

# **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOMETRI MOLEKUL BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh : **Astry Risqi Widiani**

NIM : **1808076054**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**

**2022**

# **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOMETRI MOLEKUL BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh : **Astry Risqi Widiani**

NIM : **1808076054**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**

**2022**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Astry Risqi Widiani

NIM : 1808076054

Jurusan : Pendidikan Kimia

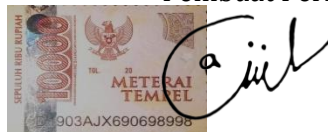
Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

### **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOMETRI MOLEKUL BERBASIS ANDROID**

Secara keseluruhan adalah hasil karya penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 08 Maret 2022

Pembuat Pernyataan



Astry Risqi Widiani

NIM. 1808076054



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang  
Telp. 024-76433366 Fax. 7615387

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Geometri Molekul Berbasis  
Android

Peneliti : Astry Risqi Widiani

Nim : 1808076054

Program Studi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh dewan penguji Fakultas Sains dan  
Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 1 April 2022

#### DEWAN PENGUJI

Penguji I

Dr. Suwahono, M.Pd  
NIP.197205201999031004

Penguji II

Nur Afawiyah, M.Pd  
NIP.19910305 201903 2 009



Penguji III

Ratih Rizqi Nirwana, M.Pd  
NIP.198104142005012003

Penguji IV

Muhammad Zammi, M.Pd  
NIDN.2003089101

Pembimbing I

Dr. Suwahono, M.Pd  
NIP.197205201999031004

Pembimbing II

Leni Khotimah H, M.Pd  
NIP.19921220 201903 2 019

## **NOTA PEMBIMBING**

Semarang, 21 Februari 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum wr. wb.

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

Judul : Pengembangan Media pembelajaran Geometri  
Molekul Berbasis Android

Penulis : Astry Risqi widiani

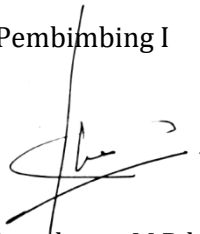
NIM : 1808076054

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamualaikum wr. wb.

Pembimbing I



Dr Suwahono, M.Pd

NIP.197205201999031004

## **NOTA PEMBIMBING**

Semarang, 08 Maret 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum wr. wb.

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

Judul : Pengembangan Media pembelajaran Geometri  
Molekul Berbasis Android

Penulis : Astry Risqi widiani

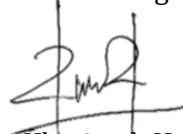
NIM : 1808076054

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamualaikum wr. wb.

Pembimbing II



Lenni Khotimah H, M.Pd

NIP. 199212202019032019

## ABSTRAK

Proses pembelajaran yaitu suatu proses yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dalam aspek kognitif, psikomotorik maupun afektif. Proses pembelajaran tentu membutuhkan media sebagai komponen pada sistem belajar mengajar di sekolah, media mempunyai posisi penting selama proses pembelajaran. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran geometri molekul berbasis android yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan aplikasi geometri molekul dan mengetahui respons peserta didik terhadap aplikasi geometri molekul yang dikembangkan. Produk ini dapat dijadikan sebagai media bantu bagi peserta didik dalam pembelajaran di masa pandemi. Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian pengembangan, dengan mengikuti tahapan model pengembangan 4D, yang meliputi empat tahapan utama yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Pada penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap pengembangan (*develop*). Data diperoleh melalui validasi produk kepada ahli media dan ahli materi, kemudian diuji cobakan kepada guru mata pelajaran kimia serta diuji coba kepada 25 peserta didik SMA kelas X di SMA Negeri 2 Kendal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: aplikasi geometri molekul yang telah dikembangkan layak digunakan berdasarkan penilaian ahli materi dengan persentase 76% dan ahli media dengan persentase 80% serta penilaian guru kimia sangat layak dengan persentase 92% serta respons peserta didik pada aplikasi geometri molekul sangat baik dibuktikan dengan uji lapangan skala terbatas didapatkