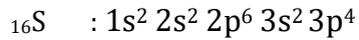


Gambar 2.4 Pembentukan N_2

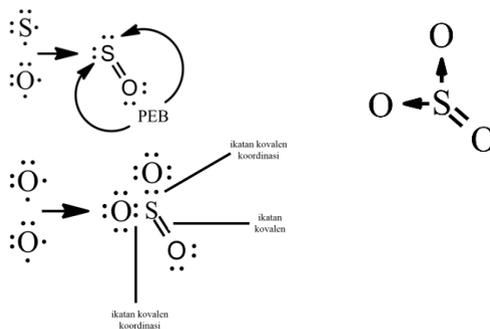
Pada gambar 2.5 pemakaian bersama tiga pasang diantara dua atom seperti dalam molekul N_2 ditunjukkan dengan ikatan kovalen rangkap tiga (Petrucci, 1987). Ikatan rangkap lebih pendek daripada ikatan tunggal. Panjang ikatan didefinisikan sebagai jarak antara inti dari dua atom yang berikatan secara kovalen dalam suatu molekul. Pada pasangan atom tertentu seperti karbon dan nitrogen, ikatan rangkap tiga lebih pendek daripada ikatan rangkap dua, dan ikatan rangkap dua lebih pendek daripada ikatan tunggal (Chang, 2005).

4) Ikatan kovalen koordinasi

Pada beberapa senyawa terdapat pasangan elektron yang berasal dari salah satu atom. Ikatan kovalen pada senyawa demikian disebut ikatan kovalen koordinasi. Ikatan kovalen koordinasi umumnya terjadi pada molekul yang juga mempunyai ikatan kovalen. Contohnya pada molekul SO_3 , konfigurasi elektron masing-masing atom adalah sebagai berikut;



Kedua atom masing-masing memerlukan dua elektron untuk membentuk konfigurasi oktet. Oleh karena itu, kedua atom saling memberikan dua elektronnya untuk digunakan bersama dengan ikatan kovalen (Sudarmo, 2013)



Gambar 2.4 Pembentukan SO_3

B. Kajian Pustaka

Menurut *Jaber et al. (2019)* pada jurnalnya peserta didik sering menggunakan metode hafalan seperti menggambar struktur kimia berkali-kali saat belajar sehingga mereka sering gagal berfikir kritis. Hasil yang didapatkan dalam penelitian tersebut 79% dari peserta didik setuju bahwa permainan dapat membantu belajar, 78% setuju bahwa permainan itu

membuat mempelajari reaksi menjadi menyenangkan, dan 74% mencatat mereka akan merekomendasikan permainan kepada orang lain. Hasil kuis *pra*-dan *pasca-gameplay* dan survei menunjukkan bahwa *CHEMCompete-II* adalah desain instruksional berbasis permainan yang efektif untuk reaksi substitusi dan eliminasi alkohol. (Jaber *et al.* 2019).

Berdasarkan penelitian Nurseto (2021) menjelaskan bahwa media pembelajaran yang digunakan untuk menjelaskan ikatan kimia masih menggunakan video animasi yang dikembangkan menggunakan berbagai aplikasi pendukung seperti powtoon, ruang guru, quipper, Phet, Animaker, dan Microsoft powerpoint. Namun, video animasi tersebut belum dapat menjelaskan bagian submikroskopis dan simbolik dari ikatan kimia secara menyeluruh. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan pendidik masih menggunakan LKS. Namun, penggunaan media berupa LKS masih belum mampu untuk mengintegrasikan ketiga level representasi kimia. Hal ini dibuktikan dengan sebanyak 96% peserta didik tidak dapat

menggambarkan dan menentukan jenis ikatan suatu unsur.

Menurut Setiawan *et al.* (2016) pada jurnalnya memaparkan bahwa bahan ajar multimedia berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar yang diketahui dari nilai *gain* yaitu sebesar 0,54. Selain itu mahasiswa merasa senang dan termotivasi dalam belajar, menyenangkan dan menarik selama pembelajaran, meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa dan memudahkan mahasiswa dalam memahami materi secara mandiri. Adanya gambar, animasi dan video membantu pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan (Setiawan *et al.* 2016).

Sulaiman dan Sheikha (2014) menjelaskan dalam papernya bahwa peserta didik harus diberi kesempatan untuk berinteraksi dan memanipulasi model berbasis teknologi dan konkret. Oleh karena itu guru kimia dan penulis buku kimia harus memasukkan lebih banyak intruksi pemodelan dan memberikan peserta didik lebih banyak kesempatan untuk memanipulasi berbagai jenis representasi submikroskopik, terutama model 3D animasi sehingga peserta didik memiliki kemampuan untuk

menerjemahkan antara tiga tingkat kimia: makroskopis, simbolik dan submikroskopik. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa peserta didik lebih senang menggunakan computer, melihat animasi, dan memanipulasi molekul 3D (Al-Balushi dan Al-Hajri, 2014).

Menurut *Amaliyah et al.* (2018) dalam mengutarakan bahwa kurangnya pengembangan media pembelajaran yang tepat menjadi salah satu faktor penyebab sulitnya peserta didik dalam memahami kimia organik. Berdasarkan hasil penelitian, pembuatan multimedia interaktif pada sistem Android ini memiliki potensi untuk diterapkan pada pembelajaran kimia organik terutama pada subjek senyawa aromatik. Itu karena keberadaan multimedia interaktif memudahkan peserta didik untuk mempelajari kimia organik terutama pada konsep senyawa aromatik. Hasilnya rata-rata presentase respon dari responden adalah 98,08% (*Amaliyah et al.*, 2018).

Menurut Agustian dan Salsabila (2021) mengemukakan bahwa penggunaan teknologi bertujuan untuk membentuk media pembelajaran yang inovatif yang diyakini mampu mengikuti

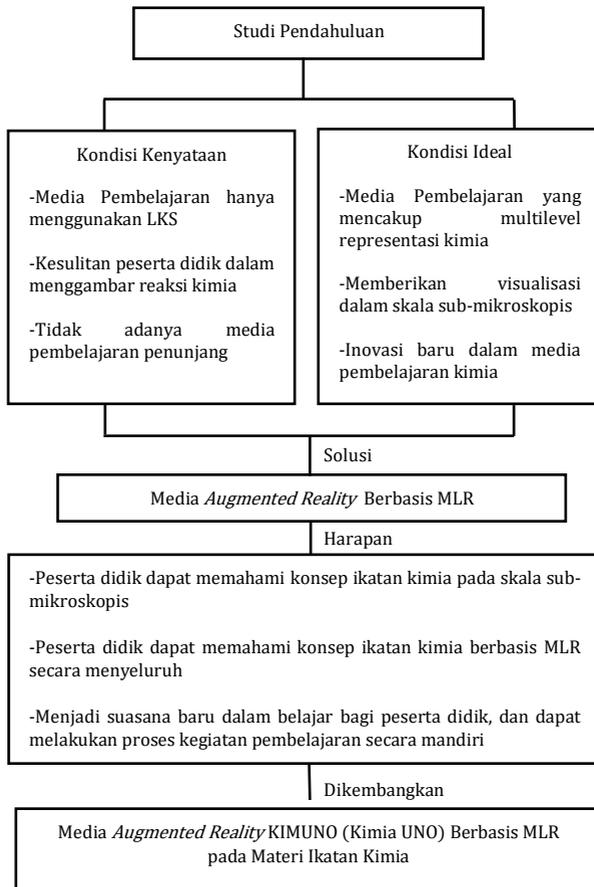
perkembangan zaman. Memasuki era globalisasi dan digitalisasi saat ini, pendidik harus mempersiapkan diri dan beradaptasi untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Kimia sering dianggap sebagai ilmu yang abstrak dan sulit dipahami karena banyaknya sub bab yang dipelajari didalamnya bersifat submikroskopik dan simbolik.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran kimia pada konsep-konsep yang abstrak dengan contoh-contoh konkret tidak mudah dilakukan baik di kelas maupun di laboratorium walaupun fenomena dalam konsep tersebut dapat diamati secara visual. Animasi diperlukan dalam penjelasan lebih lanjut untuk menggambarkan fenomena tersebut secara molekuler. Media yang sering digunakan oleh banyak orang seperti penggunaan *PowerPoint*, dan media konvensional lainnya, tetapi teknologi itu hanya menempatkan peserta didik sebagai elemen pasif dalam proses pembelajaran.

Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi yang lebih maju untuk menghasilkan proses pembelajaran interaktif. Salah satu teknologi yang paling maju adalah *Augmented Reality*. Kelebihan teknologi AR yang dapat

digunakan dalam pembelajaran yang mampu memberikan visualisasi 3D dan dapat digunakan diberbagai *smartphone android* yang digunakan oleh peserta didik.



Gambar 2.6 Kerangka Berpikir

BAB III

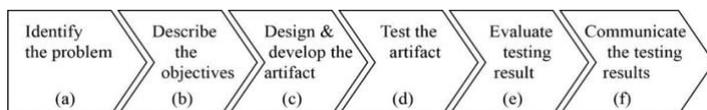
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012). Model pengembangan media Augmented Reality KIMUNO (Kimia UNO) berbasis Multilevel representasi ini menggunakan model pengembangan D&D atau desain dan pengembangan. Model D&D pada dasarnya bertujuan untuk menyediakan informasi tentang suatu masalah dalam pendidikan telah ditemukan dan di selesaikan secara empiris dan sistematis melalui rangkaian penelitian pada proses desain, pengembangan dan evaluasi (Richey dan Klein dalam Ellis & Levy, 2010).

Model D&D terdiri dalam 2 kategori, meliputi *product and tool research* dan *model research* (Richey dan Klein, 2007). Penelitian ini termasuk dalam kategori *product and tool research*, yakni produk yang dibuat pada proses perancangan dan pengembangannya dijelaskan, dianalisis serta dievaluasi terhadap produk yang telah

dikembangkan (Richey dan Klein, 2007). Tahapan pada penelitian ini terdapat enam tahapan menurut Peffers *et al* (Ellis & Levy, 2010)



Gambar 3.1 Model Pengembangan D&D

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan media pembelajaran kartu *Kimia UNO* sesuai dengan model pengembangan D&D yang mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Ellis & Levy (2010) sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah (*Identify the problem*)

Tujuan dari tahap identifikasi masalah adalah mengetahui masalah yang muncul, sehingga pengembangan media nantinya dapat diminimalisir. Tahap identifikasi masalah sebagai berikut (Soesilo, 2019) :

a. Menguraikan Latar Belakang Masalah

Umumnya, penguraian masalah pada suatu penelitian berawal dari latar belakang yang sifatnya umum. Tujuannya adalah untuk mengantarkan serta menjelaskan tentang masalah dan fenomena yang terjadi. Tahap

penguraian masalah peneliti selalu membatasi pada masalah tertentu saja.

b. Perumusan Masalah

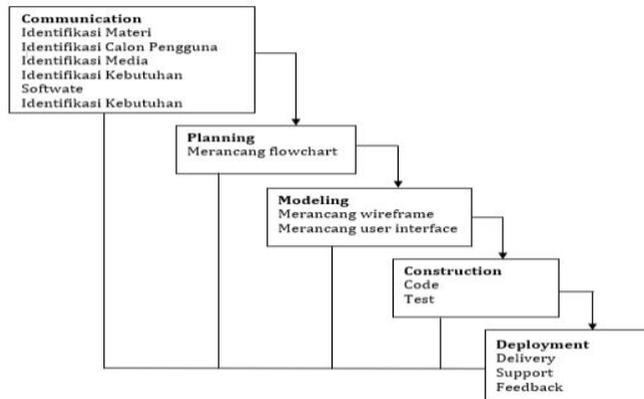
Tahap selanjutnya adalah perumusan masalah. Rumusan masalah merupakan pertanyaan dasar pada suatu penelitian yang nantinya akan dicari jawabannya.

2. Mendeskripsikan tujuan (*Describe the objectives*)

Tahap ini peneliti merancang dan mengembangkan sebuah media pembelajaran yang dapat memudahkan dan memotivasi peserta didik dalam proses belajar.

3. Desain dan pengembangan produk (*Design & develop the artifact*)

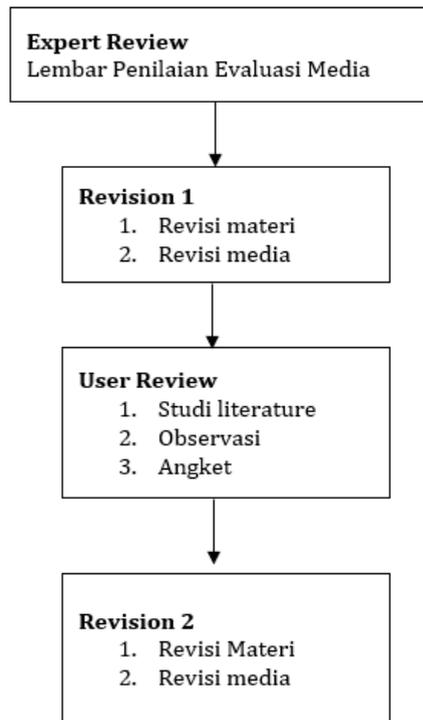
Tahap desain dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan dan memvalidasi media pembelajaran yang dipilih. Pada tahap ini, model yang digunakan merupakan model hasil adaptasi dari model *Waterfall* yang dikemukakan oleh Pressman (2010). Tahapan model *Waterfall* yakni *communication, planning, modelling, construction, dan deployment* (Pessman, 2010).



Gambar 3.2 Prosedur Pengembangan Media

4. Uji coba produk (*Test the artifact*)

Tahap ini dilakukan ketika media sudah siap untuk dievaluasi pada tahap desain dan pengembangan produk. Tahapan uji coba terdapat empat kegiatan yakni dua kali *review* dengan revisi masing-masing sekali setelah pelaksanaan *review*. Setelah pelaksanaan *review* dilanjutkan revisi produk sesuai dengan respon dari ahli, sehingga dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya (Ihsan, 2017).



Gambar 3.3 Prosedur Uji Coba

5. Evaluasi hasil uji coba (*Evaluate testing result*)

Evaluasi dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari ahli materi dan media untuk dilakukan analisis sehingga diperoleh kesimpulan mengenai produk yang dikembangkan, apakah telah sesuai atau tidak dengan tujuan penelitian.

6. Mengkomunikasikan hasil uji coba (*Communicating the testing result*)

Tahap ini hasil analisis data memuat berbagai informasi mengenai proses dari desain dan pengembangan produk, kontribusi produk, keterkaitan antara penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya, tindak lanjut dari penelitian yang dilakukan serta kesesuaian antara hasil analisis data dengan tujuan penelitian.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba pengembangan media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Adapun tahapan uji coba yang akan dilakukan sebagai berikut:

a. Validasi Ahli

Uji coba validasi ahli dilakukan oleh validator, yaitu ahli materi dan ahli media. Validasi ahli dilakukan oleh 4 orang validator ahli materi dan media, 1 orang validator ahli materi, dan 1 orang validator ahli media yang memiliki kompetensi dibidang konten dan desain media pembelajaran. Data yang dihasilkan dari validasi

ahli digunakan oleh peneliti untuk memperbaiki produk media pembelajaran sehingga dapat digunakan uji kelayakan pada respon peserta didik.

b. Respon Pengguna

Uji coba dilakukan kepada 34 responden untuk mengetahui respon terhadap media *Augmented Reality* KIMUNO berbasis MLR.

2. Subjek Coba

Subjek penelitian ini adalah teman sejawat sebanyak 34 responden yang ambil secara random sampling. Subjek penelitian tersebut merupakan mahasiswa pendidikan kimia yang telah mengambil dan lulus materi ikatan kimia.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Kualitas data hasil penelitian dipengaruhi oleh dua hal utama, yaitu kualitas instrument penelitian dan kualitas pengumpulan data. Kualitas instrument penelitian berkenaan dengan validitas dan reabilitas instrument sedangkan kualitas pengumpulan data berkenaan ketepatan cara-cara yang digunakan untuk pengumpulan data. Pengumpulan data dilihat dari cara atau teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan *interview*

(wawancara), kuesioner (angket), dan observasi (pengamatan), dan gabungan ketiganya (Sugiyono, 2015) Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data angket. Kuesioer merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden yang kemudian dijawab oleh responden tersebut (Sugiyono, 2015). Kuesioner dalam penelitian ini meliputi: a) angket kebutuhan peserta didik yang bertujuan untuk mengetahui hambatan yang dialami oleh peserta didik; b) angket validasi oleh ahli materi dan media, bertujuan untuk menilai media pembelajaran yang dikembangkan; c) angket penilaian respon pengguna terhadap media yang telah dikembangkan dan telah di validasi oleh ahli materi dan media.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan menelaah seluruh data yang telah diperoleh dari lembar penilaian yang diberikan kepada para ahli media dan materi serta angket respon pengguna. Selanjutnya data yang telah dikumpulkan akan dianalisis sebagai berikut:

a. Analisis Data Observasi

Observasi dilakukan di MA Al-Asror Semarang yang dilakukan studi pendahuluan untuk mengetahui permasalahan yang di alami oleh peserta didik.

b. Analisis Data Validasi Ahli

Pengukuran hasil penilaian dilakukan dengan memakai *skala likert*. *Skala likert* adalah skala berupa pernyataan yang menentukan positif atau negatifnya suatu produk. Jawaban pada *skala likert* dapat diklasifikasikan menjadi tiga, empat, atau lima pilihan opsi jawaban (Ernawati, 2017). Validitas media pembelajaran AR-KIMUNO didapatkan dari penilaian yang diberikan ahli pada setiap aspek penilaian. Pemberian skor tersebut didasarkan pada *skala likert*

Tabel. 3.1

Tabel. 3.1 Skala *Likert* Validasi Ahli

Skala	Kriteria
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang baik
1	Tidak Baik

Menurut Purwoko *et al.*, (2021) statistik yang dapat menunjukkan validitas ahli yaitu formula Aiken's V. Aiken's V bertujuan untuk menghitung *content-validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari ahli sejumlah n ahli pada suatu item. Penilaian dilakukan dengan memberi rentang angka tertentu. Rentang angka pada penelitian ini sebesar 1-5. Angka 1 menandakan tidak mewakili atau tidak relevan ($l_0=1$) dan seterusnya sampai dengan angka 5 menandakan sangat mewakili atau sangat relevan ($c=5$). Rumus statistik Aiken's V adalah sebagai berikut (Suhardi, 2022):

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

Keterangan:

- V : validitas
- s : r-lo
- lo : angka penilaian validitas terendah
- c : jumlah kategori rating
- r : angka yang di berikan validator
- n : jumlah validator

Nilai koefisien validitas yang menggunakan 5 orang validator ditentukan pada tabel Aiken's. Berdasarkan tabel Aiken's V pada **Lampiran 16** dengan jumlah raters 5 dan skala 5 maka besarnya nilai validasi ahli media dan materi yang tergolong valid minimal adalah 0,80. Lebih jelasnya terkait kategori validitas produk dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel. 3.2 Kategori Validitas

Interval	Kategori
0,80 - 1,00	Valid
0,40 - 0,80	Cukup Valid
<0,40	Tidak valid

(Retnowati, 2016)

c. Uji respon Pengguna

Respons pengguna dilakukan setelah media dikatakan layak digunakan. Presentase respons pengguna untuk setiap aspek kriteria dengan rumus (Widoyoko, 2009):

$$\% \text{ respons} = \frac{\text{skor total yang diperoleh tiap aspek}}{\text{skor maksimum tiap aspek}} \times 100\%$$

Data hasil angket respons pengguna diklasifikasikan pada kriteria respons pengguna. Kriteria respons pengguna disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel. 3.3 Kriteria Respon Pengguna

Interval Persentase	Kriteria
$p \geq 90\%$	Sangat baik
$80\% \leq p < 90\%$	Baik
$70\% \leq p < 80\%$	Cukup
$p < 60\%$	Kurang

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Hasil dari pengembangan produk awal *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) pada materi ikatan kimia merupakan media berbentuk kartu dengan dilengkapi aplikasi android berupa *scan AR*. Kartu ini berisikan visualisasi dari proses reaksi suatu senyawa pada skala submikroskopis. Pengembangan ini bertujuan memberikan gambaran kepada peserta didik terkait proses reaksi secara realtime dalam skala submikroskopis sehingga peserta didik dapat memahami ketiga level representasi dengan menyeluruh.

Proses pengembangan *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) ini dilakukan melalui beberapa langkah-langkah pengembangan model D&D yang terdiri dari enam tahapan yaitu identifikasi masalah, mendeskripsikan tujuan, desain dan pengembangan produk, uji coba produk, evaluasi hasil uji coba, mengkomunikasikan hasil uji coba. Berikut langkah-langkah yang dilakukan peneliti selama pengembangan produk *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) ini.

1. Identifikasi masalah (*Identify the problem*)

Aspek penting yang dapat menghasilkan pemahaman yang jelas terhadap konsep-konsep kimia adalah kemampuan peserta didik dalam memahami peran setiap level representasi kimia (Treagust, 2003). Davidowitz & Chittleborough (2009) menyatakan bahwa peserta didik yang kekurangan bekal terhadap ketiga representasi yang digunakan dalam konsep kimia akan kesulitan mengaitkan pemahamannya secara menyeluruh. Pada representasi submikroskopik, imajinasi peserta didik sangat penting sebab pada skala ini kimia dipelajari dari level atomik dan molekuler. Level ini tidak dapat diobservasi secara langsung dan hanya bisa diakses dengan imajinasi (Isnani & Ningrum, 2018). Kesulitan yang dialami peserta didik sangat berpengaruh pada rendahnya hasil belajar, afektif, kognitif, dan psikomotorik peserta didik.

Tahap identifikasi masalah dilakukan guna mengetahui permasalahan pembelajaran MA Al-Asror Semarang. Proses identifikasi meliputi fasilitas media pembelajaran yang digunakan serta pemahaman peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran yang tersedia. Berdasarkan studi

pendahuluan berupa angket yang di sebarakan kepada peserta didik MA Al-Asror ditemukan proses pembelajaran kimia hanya menggunakan sumber belajar berupa LKS. Penggunaan LKS kimia sebagai sumber belajar hanya menggunakan dua level representasi yaitu level makroskopik dan level simbolik yang belum menunjang dalam pemahaman konsep kimia (Herawati *et al.*, 2013).

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada 25 peserta didik kelas XI MA Al-Asror Semarang yang diminta untuk menggambarkan dan menuliskan jenis ikatan yang mungkin terjadi pada unsur K dan S menunjukkan bahwa 28% menulis jawaban dengan kata “tidak tahu”. Sebanyak 60% menulis jawaban dengan kata “lupa” dan 12% tidak di jawab. Ketidakmampuan peserta didik dalam mempresentasikan fenomena kimia ternyata dapat menghambat kemampuan dalam memecahkan masalah-masalah kimia yang berkaitan dengan fenomena baik makroskopik, simbolik maupun submikroskopik (Devetak *et al.*, 2004).

Berdasarkan hasil identifikasi, peneliti memberikan solusi dengan mengembangkan media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) yang dapat

memvisualisasikan secara tiga dimensi *realtime* mulai dari jumlah elektron valensi, bentuk molekul, hingga proses reaksi kimia yang terjadi. Adanya animasi tiga dimensi dapat membantu peserta didik dalam mengaitkan ketiga level representasi dan meningkatkan pemahaman peserta didik dalam materi ikatan kimia.

2. Mendeskripsikan tujuan (*Describe the objectives*)

Tujuan dari penelitian ini yaitu mendesain suatu media pembelajaran yang inovatif yang mampu memvisualisasikan tiga level representasi kimia pada materi ikatan kimia. Media pembelajaran yang dikembangkan yaitu KIMUNO (Kimia UNO) yang terintegrasi dengan teknologi *Augmented Reality* sehingga dapat menampilkan objek tiga dimensi secara *realtime*.

3. Desain dan pengembangan produk (*Design & develop the artifact*)

Desain dan pengembangan produk dilakukan dengan model waterfall. Model Waterfall adalah serangkaian prosedur pengembangan perangkat lunak sistematis yang berarti jika suatu prosedur belum dilaksanakan maka tidak dapat melanjutkan ke

prosedur selanjutnya. Prosedur dari model Waterfall menurut Pressman yakni:

a. Communication

Hasil tahap komunikasi adalah inialisasi proyek, yakni menganalisi permasalahan yang dihadapi dan mengumpulkan data-data yang diperlukan serta membantu mengidentifikasi fitur dan kebutuhan *hardware* serta *software*. Hasil tahap ini yaitu:

1) Identifikas materi

Materi yang akan dimuat pada media ini yakni ikatan kimia, ikatan kimia merupakan materi yang memuat tiga level representasi kimia yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Ikatan kimia meliputi ikatan ionik dan ikatan kovalen. Ikatan kovalen meliputi ikatan kovalen tunggal, rangkap dua, rangkap tiga dan kovalen koordinasi.

2) Identifikasi calon pengguna

Calon pengguna pada media pembelajaran ini meliputi peserta didik SMA/MA/SMK sederajat dan juga pendidik.

3) Identifikasi media

Media pembelajaran mengadopsi dari permainan kartu UNO yang didesain sedemikian rupa menjadi KIMUNO (Kimia UNO) yang ditambahkan teknologi *Augmented Reality* sehingga dapat menampilkan objek tiga dimensi secara *realtime*.

- 4) Identifikasi kebutuhan *software* meliputi:
 - a) *CorelDraw*, *software* ini digunakan untuk membuat desain kartu dua dimensi yang akan dicetak dan dijadikan sebagai *marker* pada *software unity*
 - b) *Blender*, *software* ini digunakan untuk membuat desain tiga dimensi suatu ikatan kimia, dan bentuk molekul dari senyawa kimia. Desain tiga dimensi yang telah dibuat kemudian diolah di *software Unity*. *File export* pada *Blender* adalah *.fbx*
 - c) *Web Vuforia Engine*, digunakan untuk mengupload gambar kartu dua dimensi yang telah dibuat melalui *software CorelDraw*. Gambar yang di *upload* akan dijadikan sebagai *database* pada *software Unity*.

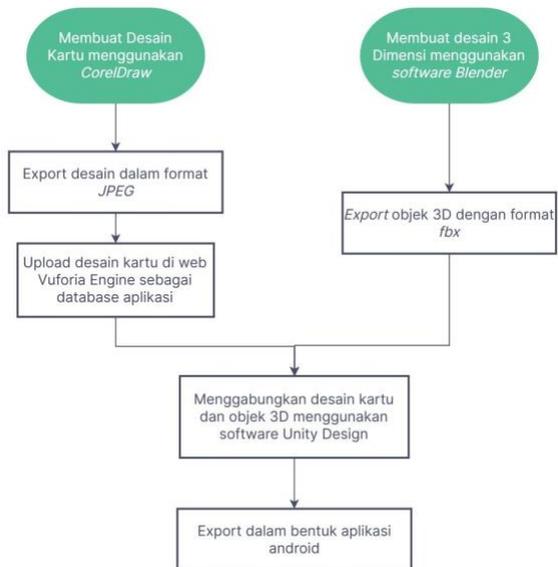
d) *Unity, software Unity* berfungsi untuk menggabungkan antara objek dua dimensi dan tiga dimensi yang telah dibuat pada *software* sebelumnya. Hasil *export* dari *software* ini berupa aplikasi *android* yang dapat digunakan pada *smartphone* yang berbasis *android*.

5) Identifikasi kebutuhan *hardware*

Kebutuhan *hardware* meliputi: *laptop* yang berfungsi untuk mengembangkan aplikasi *android* dan *smartphone android* yang berfungsi sebagai *preview* hasil dari aplikasi yang telah dikembangkan.

b. *Planning*

Tahap *planning*, peneliti melakukan perencanaan yang menjelaskan estimasi tugas-tugas yang akan dilakukan, resiko-resiko yang dapat terjadi, sumber daya yang diperlukan dalam membuat sistem, produk yang ingin dihasilkan. Tahapan perencanaan yakni dengan membuat *flowchart*. *Flowchart* disajikan pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Rancangan *Flowchart*

c. *Modelling*

Pada tahap ini, peneliti mulai melakukan perancangan dan pemodelan media. Hasil dari tahapan ini sebagai berikut:

- 1) Pembuatan desain kartu KIMUNO (Kimia UNO)





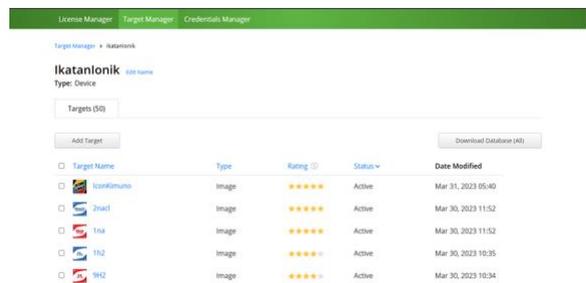
Gambar 4.2 Desain Kartu KIMUNO

Desain kartu yang telah dibuat sebanyak 52 kartu dengan spesifikasi kartu dengan tambahan unsur kimia sebanyak 36 kartu dan 16 kartu aksi. Kartu dibuat dengan empat warna berbeda dan memiliki fungsi tersendiri. Kartu berwarna merah dan hijau berfungsi sebagai reaktan, kartu warna biru sebagai produk, dan kartu kuning berfungsi sebagai jenis ikatan pada produk. Kartu dilengkapi dengan 9 senyawa yang berbeda, dengan spesifikasi ikatan ionik sebanyak 3 senyawa, ikatan kovalen tunggal sebanyak 2 senyawa, ikatan kovalen rangkap 2 sebanyak 2 senyawa, ikatan kovalen rangkap 3 sebanyak 1 senyawa, dan ikatan kovalen koordinasi sebanyak 1 senyawa.

Desain kartu setiap unsur dibuat berbeda walaupun dengan warna yang sama, hal ini supaya aplikasi tidak salah mendeteksi

kartu KIMUNO. Desain di *export* dalam bentuk JPEG dan diupload pada *website vuforia engine* sebagai *marker* dan *database* dari aplikasi yang akan dikembangkan. Desain tersebut juga dicetak dalam bentuk fisik yang bertujuan sebagai media *scan* dari aplikasi yang telah dikembangkan.

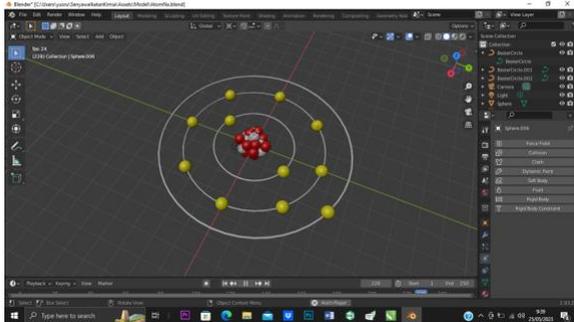
2) Membuat database aplikasi



Gambar 4.3 Database Aplikasi

Hasil file *export* dari *Coreldraw* kemudian diupload pada *website vuforia engine*. Website ini merupakan database dari aplikasi yang dikembangkan. Tanda bintang menunjukkan kualitas dari desain yang telah dibuat sehingga aplikasi mudah untuk mendeteksi desain gambar. Desain yang telah diupload kemudian *download* dan *diimport* pada *software Unity*.

3) Pembuatan desain tiga dimensi pada *software Blender*



Gambar 4.4 Desain Objek 3D

Pembuatan desain tiga dimensi merupakan pemodelan dari elektron valensi dari beberapa unsur. Objek tiga dimensi yang berada pada aplikasi berjumlah 36 objek yang terdiri dari pemodelan elektron valensi, animasi proses reaksi, bentuk molekul dari senyawa. Desain 3D elektron valensi dibuat dengan warna yang berbeda dari setiap unsur, hal ini agar memudahkan peserta didik dalam memahami proses reaksi yang terjadi. Hasil desain ini digunakan sebagai objek yang akan ditampilkan ketika kartu KIMUNO di *scan* oleh aplikasi.

4) Pembuatan aplikasi menggunakan *software Unity*

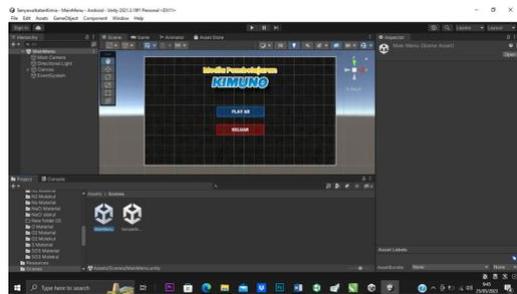


Gambar 4.5 Pembuatan Aplikasi

Software Unity adalah *software* inti yang menggabungkan kartu dua dimensi dan desain tiga dimensi menjadi satu sehingga aplikasi dapat dikembangkan. Aplikasi yang dikembangkan terdapat 9 jenis proses reaksi yang terdiri dari 3 ikatan ionik, 2 ikatan kovalen tunggal, 2 ikatan kovalen rangkap 2, 1 ikatan kovalen rangkap 3, dan 1 ikatan kovalen koordinasi. Setiap kartu akan menampilkan 1 objek tiga dimensi dan ketika kedua kartu reaktan didekatkan akan muncul animasi proses reaksi secara tiga dimensi. Aplikasi juga menampilkan bentuk molekul

dari senyawa ketika kartu produk di *scan*. Berikut adalah tampilan dari aplikasi yang telah dikembangkan:

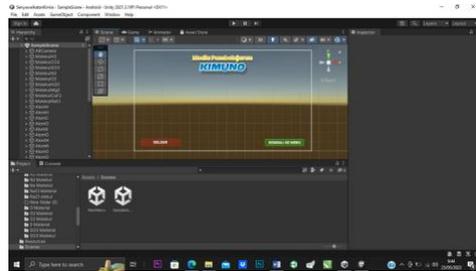
a) Tampilan pada menu utama



Gambar 4.6 Menu Utama

Pada tampilan menu utama termuat dua tombol yaitu tombol Play AR dan tombol Keluar. Tombol Play AR berfungsi untuk menscan kartu KIMUNO dan memunculkan objek tiga dimensi. Tombol Keluar berfungsi untuk keluar dari aplikasi.

b) Tampilan pada *Play AR*



Gambar 4.7 *Play AR*

Tampilan *Play AR* berupa kamera secara fullscreen dan terdapat dua tombol yaitu *Back to Menu* dan *Quit*.

d. *Construction*

Pada tahap ini peneliti memulai proses penerjemahan bentuk desain. Kemudian, dilakukan pengujian terhadap media yang telah dibuat. Tujuannya adalah menemukan kesalahan yang mungkin terjadi untuk diperbaiki. Hasil *construction* seperti pada gambar 4.8





Gambar 4.8 Hasil *Construction*

e. *Deployment*

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui perbaikan, kelayakan dan evaluasi dari media yang telah dikembangkan. Validasi ahli dilakukan oleh ahli media dan ahli materi telah ditentukan untuk melakukan review dan penilaian terhadap media sehingga didapatkan kekurangan pada media yang masih ada dan dapat diperbaiki. Bahan revisi produk didapatkan dari hasil validator ahli.

4. **Uji coba produk (*Test the artifact*)**

Media yang sudah siap dievaluasi pada tahap desain dan pengembangan produk kemudian dilakukan uji coba produk. Pada tahap ini terdapat empat kegiatan yaitu dua kali review dan dua kali revisi

dengan revisi masing-masing sekali setelah pelaksanaan review.

5. Evaluasi hasil uji coba (*Evaluate testing result*)

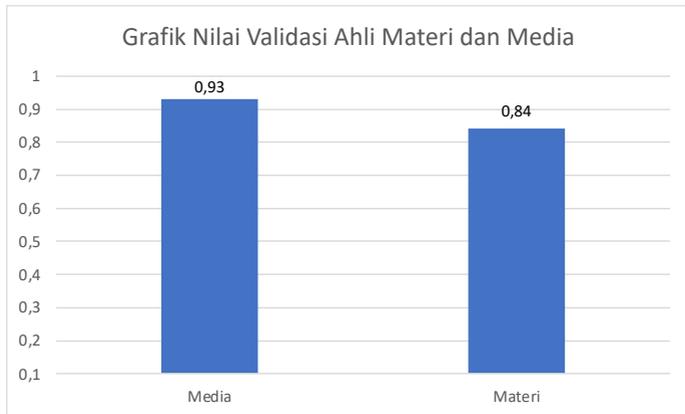
Pada tahap ini hasil review dari ahli materi memberikan *review* bahwa dilakukan perbaikan pada objek tiga dimensi yang sebelumnya memiliki warna elektron yang berbeda tiap kulitnya menjadi mempunyai warna elektron yang sama dengan yang lain agar tidak menjadi miskonsepsi. Ahli materi juga memberikan *review* agar animasi tiga dimensi ketika kartu reaktan disandingkan sesuai dengan konsep, dimana sebelumnya animasi perpindahan elektron susah untuk dipahami. *Review* dari ahli media adalah menambahkan menu utama pada aplikasi sehingga ada pembeda antara aplikasi KIMUNO dengan aplikasi Kamera. Ahli juga memberikan saran untuk memberikan tombol “keluar” dan “kembali ke menu” agar memudahkan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi.

Setelah dilakukan review dua kali oleh ahli materi dan ahli media kemudian media di revisi sesuai saran dan masukan dari ahli. Aplikasi yang telah di revisi kemudian diberikan kepada ahli untuk di review ulang. Hasilnya adalah penambahan penjelasan dibalik

kartu KIMUNO dan penambahan ornamen pada desain kartu sehingga ketika kartu di scan tidak memunculkan objek dari kartu yang lain. Setelah dilakukan revisi yang kedua kemudian dilakukan evaluasi hasil uji coba.

6. Mengkomunikasikan hasil uji coba (*Communicating the testing result*)

Validasi ahli materi dan ahli media AR-KIMUNO dilakukan oleh 5 validator ahli dengan rincian 4 validator materi dan media, 1 validator materi, dan 1 validator media.. Proses validasi menggunakan lembar instrumen yang berisi beberapa aspek penilaian serta kolom saran dan komentar dari validator untuk memperbaiki produk sehingga produk akhir dihasilkan dengan kategori layak. Penilaian pada AR-KIMUNO dilakukan menggunakan lembar instrumen kelayakan. Berikut hasil data perolehan validasi ahli materi dan ahli media AR-KIMUNO disajikan pada gambar 4.9



Gambar 4.9 Grafik Nilai Validasi

Pada gambar dapat diamati bahwa hasil validasi yang diperoleh AR-KIMUNO untuk nilai hasil validasi media sebesar 0,93 dan untuk hasil validasi materi sebesar 0,84 dengan kategori valid dan layak digunakan. Berdasarkan pada tabel Aiken's V dengan jumlah raters sebanyak 5 dan skala 5 dengan nilai validasi (V) minimum sebesar lebih besar sama dengan 0,80. Berikut hasil uji validasi ahli materi dan ahli media terhadap media AR-KIMUNO yang disajikan pada **Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.**

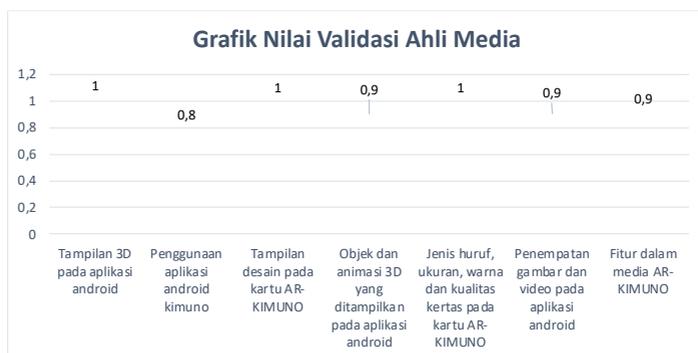
Tabel 4.1. Hasil Uji Validasi Ahli Media Pada AR-KIMUNO

No	Aspek Penilaian	Nilai Validasi	Kategori
1	Tampilan 3D pada aplikasi android	1,00	valid
2	Penggunaan aplikasi android kimuno	0,80	valid
3	Tampilan desain pada kartu AR-KIMUNO	1,00	valid
4	Objek dan animasi 3D yang ditampilkan pada aplikasi android	0,90	valid
5	Jenis huruf, ukuran, warna dan kualitas kertas pada kartu AR-KIMUNO	1,00	valid
6	Penempatan gambar dan video pada aplikasi android	0,90	valid
7	Fitur dalam media AR-KIMUNO	0,90	valid
	Rata-Rata	0,93	valid

Tabel 4.2. Hasil Uji Validasi Ahli Materi Pada AR-KIMUNO

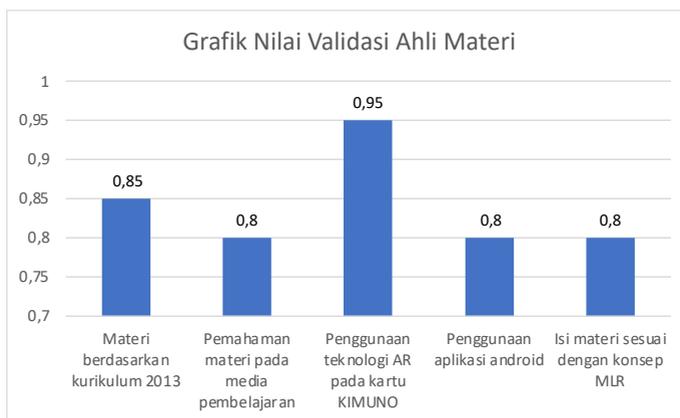
No	Aspek Penilaian	Nilai Validasi	Kategori
1	Materi berdasarkan kurikulum 2013	0,85	Valid
2	Pemahaman materi pada media pembelajaran	0,80	Valid
3	Penggunaan teknologi AR pada kartu KIMUNO	0,95	Valid
4	Penggunaan aplikasi android	0,80	Valid
5	Isi materi sesuai dengan konsep MLR	0,80	Valid
	Rata-Rata	0,84	Valid

Berdasarkan Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 dapat dikonversikan menjadi diagram grafik pada gambar 4.10 dan 4.11.



Gambar 4.10 Grafik Nilai Validasi Media Tiap Aspek

Berdasarkan hasil penilaian yang disajikan pada gambar didapatkan penilaian setiap aspek media memiliki 7 indikator penilaian yang secara keseluruhan dinyatakan valid. Informasi pada gambar yang didapatkan bahwa validitas AR-KIMUNO memiliki rincian indikator ke-1, ke-3, dan ke-5 diperoleh validitas 1,00, indikator ke-4, ke-6, dan ke-7 diperoleh validitas 0,90; serta untuk indikator ke-2 diperoleh validitas 0,80.



Gambar 4.11 Grafik Nilai Validasi Materi Tiap Aspek

Validasi ahli materi secara keseluruhan dinyatakan valid dengan nilai validitas sebesar 0,84. Berdasarkan hasil penilaian yang disajikan pada gambar dari 5 indikator penilaian dinyatakan valid.

Informasi pada gambar yang didapatkan bahwa validitas AR-KIMUNO memiliki rincian indikator ke-3 diperoleh validitas 0,95, indikator dan ke-1 diperoleh validitas 0,85, dan indikator ke 2, ke-4, dan ke-5 diperoleh validitas 0,80. Tampilan produk akhir media AR-KIMUNO yang telah dinyatakan valid dan layak untuk digunakan disajikan pada gambar 4.12.



(a)



(b)



(c)

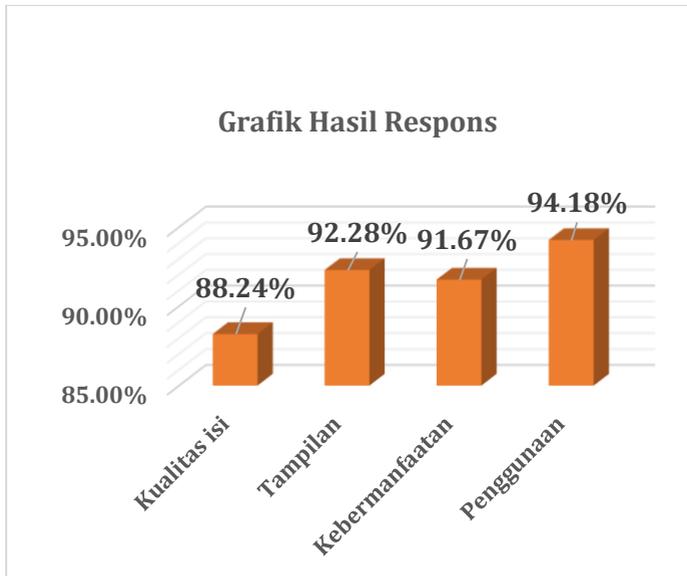


(d)

Gambar 4.12 (a,b,c,d) Produk akhir AR-KIMUNO

B. Hasil Uji Coba Produk

Produk akhir yang sudah valid selanjutnya dilakukan penyebarluasan sebanyak 34 responden untuk mengetahui respon pengguna. Hasil respon pengguna disajikan pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Grafik Respons Pengguna

Berdasarkan gambar 3.13 diperoleh bahwa persentase aspek kualitas isi sebesar 88,24% dengan kriteria baik. Aspek tampilan sebesar 92,28% dengan kriteria sangat baik, aspek kebermanfaatan sebesar 91,67% dengan kriteria sangat baik dan aspek penggunaan sebesar 94,18 % dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan keempat aspek tersebut diperoleh rata-rata persentase sebesar 92% dengan kriteria sangat baik. Dengan demikian, pengguna memberikan respon yang sangat baik terhadap media AR-KIMUNO.

C. Revisi Produk

Selain diperoleh data kuantitatif dari hasil validasi peneliti juga memperoleh data kualitatif. Data kualitatif yang diperoleh berupa kritik dan saran perbaikan yang didapatkan dari validator ahli materi dan media, yang kemudian kritik dan saran perbaikan dijadikan sebagai bahan untuk merevisi produk agar menjadi produk yang layak digunakan. Berikut beberapa hasil review dari validator ahli terkait Media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO):

1. Tampilan awal dari aplikasi diganti supaya tidak langsung membuka kamera, agar ada pembeda dari tampilan kamera biasa dan kamera *Scan AR*.
2. Adanya tombol keluar pada aplikasi.
3. Desain kartu sebagai marker diganti dengan desain yang berbeda satu sama lain sehingga ketika kartu di scan tidak menampilkan objek dari kartu lain.
4. Warna objek pada elektron valensi disamakan sehingga tidak terjadi miskonsepsi pada peserta didik
5. Level maksorkopis masih belum ada

Daftar saran dan masukan yang dijabarkan tersebut merupakan rangkuman saran dan masukan yang diperoleh dari validator ahli untuk mengembangkan produk. Maka

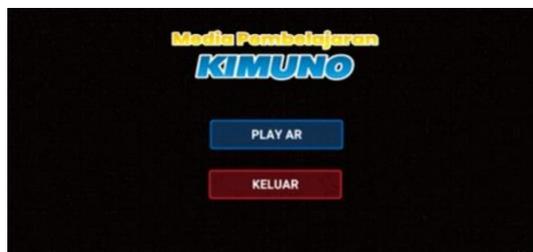
dari itu didapat hasil revisi perbedaan sebelum dan sesudah sebagai berikut:

a. Perbaikan menu utama pada aplikasi

Pada menu utama sebelum revisi Gambar 4.14 ketika aplikasi di buka maka langsung muncul kamera untuk scan kartu, tampilan tersebut sama seperti ketika membuka kamera pada smartphone. Tampilan setelah revisi, menu utama terdapat dua tombol yaitu “Play AR” dan “Keluar” sehingga pengguna dapat mengetahui apakah aplikasi sudah terbuka atau belum.



Sebelum Revisi



Sesudah Revisi

Gambar 4.14 Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Menu Utama

b. Perbaiki Tampilan *Play AR*

Pada menu *Play AR* sebelum revisi Gambar 4.14 hanya polos tidak ada desain apapun, sehingga diperoleh sesudah revisi tampilan *Play AR* ditambahkan desain dan diberikan dua tombol yaitu tombol “Keluar” dan “Kembali ke Menu” sehingga pengguna dapat menjalankan aplikasi dengan baik.



Sebelum Revisi

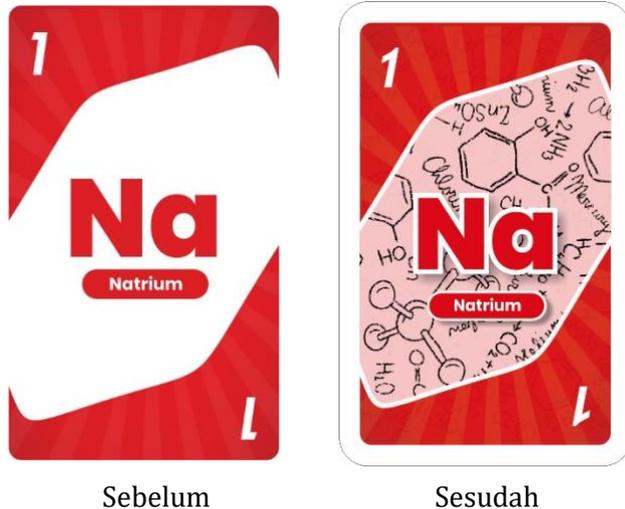


Sesudah Revisi

Gambar 4.15 Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Menu *Play AR*

c. Perbaiki Desain Kartu KIMUNO

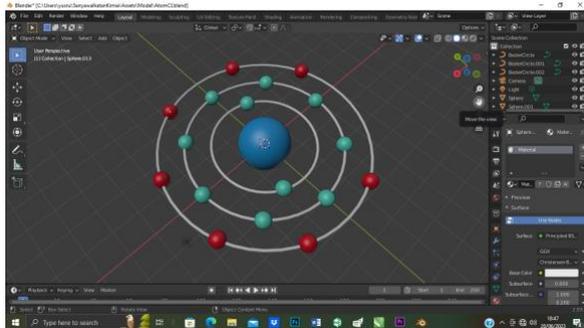
Desain kartu KIMUNO sebelum revisi Gambar 4.16 pada bagian tengah masih kosong dan menyebabkan aplikasi tidak dapat mendeteksi marker dengan baik. Sehingga diperoleh sesudah revisi desain kartu ditambah dengan ornamen kimia sehingga marker dapat dideteksi dengan mudah dan tidak menampilkan objek pada kartu lain.



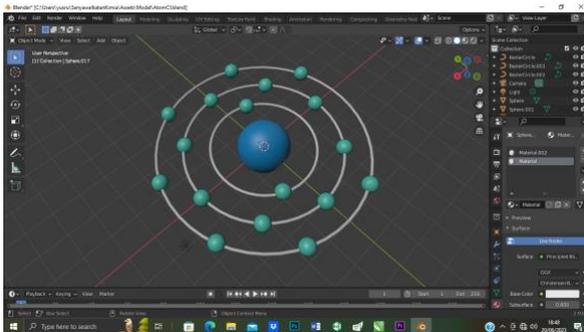
Gambar 4.16 Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Desain Kartu KIMUNO

d. Perbaiki Warna Elektron Valensi pada Objek 3D

Pada desain objek tiga dimensi sebelum revisi Gambar 4.17 warna elektron terluar dengan elektron yang lain berbeda. Sehingga diperoleh sesudah revisi, warna pada elektron disamakan menjadi satu warna sehingga pengguna lebih mudah memahami materi.



Sebelum Revisi



Sesudah Revisi

Gambar 4.17 Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Objek 3D Elektron Valensi

e. Perbaiki Desain Belakang pada Kartu KIMUNO

Desain pada bagian belakang kartu sebelum revisi Gambar 4.18 masih belum memuat informasi tambahan. Sehingga diperoleh sesudah revisi, penambahan objek pada level makroskopik sehingga pemahaman peserta didik bisa lebih menyeluruh.



Sebelum

Sesudah

Gambar 4.18 Perbedaan Sebelum dan Sesudah Revisi Desain Belakang Kartu KIMUNO

D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir yang dihasilkan setelah melakukan seluruh tahapan penelitian pengembangan yaitu Augmented Reality KIMUNO (Kimia UNO) pada materi ikatan kimia. Media pembelajaran ini dikembangkan melalui tahapan *Communication, Planning, Modelling, Construction, Deployment*. Media KIMUNO dengan 9 jenis

proses reaksi kimia ini merupakan inovasi media pembelajaran dengan teknologi masa kini yaitu Augmented Reality. Penggunaan teknologi Augmented Reality sangat cocok diterapkan untuk proses pembelajaran dimasa depan dikarenakan dapat menampilkan objek tiga dimensi secara realtime dan dapat menampilkan proses reaksi dengan jelas. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Mustaqim (2017) bahwa melalui *Augmented Reality* pendidik dapat membuat media pembelajaran yang menyenangkan, interaktif, dan mudah digunakan.

Media AR-KIMUNO yang dikembangkan terdapat tiga level representasi yaitu level makroskopis terdapat gambar produk senyawa kimia yang dapat memberikan pandangan kepada peserta didik tentang produk kimia di kehidupan sehari-hari. Pada level submikroskopiknya terdapat pada aplikasi android, dimana objek tiga dimensi akan muncul ketika media kartu KIMUNO tersebut di *scan* melalui aplikasi. Hal ini dapat memberikan gambaran kepada peserta didik tentang bagaimana reaksi kimia jika di lihat pada level submikroskopik. Pada level simbolik terdapat pada kartu KIMUNO yang di desain sedemikian rupa menggunakan simbol dari nama-nama unsur kimia. Hal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman materi kimia secara menyeluruh kepada peserta didik .

Produk yang telah dikembangkan diujikan kelayakannya oleh ahli materi dan ahli media. Secara keseluruhan hasil validasi pengembangan media dan materi oleh validator dapat diamati pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 Berdasarkan data hasil validasi diperoleh nilai validitas media AR-KIMUNO yang dikembangkan pada masing-masing aspek menunjukkan media memiliki kategori valid dengan nilai V 0,93 pada ahli media dan 0.85 pada ahli materi. Sebuah produk dapat digunakan apabila produk telah dinyatakan layak oleh ahli (Epinur dan Putri, 2013).

Tahap selanjutnya setelah dikatakan valid, Augmented Reality KIMUNO (Kimia UNO) diuji coba yang bertujuan untuk mengetahui respons pengguna terhadap media yang dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis respons pengguna terhadap media pembelajaran data hasil penilaian keseluruhan aspek memperoleh rata-rata 92%. Memperoleh presentase aspek kualitas isi sebesar 88,24% dengan kriteria baik. Aspek tampilan sebesar 92,28% dengan kriteria sangat baik. Aspek kebermanfaatan sebesar 91,67% dengan kriteria sangat baik dan aspek penggunaan sebesar 94,18% dengan kriteria sangat baik. Dengan demikian, pengguna memberikan respon yang sangat baik terhadap media AR-KIMUNO.

Keunggulan dari media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO), (1) Media AR-KIMUNO menjadi media penunjang pembelajaran kimia, (2) Teknologi *Augmented Reality* yang dapat menampilkan objek tiga dimensi membantu peserta didik memvisualisasikan proses reaksi kimia dan bentuk molekul dari senyawa, (3) Penggunaan teknologi sangat cocok diterapkan dalam proses pembelajaran karena pemodelan yang sangat mudah hanya memerlukan *smartphone* dan kartu KIMUNO, (4) Selain menampilkan objek tiga dimensi kartu KIMUNO juga dapat digunakan sebagai permainan kartu yang dapat mengasah psikomotorik peserta didik.

Media pembelajaran AR-KIMUNO selain memiliki keunggulan juga memiliki kekurangan yaitu (1) Versi android yang digunakan yaitu Oreo, jadi pengguna android yang masih belum pada versi tersebut aplikasi *scan* kameranya tidak bisa muncul. (2) Aplikasi hanya menampilkan informasi ketika *scan* kartu KIMUNO, tidak terdapat materi sehingga peserta didik perlu bahan ajar dan media AR-KIMUNO menjadi media pendukung.

Pembelajaran berbasis multilevel representasi diharapkan dapat menjadi jembatan pada peserta didik yang mengalami kesulitan dalam proses pemahaman konsep-konsep kimia. Representasi yang ditampilkan

dalam berbagai media yang menanamkan suatu konsep diprediksi akan lebih dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep yang dipelajarinya (Isnaini & Ningrum, 2018). *Augmented Reality* juga dapat menggantikan modul pembelajaran yang belum ada di sekolah dalam bentuk *virtual* atau maya. Penggunaan media pembelajaran berbasis multilevel representasi efektif untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya peningkatan terhadap hasil belajar peserta didik. Rata-rata nilai peserta didik yang diajarkan dengan pembelajaran berbasis MLR lebih baik dibanding dengan peserta didik yang diajarkan dengan media pembelajaran konvensional (Astuti & Mulyatun, 2019).

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian pada pengembangan media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) pada materi ikatan kimia meliputi beberapa hal yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan hanya terbatas pada uji kelayakan media dan mengetahui respon pengguna tidak sampai pada uji efektifitas produk.
2. Proses pembuatan desain pada media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) masih seadanya dengan kemampuan peneliti dan tidak menggunakan jasa profesional.

3. Pengembangan Augmented Reality KIMUNO (Kimia UNO) ini hanya berfokus pada materi ikatan kimia.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Tentang Produk

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian terhadap Media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) pada materi ikatan kimia yang telah dijelaskan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Karakteristik Media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) pada materi ikatan kimia adalah media berbentuk kartu dengan jumlah kartu keseluruhan yaitu 52 kartu dengan spesifikasi 36 kartu reaktan dan produk serta 16 kartu aksi. Setiap kartu reaktan dan produk dapat menampilkan objek tiga dimensi ketika *discan* menggunakan aplikasi KIMUNO. Aplikasi yang dikembangkan berupa *scanner* yang dapat menampilkan informasi yang ada pada kartu. Aplikasi juga dapat menampilkan animasi proses reaksi ketika kedua kartu reaktan didekatkan juga menampilkan bentuk molekul pada kartu produk. Selain digunakan sebagai media pembelajaran kartu KIMUNO juga dapat digunakan sebagai permainan kartu UNO dan juga permainan KIMUNO. Media AR-KIMUNO berbasis multilevel representasi yaitu level makroskopis terdapat gambar produk senyawa kimia

yang dapat memberikan pandangan kepada peserta didik tentang produk kimia di kehidupan sehari-hari. Pada level submikroskopiknya terdapat pada aplikasi android, dimana objek tiga dimensi akan muncul ketika media kartu KIMUNO tersebut di *scan* melalui aplikasi. Hal ini dapat memberikan gambaran kepada peserta didik tentang bagaimana reaksi kimia jika di lihat pada level submikroskopik. Pada level simbolik terdapat pada kartu KIMUNO yang di desain sedemikian rupa menggunakan simbol dari nama-nama unsur kimia. Hal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman materi kimia secara menyeluruh kepada peserta didik .

2. Penelitian Media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) pada materi ikatan kimia menggunakan model penelitian D&D (Communication, Planning, Modelling, Construction, Deployment) diperoleh hasil layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan didapatkan hasil dari uji validasi oleh ahli media sebanyak 0.93 kategori valid dan ahli materi sebanyak 0.85 kategori valid.
3. Kualitas Media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) pada materi ikatan kimia berdasarkan uji respon pengguna menunjukkan hasil sangat baik

dengan persentase pada aspek kualitas isi sebesar 88,24% dengan kriteria baik. Aspek tampilan sebesar 92,28% dengan kriteria sangat baik. Aspek kebermanfaatan sebesar 91,67% dengan kriteria sangat baik dan aspek penggunaan sebesar 94,18% kriteria sangat baik. Sehingga keseluruhan persentase keidealan kualitas modul sebesar 92% digolongkan kedalam kategori sangat baik.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan penelitian yang dikembangkan dapat diperoleh beberapa saran dari peneliti, sebagai berikut:

1. Bagi Peserta Didik

Penggunaan *Media Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) diharapkan digunakan secara maksimal dan menjadi media pendukung serta mampu memaksimalkan fitur yang ada pada aplikasi yang telah dikembangkan. Media dapat membantu psikomotorik peserta didik melalui permainan kartu KIMUNO.

2. Bagi Pendidik

Media Augmented Reality KIMUNO (Kimia UNO) diharapkan menjadi media pembelajaran yang menarik sehingga mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi ikatan kimia dan

dengan teknologi *Augmented Reality* mampu memberikan gambaran kepada peserta didik untuk dapat memvisualisasikan proses reaksi pada level submikroskopik.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan produk penelitian ini yaitu berupa Media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) pada materi Ikatan Kimia tentu masih memiliki banyak kekurangan sehingga memungkinkan peneliti/mahasiswa lain dapat mengembangkan lebih lanjut produk yang telah dikembangkan peneliti saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainun, M. & Suyati, L. 2019, *Bioelectricity of Various Carbon Sources on Series Circuit from Microbial Fuel Cell System using Lactobacillus plantarum*. Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi, 21(2): 70-74
- Al-Balushi, S. M., & Al-Hajri, S. H. 2014. *Associating animations with concrete models to enhance students' comprehension of different visual representations in organic chemistry*. Chemistry Education Research and Practice, 15(1), 47-58.
- Amaliyah, L., et al. 2018. *Design of Android Interactive Multimedia for the Concept of Aromatic Compound*. In MATEC Web of Conferences (Vol. 197, p. 16004). EDP Sciences.
- Apriani, R. et al. 2021. *Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia*. Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA 5(4):305-330.
- Arsyad, A. 2011. *Media pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Astuti, I. D., & Mulyatun, M. 2019. *Efektivitas Penggunaan Multimedia Pembelajaran Berbasis Multi Level Representasi (MLR) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Sistem Koloid Kelas XI MAN Kendal*. Journal of Educational Chemistry (JEC), 1(2), 82-91.
- Camarca, M. et al. 2019. *CHEMCompete-II: An Organic Chemistry Card Game to Differentiate between Substitution and Elimination Reactions of Alcohols*. Journal of Chemical Education, 96(11), hlm 2535-2539.
- Chang, R. 2014. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti*. Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Davidowitz, B., & Chittleborough, G. 2009. *Linking the macroscopic and sub-microscopic levels: Diagrams*. In *Multiple representations in chemical education*:

- pp. 169-191.
- Devetak, I., *et al.* 2004. *Submicroscopic representations as a tool for evaluating students' chemical conceptions*. *Acta Chimica Slovenica*, 51(4): 799-814.
- Ellis, T. J., & Levy, Y. 2010. *A guide for novice researchers: Design and development research methods*. In *Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE)* (Vol. 10, No. 10, Hlm 107-117). Italy, Cassino.
- Erlina, Y. R., & Enawaty, E. 2019. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Dengan Pendekatan Makroskopis-Mikroskopis-Symbolik Pada Materi Ikatan Kimia*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 2(3).
- Fahmi & Irhasyuarna, Y. 2017. *The Misconceptions Of Senior High School Students In Banjarmasin On Chemical Bonding*. *Journal of Education and Practice*. 8(17):32-39.
- Farida, I. 2009. *The Importance Of Development Of Representational Competence In Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia*. *Science Education*.
- Fibonacci, A. *et al.* 2020. *Development Of Chemistry E-Module Flip Pages Based On Chemistry Triplet Representation And Unity Of Sciences For Online Learning*. *Journal of Physics: Conference Series*. 1796(1): 1-9.
- Guci *et al.* 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Tiga Level Representasi Menggunakan Prezi pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI SMA/MA*. Universitas Negeri Padang :Prodi Pendidikan Kimia.
- Hakim, E. P. 2010. *Perancangan Aplikasi Game Kartu UNO Berbasis Client Server*. Doctoral dissertation: Universitas Sumatera Utara

- Herawati, R. F. *et al.* 2013. pembelajaran kimia berbasis multiple representasi ditinjau dari kemampuan awal terhadap prestasi belajar laju reaksi siswa sma negeri 1 karanganyar tahun pelajaran 2011/2012. jurnal pendidikan kimia (JPK) Vol 2 no.2 , 39.
- Husna, N. 2019. *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Multi Level Representasi Dan Unity Of Sciences Pada Pembelajaran Materi Termokimia Kelas Xi Ipa Ma Nu Hasyim Asy'ari 2 Gebog Kudus*. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo Semarang
- Ihsan, A. M. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Culture View Virtual Reality Untuk Mata Pelajaran IPS Pada Pokok Bahasan Keragaman Etnik Dan Budaya: Studi Pengembangan Media Pembelajaran Berdasarkan Metode Design and Development* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Isnaini, M., & Ningrum, W., P. (2018). *Hubungan Keterampilan Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Organik. Orbital*. Jurnal Pendidikan Kimia, 2 (2), 12-25.
- Kurniawan, F. M. 2017. *Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Resistor Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Di Smkn 3 Yogyakarta*. J. Pendidik. Tek. Elektron : 1-6.
- Lukman, L., & Ishartiwi, I. 2014. *Pengembangan bahan ajar dengan model mind map untuk pembelajaran ilmu pengetahuan sosial SMP*. Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 1(2): 109-122.
- Mahmudah, Suyatno, & Widodo, W. 2021. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Berbasis Representasi Majemuk (Multiple Representasi) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar*. Pendidikan

- Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya, 5(2), 1077–1083
- Menayang, C. I., & Felisa, J. 2019. *Rekayasa Perangkat Lunak Perancangan Dan Pembuatan Augmented Reality Shooting Game*. Media Informatika Vol.18 No.2: 75-91.
- Miarso, Y. 2011. *Media Pembelajaran. Dalam, Menyemai Benih Teknologi Pendidikan* (hal. 457-466). Jakarta: Kencana.
- Miftah, M. 2013. *Fungsi, Dan Peran Media Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa*. Jurnal Teknologi Pendidikan. Vol. 1 No. 2: 95-105
- Muhson, A. 2010. *Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi*. Jurnal pendidikan akuntansi indonesia, 8(2).
- Mustaqim, I. & Kurniawan, N. 2017. *Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality*. Jurnal Edukasi Elektro. 1(1): 36–48.
- Nurdiyanti, et al. 2017. *Pengembangan buku ajar dan augmented reality pada konsep sistem ekskresi di Sekolah Menengah Atas*. UNM Journal of Biological Education. 1(1): 23–31.
- Nurrita, T. 2018. *Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa*. Jurnal misykat, 3(1), 171-187.
- Pakpahan, et al. 2020. *Pengembangan media pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis,
- Petrucci, R. H. 1987. *Kimia Dasar: Prinsip dan Terapan Modern. Edisi Keempat Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Pradita, et al. 2022. *Perbandingan Motivasi Belajar Pada Mata Pelajaran Kimia Sebelum Dan Sesudah Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality CHEMISTRY*. Journal of Information Technology Education. Vol 2, No 1.

- Prasojo, Stefanus, L. S. 2019. *Kimia Organik I Jilid 1*. Buku Pegangan Kuliah Untuk Mahasiswa Farmasi,, Apt.
- Pratiwi, N. L. Y. A. et al. 2018. *Model Mental Siswa Kelas X Sma Laboratorium Undiksha Singaraja Tentang Ikatan Ion Dan Ikatan Kovalen*. Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha. 2(2):53.
- Pressman, R. S. 2010. *A practitioner's approach. Software Engineering, 2*, 41-42.
- Pribadi. 2011. *Model ASSURE untuk Mendesain Pembelajaran Sukses*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Retnawati, H. 2016. *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Sarana Publishing.
- Rohrig, P., & Clarke, J. 2008. *57 SF Activities for Facilitators and Consultants: Putting Solutions Focus Into Action (Vol. 1)*. Solutions Books.
- Sari, K. V & Ulinas, A. 2021. *Studi Literatur Penggunaan Bahan Ajar Berorientasi Chemisty Triangel pada Materi Kimia Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik*. Universitas Negeri Padang : Dinasti Research.
- Setiawan, M. A., et al. 2016. *Pengaruh Bahan Ajar Multimedia Terhadap Hasil Belajar Dan Persepsi Mahasiswa Pada Matakuliah Kimia Organik I*. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan, 1(4), 746-75
- Setiowati, H., et al. 2017. *Analisis Bahan Ajar Kimia SMA pada Materi Keseimbangan Kelarutan berdasarkan Sintaks Model POE (Predict, Observe, Explain)*. Seminar Nasional Pendidikan Sains. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Shelawaty, A. R. et al. 2016. *Pengembangan Media Flash Materi Ikatan Kimia Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Pontianak*. AR-RAZI Jurnal Ilmiah, 4(2) hlm 11-22.
- Silberberg, S. & Martin. 2010. *Principles of General Chemistry*. New York: Mcgraw-hill.

- Sudarmo U. 2013. *KIMIA I untuk SMA/MA Kelas X*. :PT. Gelora Aksara Pratama
- Sugiyono. 2013. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suhardi, I. 2022. *Perangkat Instrumen Pengembangan Paket Soal Jenis Pilihan Ganda Menggunakan Pengukuran Validitas Konten Formula Aiken's V*. Jurnal Pendidikan Tambusai, 6(1): 178-184.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani
- Sunyono, W. I. W. et al. 2019. *Produksi Model LKS dan Media Animasi Berorientasi Keterampilan Generik Sains pada Materi Kimia Kelas X SMA*, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan ke-3 di Universitas Lampung
- Sunyono. 2012. *Buku Model Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi (Model SiMaYang)*. Bandar Lampung: Printing Publishing.
- Supriyono, S. 2018. *Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sd*. Edustream: Jurnal Pendidikan Dasar, 2(1), 43-48.
- Sutrisno, H et al. 2020. *Ethnochemistry in the Chemistry Curriculum in Higher Education: Exploring Chemistry Learning Resources in Sasak Local Wisdom*. Universal Journal of Educational Research, 8(12A), 7833–7842.
- Thobroni, M. 2015. *Belajar & Pembelajaran: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Treagust, D et al. 2003. *The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations*. International journal of science education, 25(11), 1353-1368.
- Utari, C., et al. 2020. *Perbandingan Hasil Belajar Kimia Siswa Antara Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Dan Core Di Sman 2 Kota Bengkulu Tahun Pelajaran 2018/2019*. Alotrop, 4(2), 125-132.

- Widarti, H. *et al.* 2018. *Identifikasi Pemahaman Konsep Ikatan Kimia*. J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia), 3(1), 41–50.
- Widoyoko, E. P. S. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran (Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Wijasena, A. C., & Haq, M. S. 2021. *Optimalisasi Sarana Prasarana Berbasis IT Sebagai Penunjang Pembelajaran Dalam Jaringan*. UNESA: Manajemen Pendidikan
- Wisudawati & Sulistyowati. 2021. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara
- Zainal Arifin. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung :PT Remaja Rosdakarya
- Zulfahmi. 2022. *Penerapan Augmented Reality*. Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia 8(1), 74– 78.

LAMPIRAN-LAMPIRAN**Lampiran 1** Kisi-kisi Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

No	Pertanyaan
1	Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
2	Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
3	Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
4	Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain “permainan kartu UNO” ?
5	Apakah saudara/i setuju jika media “permainan kartu UNO” digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
6	Apakah saudara mengetahui teknologi “ <i>Augmented Reality</i> ”?
7	Apakah saudara/i setuju jika teknologi “ <i>Augmented Reality</i> ” dikolaborasi dengan media “permainan kartu UNO” digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
8	Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!

Lampiran 2 Angket Kebutuhan Peserta Didik

1. Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
2. Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - *PowerPoint*
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
3. Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
4. Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain “permainan kartu UNO” ?
 - Ya
 - Tidak
5. Apakah saudara/i setuju jika media “permainan kartu UNO” digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
6. Apakah saudara mengetahui teknologi “*Augmented Reality*”?

- Ya
- Tidak

*Jika “Ya” sertakan penjelasan singkat

7. Apakah saudara/i setuju jika teknologi “*Augmented Reality*” dikolaborasi dengan media “permainan kartu UNO” digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
- Ya
 - Tidak – iiii ii

8. Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!

Jawab:

Lampiran 3 Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

No.	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
1	Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?	Ion	9%
		Kovalen	30%
		Logam	18%
		Kepolaran	42%
2	Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?	Buku Pegangan	100%
		PowerPoint	0%
		Demonstrasi	0%
		Alat Peraga	0%
		Aplikasi Android	0%
3	Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?	Sangat Sesuai	8%
		Sesuai	92%
		Kurang Sesuai	0%
		Tidak Sesuai	0%
4	Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO" ?	Ya	52%
		Tidak	48%
5	Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?	Ya	74%
		Tidak	26%

6	Apakah saudara mengetahui teknologi “Augmented Reality”?	Ya	24%
		Tidak	76%
7	Apakah saudara/i setuju jika teknologi “Augmented Reality” dikolaborasi dengan media “permainan kartu UNO” digunakan dalam proses pembelajaran kimia?	Ya	72%
		Tidak	28%
8	Gambar dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!	Kosong	12%
		Lupa	60%
		Tidak tahu	28%

Lampiran 4 Hasil Angket Kuesioner di MA Al-Asror Semarang

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : *Aghroni Nurul*
Kelas : *XI IPA 1*

1. Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
2. Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
3. Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
4. Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
5. Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
6. Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO" ?
 - Ya
 - Tidak
7. Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
8. Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
 karena enak
9. Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
10. Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab: lupa

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Muhammad Mahzub Uhaq
 Kelas : X IPA 1

1. Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
2. Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
3. Sub materi ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
4. Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
5. Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
6. Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
7. Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
8. Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
teknologi yg memperoleh penggabungan secara real-time terhadap digital konten yg dibuat c komputer dgn jenis nyata.
9. Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
10. Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!

Jawab:

$$\overset{+}{K} \overset{-}{S}$$

$$K = 1s^1$$

$$S = 1s^2$$

$$K^+ S^-$$

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Yudi Permana
Kelas : XI A1

1. Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
2. Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
3. Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
4. Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
5. Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
6. Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
7. Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
8. Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
9. Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
10. Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!

Jawab: Tidak tau BU, lupa... 😊

$K = 1S^1$

↓

Mungkin

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : DEWI MAHFIATUS
Kelas : XI A 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
* Teknologi yang menggabungkan benda maya 2 dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata.
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab:
GATAU LUPA :)
 lopi pu pu :)

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Syifa Kanaya D.A
Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat teknologi yg menggabungkan benda maya 2 dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab: *Botau lupa ☺*



copyou

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Nabilla tama fahannia dinyncanasta
Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO" ?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat teknologi yg menggabungkan benda maya 2 dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata.
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!

Jawab: *batu bara* 

 *lopyou*

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Salmu
Kelas : XI Sci 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya karena mungkin akan seru.
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab:
Maaf, lagi pusing banget jadi lagi nggak bisa mikir ☹

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : *Sulis Nur Maaruroh*
 Kelas : *XI IPA 1*

1. Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
2. Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
3. Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
4. Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint*
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
5. Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
6. Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO" ?
 - Ya
 - Tidak
7. Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
8. Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
9. Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
10. Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
 Jawab:
"maaf saya lupa"

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : *Megawati 1*
 Kelas : *XI IPA*

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!

Jawab: *patau lupa ☺*



lopyou

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Rizki Nur Rizki Fauzi
Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO" ?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
lah aku gatau :)
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya Iyain aja deh
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab: kation mbah :)

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : *Natalie gendis Kinarya*
 Kelas : *XI IPA'*

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!

Jawab: *g sulit, ga ingat* 

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Hafira Mahmudatunnisa
Kelas : XI IPA

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO" ?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!

Jawab: mohon maaf sekali
saya lupa, hehehe
jangan marah bagaiu sngga
||
saryangbe

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Alya Nayla Marsha
Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab:
maaf pak/bu saya kurang tahu dan saya lupa hehe :)

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Hafsatunnisa' A
Kelas : XI A'

1. Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
2. Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
3. Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
4. Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
5. Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
6. Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO" ?
 - Ya
 - Tidak
7. Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
8. Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
9. Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
10. Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab: Tidak tau gambarnya

$$K^{+} \quad S^{2-}$$

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : *Uma Rizki*
 Kelas : *XI A'*

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apakah media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO" ?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
 Jawab: *Maaf saya tidak tahu.*

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Muhammad Nur A

Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab:

gak inget, dan gak tau maksudnya →

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Nayyisilla Puspita Irawan
Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apakah media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak, karena saya tidak tahu
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab:
Maaf pak/bu saya belum bisa menggambarkannya karena saya lupa hehehe

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Ferida

Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab:

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : *Mikha nadhifatuZZahroh*
 Kelas : XI A 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!

Jawab: *udah lupa saya bu*

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Ritno Amelia Noviani
 Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO" ?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
 Jawab:

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Umi Salma Istami
Kelas : XI IPA 1

1. Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
2. Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
3. Sub materi ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
4. Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
5. Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
6. Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
7. Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
8. Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
9. Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
10. Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!

Jawab: Gak Tau lupa saya

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Indira F.
 Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
 Jawab: Maaf bu guru salah lupa & Tidak bsm.

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Maria Alfiana O
Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO"?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat

Ya gak tahu hahaha
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
Jawab: tidak ingat

Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama : Valerina Leko Fayro
 Kelas : XI IPA 1

- Mata pelajaran apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Bahasa Indonesia
 - Bahasa Inggris
 - Pendidikan Kewarganegaraan
 - Matematika
 - Biologi
 - Fisika
 - Kimia
- Materi Kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Struktur Atom
 - Tabel Periodik
 - Ikatan Kimia
 - Bentuk Molekul
 - Larutan Elektrolit
 - Reaksi Reduksi & Oksidasi
- Sub materi Ikatan kimia apa yang menurut saudara/i paling sulit?
 - Ikatan Ion
 - Ikatan Kovalen
 - Ikatan Logam
 - Kepolaran
- Apa media yang sering digunakan guru saat mengajar?
 - Buku pegangan
 - PowerPoint
 - Demonstrasi
 - Alat Peraga
 - Aplikasi Android
- Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
 - Tidak sesuai
- Apakah saudara/i pernah menggunakan bermain "permainan kartu UNO" ?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara/i setuju jika media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Apakah saudara mengetahui teknologi "Augmented Reality"?
 - Ya
 - Tidak

*Jika "Ya" sertakan penjelasan singkat
- Apakah saudara/i setuju jika teknologi "Augmented Reality" dikolaborasi dengan media "permainan kartu UNO" digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
 - Ya
 - Tidak
- Gambarkan dan tentukan jenis ikatan yang mungkin terjadi antara unsur K dan S!
 Jawab:

Lampiran 5 Pedoman Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Aspek yang dinilai	Skor	Indikator
1	Materi Berdasarkan kurikulum 2013	SB	1. Jelas 2. Sesuai 3. Sistematis 4. Mudah dipahami 5. Relevan dengan kurikulum 2013
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator
2	Pemahaman Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)	SB	1. Jelas 2. Sistematis 3. Sesuai dengan TP dan CP 4. Mudah dipahami 5. Menarik perhatian siswa
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator
3	Penggunaan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Kartu KIMUNO	SB	1. Kualias gambar dan animasi jelas 2. Akurasi gambar dalam menampilkan objek 3D 3. Sesuai dengan materi 4. Mampu menjelaskan konsep materi 5. Menampilkan objek 3D secara <i>realtime</i>
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator

		TB	Mencakup 1 indikator
4.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i>	SB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah dioperasikan 2. Berfungsi dengan normal 3. Menarik perhatian siswa 4. Memudahkan siswa dalam memahami materi 5. Relevan dengan perkembangan teknologi
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator
5	Isi materi sesuai konsep <i>Multi Level Representation</i>	SB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jelas 2. Sesuai dengan CP dan TP 3. Sesuai dengan konsep para ahli 4. Relevan dengan kurikulum 2013 5. Keterbaruan penggunaan teknologi pada materi
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator

Lampiran 6 Pedoman Instrumen Validasi Ahli Media

No	Aspek yang dinilai	Skor	Indikator
1	Tampilan 3D pada Aplikasi Android	SB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menarik Perhatian siswa 2. Sesuai dengan konsep materi 3. Memudahkan siswa dalam belajar 4. Dapat membangun konsep materi pada siswa 5. Dapat membangun pemahaman pada siswa
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator
2.	Penggunaan Aplikasi Android KIMUNO	SB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat diakses dimana saja 2. Dapat diakses kapan saja 3. Dapat diakses perangkat android 4. Dapat diakses di berbagai kalangan 5. Dapat diakses secara <i>offline</i>
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator
3.	Tampilan desain pada Kartu KIMUNO	SB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah digunakan 2. Dapat di <i>scan</i> dengan baik 3. Sempel 4. Mudah dipahami 5. Menarik perhatian siswa
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator

4.	Objek dan animasi 3D yang ditampilkan pada Aplikasi Android	SB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesesuaian objek 3D yang digunakan dalam materi 2. Kualitas gambar yang digunakan dalam materi 3. Kesesuaian video animasi 3D yang digunakan dalam materi 4. Kualitas video yang digunakan dalam materi 5. Kualitas objek 3D dalam materi
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator
5.	Jenis huruf, ukuran, warna dan kualitas kertas pada Kartu KIMUNO	SB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Warna yang dipakai nyaman untuk dilihat 2. Proporsi warna satu dengan warna yang lain sesuai 3. Ukuran yang digunakan tepat dan sesuai 4. Jenis teks dan font yang digunakan sesuai 5. Kertas yang digunakan tebal
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator
6.	Penempatan Gambar dan video pada <i>AR Kimuno</i>	SB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gambar pada tempat yang sesuai dengan topik 2. Gambar tidak mengganggu komponen lain 3. Video pada tempat yang sesuai dengan topik 4. Video tidak mengganggu komponen lain 5. Gambar dan video saling berhubungan
		B	Mencakup 4 indikator

		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator
7.	Fitur dalam media KIMUNO	SB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menampilkan objek 3D 2. Kualitas aplikasi baik 3. Dapat menampilkan animasi proses reaksi 4. Dapat digunakan media dan juga permainan kartu 5. Menggunakan teknologi terbaru yaitu <i>Augmented Reality</i>
		B	Mencakup 4 indikator
		CB	Mencakup 3 indikator
		KB	Mencakup 2 indikator
		TB	Mencakup 1 indikator

Lampiran 7 Lembar Instrumen Validasi Ahli Materi

**ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA AUGMENTED REALITY
KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTI LEVEL
REPRESENTATION
PADA MATERI IKATAN KIMIA**

A. Identitas validator

Nama Validator :

Profesi Validator :

Alamat Instansi :

B. Petunjuk pengisian:

1. Mohon Bapak/Ibu memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda ceklist (\checkmark) pada salah satu kolom yang tersedia.
2. Tuliskan masukkan, kritik maupun saran untuk perbaikan media pembelajaran agar pengembangan lebih lanjut pada kolom yang telah disediakan.

3. Keterangan:

SB = Sangat Baik**B** = Baik**CB** = Cukup baik**KB** = Kurang Baik**TB** = Tidak Baik

C. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor					Keterangan
		S B	B	C B	KB	TB	
A	Aspek Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)						
1.	Materi Berdasarkan kurikulum 2013						
2.	Pemahaman Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)						
3.	Penggunaan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Kartu KIMUNO						
4.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i>						
5.	Isi materi sesuai konsep <i>Multi Level Representation</i>						

D. Saran

Masukan, kritik dan saran mengenai media pembelajaran *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) dapat dituliskan pada kolom berikut ini :



Semarang, April 2023

Validator

(Nama Validator)

Lampiran 8 Lembar Instrumen Validasi Ahli Media**ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA AUGMENTED REALITY
KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTI LEVEL
REPRESENTATION
PADA MATERI IKATAN KIMIA**

A. Identitas validator

Nama Validator :

Profesi Validator :

Alamat Instansi :

B. Petunjuk pengisian:

4. Mohon Bapak/Ibu memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda ceklist (\checkmark) pada salah satu kolom yang tersedia.
5. Tuliskan masukkan, kritik maupun saran untuk perbaikan media pembelajaran agar pengembangan lebih lanjut pada kolom yang telah disediakan.
6. Keterangan:
SB = Sangat Baik
B = Baik
CB = Cukup baik
KB = Kurang Baik
TB = Tidak Baik

C. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor					Keterangan
		S B	B	C B	KB	TB	
A	Aspek Ketertarikan pada KIMUNO (Kimia UNO)						
1.	Tampilan 3D pada Aplikasi Android						
2.	Penggunaan Aplikasi Android KIMUNO						
B	Aspek Tampilan						
3.	Tampilan desain pada Kartu KIMUNO						
4.	Objek dan animasi 3D yang ditampilkan pada Aplikasi Android						
5.	Jenis huruf, ukuran, warna dan kualitas kertas pada Kartu KIMUNO						
6.	Penempatan Gambar dan video pada <i>Web Learning</i>						
7.	Fitur dalam media KIMUNO						

D. Saran

Masukan, kritik dan saran mengenai media pembelajaran *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia UNO) dapat dituliskan pada kolom berikut ini :



Semarang, April 2023

Validator

(Nama Validator)

Lampiran 9 Materi Ikatan Kimia

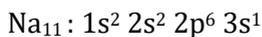
IKATAN KIMIA

1. Ikatan Ion

Pembentukan ion terjadi ketika suatu atom melepas atau mengikat elektron. Atom-atom yang mempunyai energi ionisasi rendah, misalnya atom dari unsur golongan IA dan IIA dalam sistem periodik unsur akan mempunyai kecenderungan untuk melepaskan elektron-nya, sedangkan atom yang mempunyai afinitas elektron yang besar, misalnya atom dari unsur golongan VIA dan VIIA dalam sistem periodik unsur akan cenderung mengikat elektron (Sudarmo, 2013).

a. Ikatan pada NaCl

Konfigurasi elektron:



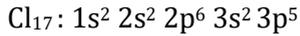
Karena elektron valensi Na adalah 1, maka unsur ini cenderung melepaskan elektron valensinya untuk mencapai kestabilan.



Ketika melepaskan elektronnya, atom Na akan berubah menjadi ion positif yang besar muatan positifnya sama dengan jumlah elektron yang dilepaskan.



Konfigurasi elektron:



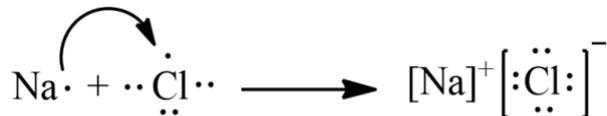
Jika dilihat dari jumlah elektron valensinya, Cl cenderung untuk menangkap satu buah elektron untuk mencapai kestabilan.



Setelah menangkap satu buah elektron, atom Cl akan berubah menjadi ion negatif Cl^- dengan muatan negatifnya sama dengan jumlah elektron yang di tangkap.

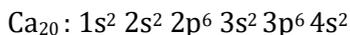


Proses pembentukan NaCl dapat diperhatikan pada gambar dibawah ini:



b. Ikatan pada CaF_2

Konfigurasi elektron:



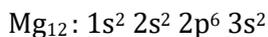
Karena elektron valensi Ca adalah 2, maka unsur ini cenderung melepaskan 2 elektron valensinya untuk mencapai kestabilan.



Kalsium karena kehilangan 2 elektron menjadi bermuatan positif sedangkan fluorin yang memperoleh elektron menjadi bermuatan bermuatan negatif. Muatan positif dan negatif saling tarik menarik sehingga menghasilkan senyawa CaF_2 .

c. Ikatan MgS

Konfigurasi elektron:



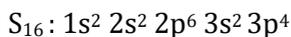
Karena elektron valensi Mg adalah 2, maka unsur ini cenderung melepaskan 2 elektron valensinya untuk mencapai kestabilan.



Ketika melepaskan elektronnya, atom Ca akan berubah menjadi ion positif yang besar muatan positifnya sama dengan jumlah elektron yang dilepaskan.



Konfigurasi elektron:



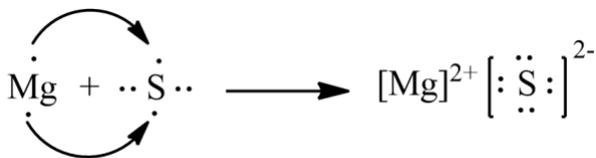
Jika dilihat dari jumlah elektron valensinya, S cenderung untuk menangkap dua buah elektron untuk mencapai kestabilan



Setelah menangkap dua buah elektron, atom S akan berubah menjadi ion negatif S^{2-} dengan muatan negatifnya sama dengan jumlah elektron yang di tangkap.



Proses pembentukan MgS dapat diperhatikan pada gambar dibawah ini:



Magnesium karena kehilangan 2 elektron menjadi bermuatan positif sedangkan sulfur yang memperoleh 2 elektron menjadi bermuatan bermuatan negatif. Muatan positif dan negatif saling tarik menarik sehingga menghasilkan senyawa MgS.

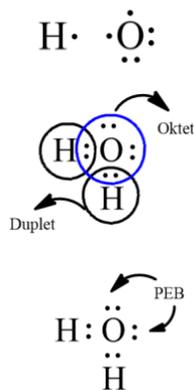
2. Ikatan Kovalen

a. Ikatan kovalen tunggal

Ikatan kovalen tunggal dapat terjadi baik pada senyawa yang terdiri dari atom sejenis maupun dari atom yang berbeda.

1) Ikatan pada H₂O

Atom-atom dapat membentuk berbagai jenis ikatan kovalen yang berbeda. Dua atom yang berikatan melalui sepasang elektrotron disebut ikatan tunggal (*single bond*)(Chang, 2005). Perhatikan struktur Lewis untuk molekul air H₂O.



Gambar diatas menunjukkan lambang titik Lewis untuk oksigen yang memiliki dua titik atau elektron yang tidak berpasangan, sehingga diharapkan O dapat membentuk dua ikatan kovalen. Atom hydrogen hanya dapat membentuk satu ikatan kovalen karena H hanya memiliki satu elektron valensi.

Dapat dilihat bahwa atom O mempunyai dua pasang electron bebas, sementara atom hydrogen tidak memiliki

pasangan elektron bebas karena satu-satunya electron yang dimilikinya sudah dipakai untuk membentuk ikatan kovalen (Chang, 2005).

2) Ikatan pada H₂

Perhatikan pembentukan ikatan kovalen pada molekul hidrogen memiliki struktur Lewis berikut:



Senyawa H₂, kedua hidrogen berbagi elektron valensi tidak berpasangan sehingga kedua atom hidrogen mendapat duplet:



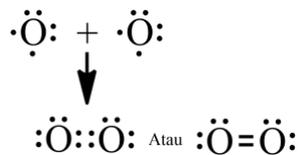
Ikatan kovalen tunggal

b. Ikatan kovalen rangkap dua

1) Ikatan pada O₂

Beberapa senyawa, atom-atom berikatan dengan ikatan rangkap, yaitu ikatan yang terbentuk jika dua atom menggunakan dua atau lebih pasangan elektron secara bersama-sama. Ikatan antara dua atom menggunakan bersama dua pasangan electron disebut ikatan rangkap dua.

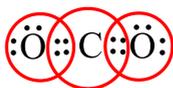
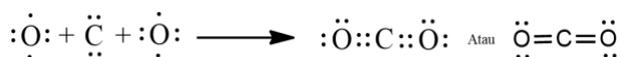
(Chang, 2005). Contoh ikatan rangkap dua terdapat dalam molekul O_2 :



Gambar diatas menunjukkan bahwa pada O_2 terdapat pemakaian dua pasangan elektron diantara atom-atom O, menghasilkan sebuah ikatan rangkap dua (Petrucci, 1987).

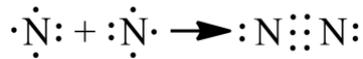
2) Ikatan pada CO_2

Perhatikan pembentukan ikatan kovalen pada atom karbon dan oksigen berikut ini.



c. Ikatan kovalen rangkap tiga

ikatan rangkap tiga (*triple bond*) terbentuk jika ada dua atom menggunakan bersama tiga pasang elektron seperti dalam molekul N_2 (Chang, 2005) :

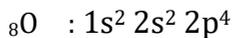
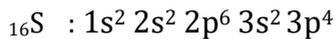


Pada gambar diatas pemakaian bersama tiga pasang diantara dua atom seperti dalam molekul N_2 ditunjukkan dengan ikatan kovalen rangkap tiga (Petrucci, 1987). Ikatan rangkap lebih pendek daripada ikatan tunggal. Panjang ikatan didefinisikan sebagai jarak antara inti dari dua atom yang berikatan secara kovalen dalam suatu molekul. Pada pasangan atom tertentu seperti karbon dan nitrogen, ikatan rangkap tiga lebih pendek daripada ikatan rangkap dua, dan ikatan rangkap dua lebih pendek daripada ikatan tunggal (Chang, 2005).

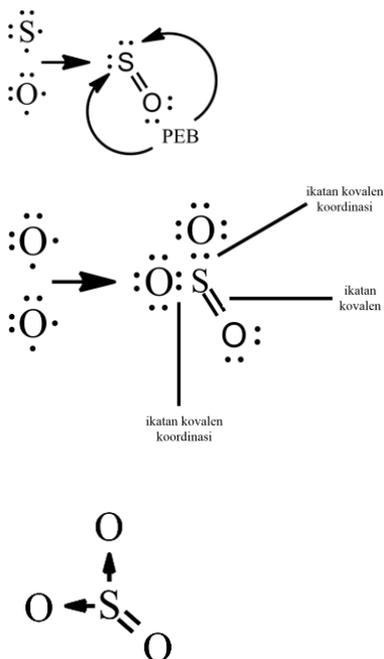
d. Ikatan kovalen koordinasi

Pada beberapa senyawa terdapat pasangan elektron yang berasal dari salah satu atom. Ikatan kovalen pada senyawa demikian disebut ikatan kovalen koordinasi. Ikatan kovalen koordinasi umumnya terjadi pada molekul yang juga mempunyai ikatan kovalen. Contohnya pada molekul SO_3 ,

konfigurasi elektron masing-masing atom adalah sebagai berikut;



Kedua atom masing-masing memerlukan dua elektron untuk membentuk konfigurasi oktet. Oleh karena itu, kedua atom saling memberikan dua elektronnya untuk digunakan bersama dengan ikatan kovalen (Sudarmo, 2013).



Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA AUGMENTED REALITY KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTI LEVEL REPRESENTATION PADA MATERI IKATAN KIMIA

A. Identitas validator

Nama Validator : Dr. Eng. Annisa Adiwena Putri, M.Si
 Profesi Validator : Dosen
 Alamat Instansi : UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk pengisian:

- Mohon Bapak/Ibu memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda ceklist (√) pada salah satu kolom yang tersedia.
- Tuliskan masukan, kritik maupun saran untuk perbaikan media pembelajaran agar pengembangan lebih lanjut pada kolom yang telah disediakan.
- Keterangan:

SB = Sangat Baik
 B = Baik
 CB = Cukup baik
 KB = Kurang Baik
 TB = Tidak Baik

C. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor					Keterangan
		SB	B	CB	KB	TB	
A	Aspek Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)						
1.	Kompetensi Dasar (KD)		✓				
2.	Tujuan Pembelajaran		✓				
3.	Materi Berdasarkan kurikulum 2013		✓				
4.	Pemahaman Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)			✓			
5.	Penggunaan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Kartu KIMUNO		✓				
6.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i>			✓			
7.	Isi materi sesuai konsep <i>Multi Level Representation</i>			✓			

D. Saran

Masukan, kritik dan saran mengenai media pembelajaran KIMUNO dapat dituliskan pada kolom berikut ini :

- 1) Materi belum nampak pada konsep multiple level Representative
- 2) Produk pada aplikasi KIMUNO ditunjukkan konsep multiple level Representative
- 3) Pergerakan elektron pada aplikasi KIMUNO dicek kembali

Semarang, April 2023
Validator

(Dr. Eng. Annisa Adiwena Putri, M.Si)

**ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA AUGMENTED REALITY
KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTI LEVEL REPRESENTATION
PADA MATERI IKATAN KIMIA**

A. Identitas validator

Nama Validator : Hanifah Setiowati, M.Pd
Profesi Validator : Dosen
Alamat Instansi : UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk pengisian:

- Mohon Bapak/Ibu memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda ceklist (√) pada salah satu kolom yang tersedia.
- Tuliskan masukan, kritik maupun saran untuk perbaikan media pembelajaran agar pengembangan lebih lanjut pada kolom yang telah disediakan.
- Keterangan:
SB = Sangat Baik
B = Baik
CB = Cukup baik
KB = Kurang Baik
TB = Tidak Baik

C. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor					Keterangan
		SB	B	CB	KB	TB	
A Aspek Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)							
1.	Kompetensi Dasar (KD)		✓				
2.	Tujuan Pembelajaran		✓				
3.	Materi Berdasarkan kurikulum 2013		✓				
4.	Pemahaman Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)		✓				
5.	Penggunaan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Kartu KIMUNO	✓					
6.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i>		✓				
7.	Isi materi sesuai konsep <i>Multi Level Representation</i>			✓			
C Aspek Ketertarikan pada KIMUNO (Kimia UNO)							
9.	Tampilan 3D pada Aplikasi <i>Android</i>	✓					
10.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i> KIMUNO		✓				

D		Aspek Tampilan					
11.	Tampilan desain pada Kartu KIMUNO	✓					
12.	Objek dan animasi 3D yang ditampilkan pada Aplikasi Android	✓					
13.	Jenis huruf, ukuran, warna dan kualitas kertas pada Kartu KIMUNO	✓					
14.	Penempatan Gambar dan video pada Aplikasi Android		✓				
15.	Fitur dalam media KIMUNO	✓					

D. Saran

Masukan, kritik dan saran mengenai media pembelajaran KIMUNO dapat dituliskan pada kolom berikut ini :

1. Sesuaikan KI, KD, dan IPK
2. Tujuan pembelajaran dibuat ABCD
3. Aspek makroskopis perlu ditambahkan
4. Petunjuk permainan
5. Optimalisasi media terkait MLR.

Semarang, April 2023
Validator



(Hanifah Setiowati, M.Pd)

**ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA AUGMENTED REALITY
KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTI LEVEL REPRESENTATION
PADA MATERI IKATAN KIMIA**

A. Identitas validator

Nama Validator : Apriliana Drastisanti, M.Pd
Profesi Validator : Dosen
Alamat Instansi : UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk pengisian:

1. Mohon Bapak/Ibu memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada salah satu kolom yang tersedia.
2. Tuliskan masukan, kritik maupun saran untuk perbaikan media pembelajaran agar pengembangan lebih lanjut pada kolom yang telah disediakan.

3. Keterangan:

SB = Sangat Baik
B = Baik
CB = Cukup baik
KB = Kurang Baik
TB = Tidak Baik

C. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor				Keterangan
		SB	B	CB	KB	
A Aspek Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)						
1.	Kompetensi Dasar (KD)	✓				
2.	Tujuan Pembelajaran	✓				
3.	Materi Berdasarkan kurikulum 2013	✓				
4.	Pemahaman Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)		✓			
5.	Penggunaan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Kartu KIMUNO	✓				
6.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i>	✓				
7.	Isi materi sesuai konsep <i>Multi Level Representation</i>	✓				
C Aspek Ketertarikan pada KIMUNO (Kimia UNO)						
9.	Tampilan 3D pada Aplikasi <i>Android</i>	✓				
10.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i> KIMUNO	✓				

D	Aspek Tampilan						
11.	Tampilan desain pada Kartu KIMUNO	✓	✓				
12.	Objek dan animasi 3D yang ditampilkan pada Aplikasi Android	✓	✓				
13.	Jenis huruf, ukuran, warna dan kualitas kertas pada Kartu KIMUNO	✓					
14.	Penempatan Gambar dan video pada Aplikasi Android	✓	✓				
15.	Fitur dalam media KIMUNO		✓				

D. Saran

Masukan, kritik dan saran mengenai media pembelajaran KIMUNO dapat dituliskan pada kolom berikut ini :

Perbaiki sesuai dengan saran .

Semarang 26 April 2023
Validator



(Apriliana Drastisanti, M.Pd)

**ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA AUGMENTED REALITY
KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTI LEVEL REPRESENTATION
PADA MATERI IKATAN KIMIA**

A. Identitas validator

Nama Validator : Ahmad Minanur Rohim, M.Pd
Profesi Validator : Dosen
Alamat Instansi : UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk pengisian:

- Mohon Bapak/Ibu memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada salah satu kolom yang tersedia.
- Tuliskan masukan, kritik maupun saran untuk perbaikan media pembelajaran agar pengembangan lebih lanjut pada kolom yang telah disediakan.

3. Keterangan:

SB = Sangat Baik
B = Baik
CB = Cukup baik
KB = Kurang Baik
TB = Tidak Baik

C. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor					Keterangan
		SB	B	CB	KB	TB	
A Aspek Ketertarikan pada KIMUNO (Kimia UNO)							
1.	Tampilan 3D pada Aplikasi Android	✓					
2.	Penggunaan Aplikasi Android KIMUNO			✓			
B Aspek Tampilan							
3.	Tampilan desain pada Kartu KIMUNO	✓					
4.	Objek dan animasi 3D yang ditampilkan pada Aplikasi Android		✓				
5.	Jenis huruf, ukuran, warna dan kualitas kertas pada Kartu KIMUNO	✓					
6.	Penempatan Gambar dan video pada <i>Web Learning</i>		✓				
7.	Fitur dalam media KIMUNO	✓					



D. Saran

Masukan, kritik dan saran mengenai media pembelajaran *Web Learning* dapat dituliskan pada kolom berikut ini :

- Pada Aplikasi diberikan tombol keluar & refresh
- Background pada kartu disesuaikan, biar animasi keluar sesuai yg diinginkan.
- Ukuran objek dicantumkan.

Semarang, April 2023
Validator



(Ahmad Minanurrohimi, M.Pd)

**ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA AUGMENTED REALITY
KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTI LEVEL REPRESENTATION
PADA MATERI IKATAN KIMIA**

A. Identitas validator

Nama Validator : Shofiyatul Azmi, S.Pd
Profesi Validator : Pendidik
Alamat Instansi : MA Al Asror Semarang

B. Petunjuk pengisian:

- Mohon Bapak/Ibu memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda ceklist (√) pada salah satu kolom yang tersedia.
- Tuliskan masukan, kritik maupun saran untuk perbaikan media pembelajaran agar pengembangan lebih lanjut pada kolom yang telah disediakan.
- Keterangan:
 - SB = Sangat Baik
 - B = Baik
 - CB = Cukup baik
 - KB = Kurang Baik
 - TB = Tidak Baik

C. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor					Keterangan
		SB	B	CB	KB	TB	
A Aspek Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)							
1.	Kompetensi Dasar (KD)	✓					
2.	Tujuan Pembelajaran	✓					
3.	Materi Berdasarkan kurikulum 2013	✓					
4.	Pemahaman Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)	✓					
5.	Penggunaan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Kartu KIMUNO	✓					
6.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i>		✓				
7.	Isi materi sesuai konsep <i>Multi Level Representation</i>	✓					
C Aspek Ketertarikan pada KIMUNO (Kimia UNO)							
9.	Tampilan 3D pada Aplikasi <i>Android</i>	✓					
10.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i> KIMUNO		✓				

D Aspek Tampilan							
11.	Tampilan desain pada Kartu KIMUNO	✓					
12.	Objek dan animasi 3D yang ditampilkan pada Aplikasi Android		✓				
13.	Jenis huruf, ukuran, warna dan kualitas kertas pada Kartu KIMUNO	✓					
14.	Penempatan Gambar dan video pada Aplikasi Android	✓					
15.	Fitur dalam media KIMUNO	✓					

D. Saran

Masukan, kritik dan saran mengenai media pembelajaran KIMUNO dapat dituliskan pada kolom berikut ini :

1.01	1.01	1.01	1.01
1.02	1.02	1.02	1.02
1.03	1.03	1.03	1.03
1.04	1.04	1.04	1.04
1.05	1.05	1.05	1.05
1.06	1.06	1.06	1.06
1.07	1.07	1.07	1.07
1.08	1.08	1.08	1.08
1.09	1.09	1.09	1.09
1.10	1.10	1.10	1.10

Semarang, 7 April 2023
Validator



(Shofiyatul Azmi, S.Pd)

**ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA AUGMENTED REALITY
KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTI LEVEL REPRESENTATION
PADA MATERI IKATAN KIMIA**

A. Identitas validator

Nama Validator : Eka luthfiana Sari, S.Pd
Profesi Validator : Pendidik
Alamat Instansi : MA Mathaliul Huda

B. Petunjuk pengisian:

1. Mohon Bapak/Ibu memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda ceklist (✓) pada salah satu kolom yang tersedia.
2. Tuliskan masukan, kritik maupun saran untuk perbaikan media pembelajaran agar pengembangan lebih lanjut pada kolom yang telah disediakan.
3. Keterangan:
SB = Sangat Baik
B = Baik
CB = Cukup baik
KB = Kurang Baik
TB = Tidak Baik

C. Aspek Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor					Keterangan
		SB	B	CB	KB	TB	
A Aspek Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)							
1.	Kompetensi Dasar (KD)		✓				
2.	Tujuan Pembelajaran	✓					
3.	Materi Berdasarkan kurikulum 2013		✓				
4.	Pemahaman Materi pada KIMUNO (Kimia UNO)	✓					
5.	Penggunaan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Kartu KIMUNO	✓					
6.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i>	✓					
7.	Isi materi sesuai konsep <i>Multi Level Representation</i>	✓					
C Aspek Ketertarikan pada KIMUNO (Kimia UNO)							
9.	Tampilan 3D pada Aplikasi <i>Android</i>	✓					
10.	Penggunaan Aplikasi <i>Android</i> KIMUNO	✓					

D	Aspek Tampilan								
11.	Tampilan desain pada Kartu KIMUNO	✓							
12.	Objek dan animasi 3D yang ditampilkan pada Aplikasi Android	✓							
13.	Jenis huruf, ukuran, warna dan kualitas kertas pada Kartu KIMUNO	✓							
14.	Penempatan Gambar dan video pada <i>Aplikasi Android</i>	✓							
15.	Fitur dalam media KIMUNO		✓						

D. Saran

Masukan, kritik dan saran mengenai media pembelajaran KIMUNO dapat dituliskan pada kolom berikut ini :

Perlu petunjuk penggunaan media.

Semarang, 7 April 2023
Validator



(Eka luthfiana Sari, S.Pd)

Lampiran 11 Hasil Analisis Perhitungan Validasi Media dan Materi

NO	Aspek Penilaian	Validator					Perhitungan Aiken's V					V	Kriteria		
		I	II	III	IV	V	S1	S2	S3	S4	S5			ΣS	n*(C-1)
1	Kesesuaian materi modul dengan	5	4	4	4	5	4	3	3	3	4	17	20	0,85	Valid
2	Kesesuaian materi modul dengan Tujuan Materi berdasarkan ku	5	4	4	5	5	4	3	3	4	4	18	20	0,90	Valid
3	Materi berdasarkan ku	5	4	4	4	5	4	3	3	3	4	17	20	0,85	Valid
4	Pemahaman materi pa	4	4	3	5	5	3	3	2	4	4	16	20	0,80	Valid
5	Penggunaan teknologi	5	5	4	5	5	4	4	3	4	4	19	20	0,95	Valid
6	Penggunaan aplikasi a	5	4	3	5	4	4	3	2	4	3	16	20	0,80	Valid
7	Isi materi sesuai	5	3	3	5	5	4	2	2	4	4	16	20	0,80	Valid
Rata-rata												0,85	Valid		

Lampiran 12 Kisi-kisi Angket Respons Pengguna**ANGKET RESPON PENGGUNA MEDIA *AUGMENTED REALITY* KIMUNO (KIMIA UNO) BERBASIS MULTILEVEL REPRESENTASI PADA MATERI IKATAN KIMIA****Petunjuk Pengisian:**

1. Mohon Saudara/i memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda ceklist pada salah satu kolom yang tersedia.
2. Tuliskan masukan, kritik maupun saran untuk perbaikan media pembelajaran agar pengembangan lebih lanjut pada kolom yang telah disediakan.
3. Keterangan:
SB : Sangat Baik
B : Baik
KB : Kurang Baik
TB : Tidak Baik

No	Aspek Pernyataan	Respons			
		TB	KB	B	SB
	Kualitas Isi				
1	Materi ikatan kimia yang disajikan dalam media AR-KIMUNO mudah dipahami				
2	Pengintegrasian materi dengan kearifan lokal mudah dipahami				
3	Langkah-langkah penyajian materi membantu memahami konsep ikatan kimia				
4	Memuat 3 level representasi kimia				
	Tampilan				
1	Tampilan AR-KIMUNO menarik				
2	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca				

3	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				
4	Warna pada ikatan menarik				
	Kebermanfaatan				
1	Media AR-KIMUNO dapat digunakan secara mandiri				
2	Media AR-KIMUNO sangat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan				
3	Media AR-KIMUNO dapat memvisualisasikan ketiga level representasi kimia				
	Penggunaan				
1	Dapat mengoperasikan AR-KIMUNO dengan mudah				
2	Aplikasi android untuk scan marker mudah digunakan				

Lampiran 13 Hasil Angket Respons Pengguna

No	R	Pernyataan															Total
		1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	R1	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	17
2	R2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
3	R3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
4	R4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
5	R5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
6	R6	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	41
7	R7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	50
8	R8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
9	R9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	50
10	R10	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	41
11	R11	4	1	2	2	2	3	2	1	4	4	4	3	3	3	4	36
12	R12	4	3	4	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	4	4	43
14	R13	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	51
14	R14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
15	R15	3	1	3	2	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	37
16	R16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
17	R17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
18	R18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
19	R19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	51
20	R20	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	48
21	R21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
22	R22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
23	R23	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	47
24	R24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
25	R25	3	2	3	3	4	2	4	4	4	4	4	3	3	4	3	43
26	R26	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	46
27	R27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	51
28	R28	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	49
29	R29	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	49
30	R30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
31	R31	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	51
32	R32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
33	R33	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
34	R34	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39
Rata-rata															47,41176		

Lampiran 14 Hasil Perhitungan Angket Respons Pengguna

A. Perhitungan Kualitas Setiap Aspek

1. Aspek Kualitas Isi

Jumlah Indikator = 4 butir

Skor Tertinggi = $4 \times 4 = 16$

Skor Terendah = $4 \times 1 = 4$

$$\begin{aligned} \% \text{ respons} &= \frac{\text{skor total yang diperoleh tiap aspek}}{\text{skor maksimum tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{480}{544} \times 100\% \\ &= 88,2\% \end{aligned}$$

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas Isi

Interval Persentase	Kriteria
$p \geq 90\%$	Sangat baik
$80\% \leq p < 90\%$	Baik
$70\% \leq p < 80\%$	Cukup
$p < 60\%$	Kurang

Kategori Kualitas : **Baik**

2. Aspek Tampilan

Jumlah Indikator = 4 butir

Skor Tertinggi = $4 \times 4 = 16$

Skor Terendah = $4 \times 1 = 4$

$$\begin{aligned} \% \text{ respons} &= \frac{\text{skor total yang diperoleh tiap aspek}}{\text{skor maksimum tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{502}{544} \times 100\% \\ &= 92,28\% \end{aligned}$$

Tabel Perhitungan Kriteria Tampilan

Interval Persentase	Kriteria
$p \geq 90\%$	Sangat baik
$80\% \leq p < 90\%$	Baik
$70\% \leq p < 80\%$	Cukup
$p < 60\%$	Kurang

Kategori Kualitas : **Sangat Baik**

3. Aspek Kebermanfaatan

Jumlah Indikator = 3 butir

Skor Tertinggi = $3 \times 4 = 12$

Skor Terendah = $4 \times 1 = 4$

$$\begin{aligned} \% \text{ respons} &= \frac{\text{skor total yang diperoleh tiap aspek}}{\text{skor maksimum tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{374}{408} \times 100\% \\ &= 91,67\% \end{aligned}$$

Tabel Perhitungan Kriteria Kebermanfaatan

Interval Persentase	Kriteria
$p \geq 90\%$	Sangat baik
$80\% \leq p < 90\%$	Baik
$70\% \leq p < 80\%$	Cukup
$p < 60\%$	Kurang

Kategori Kualitas : **Sangat Baik**

4. Aspek Penggunaan

Jumlah Indikator = 2 butir

Skor Tertinggi = $2 \times 4 = 8$

Skor Terendah = $4 \times 1 = 4$

$$\begin{aligned} \% \text{ respons} &= \frac{\text{skor total yang diperoleh tiap aspek}}{\text{skor maksimum tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{256}{272} \times 100\% \\ &= 94,12\% \end{aligned}$$

Tabel Perhitungan Kriteria Penggunaan

Interval Persentase	Kriteria
$p \geq 90\%$	Sangat baik
$80\% \leq p < 90\%$	Baik
$70\% \leq p < 80\%$	Cukup
$p < 60\%$	Kurang

Kategori Kualitas : **Sangat Baik**

Lampiran 15 Hasil Analisis Angket Respons Pengguna

No	R	Aspek Penilaian				Jumlah
		Kualitas Isi	Tampilan	Kebermanfaatan	Penggunaan	
1	R1	6	4	4	3	17
2	R2	12	16	12	8	48
3	R3	16	16	12	8	52
4	R4	16	16	12	8	52
5	R5	16	16	12	8	52
6	R6	11	14	10	6	41
7	R7	16	16	11	7	50
8	R8	16	16	12	8	52
9	R9	15	16	11	8	50
10	R10	11	12	10	8	41
11	R11	9	10	10	7	36
12	R12	14	12	9	8	43
14	R13	15	16	12	8	51
14	R14	16	16	12	8	52
15	R15	9	13	8	7	37
16	R16	16	16	12	8	52
17	R17	16	16	12	8	52
18	R18	16	16	12	8	52
19	R19	16	15	12	8	51
20	R20	14	15	12	7	48
21	R21	16	16	12	8	52
22	R22	16	16	12	8	52
23	R23	13	15	12	7	47
24	R24	16	16	12	8	52
25	R25	12	13	11	7	43
26	R26	14	16	9	7	46
27	R27	16	16	11	8	51
28	R28	16	15	11	7	49
29	R29	15	16	10	8	49
30	R30	16	16	12	8	52
31	R31	15	16	12	8	51
32	R32	16	16	12	8	52
33	R33	12	16	12	8	48
34	R34	11	12	9	7	39
Rata-rata		14,1176471	14,7647	11	7,529411765	47,4118
% Keidealan		92%				
Kategori		Sangat Baik				

Lampiran 16 Tabel Validitas Aiken's V

No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c)											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.021	.99	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008
20	.75	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049

Lampiran 17 Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Semarang, 3 Maret 2021

No. : B.827/Uin 10.9/J1/PP.00.9/03-2021
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**
Kepada Yth. : 1. Anita Fibonacci, M.Pd
2. Lenni Khotimah Harahap, M. Pd.

Assalamualaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Kimia, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Muhammad Yusrul Hana

NIM : 1708074010

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Kartu Kuno (Kimia Uno) Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Ikatan Kimia

Dan menunjuk:

1. Anita Fibonacci, M. Pd sebagai pembimbing I
2. Lenni Khotimah Harahap, M. Pd. sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia,

Atik Rahmawati, M.Si,
NIP. 197505162006042002

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN^{Walisongo} sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 18 Surat Pemohonan Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.6670/Un.10.8/K/SP.01.08/09/2022 29 September 2022
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Al-Asror Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Muhammad Yusrul Hana
NIM : 1708076010
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia

mohon mahasiswa kami diijinkan melaksanakan observasi pra-riset di MA Al-Asror Semarang yang Bapak/Ibu pimpin. Yang akan di laksanakan pada tanggal 29 September 2022.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabag. TU

Muhammad Kharis, SH, M.H
NIP. 19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 19 Surat Permohonan Validasi Instrumen



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2818/Un.10.8/D/SP.01.06/04/2023 05 April 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Apriliana Drastisianti , M.Pd Validator Instrumen Ahli Materi dan Media (Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
2. Hanifah Setiowati , M.Pd Validator Instrumen Ahli Materi dan Media (Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
3. Ahmad Minanurrohim , M.Pd Validator Instrumen Ahli Media (Dosen Fisika FST UIN Walisongo)
4. Ika Luthfiana Sari , S.Pd Validator Instrumen Ahli Materi dan Media (Guru Kimia MA Mathaliul Huda)
5. Shofiyatul Azmi , S.Pd Validator Instrumen Ahli Materi dan Media (Guru Kimia MA Al-Asror)
6. Dr.Eng Annisa Adiwena Putri , M.Si Validator Instrumen Ahli Materi (Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo) di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : M. Yusrul Hana
NIM : 1708076010
Program Studi : Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Media *Augmented Reality* KIMUNO (Kimia Uno) Berbasis *Multi Level Representation* pada Materi Ikatan Kimia

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



n. Dekan
Fak. TU
kharis, SH, M.H
19691017 199403 1 002

Lampiran 20 Dokumentasi Respons Pengguna



Lampiran 21 Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Muhammad Yusrul Hana
2. Tempat & Tgl Lahir : Kudus, 23 Juli 1999
3. Jenis Kelamin : Laki-Laki
4. Alamat Rumah : Ds Singocandi RT01/03, Kec.
Kota, Kab. Kudus
5. HP : 088220143530
6. Email : Yusrulhana442@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. MI NU Tarsyidut Thullab 2010-2011
 - b. MTs N 1 Kudus 2013-2014
 - c. MA NU TBS Kudus 2016-2017

Semarang, 22 Juni 2023



M. Yusrul Hana
NIM : 1708076010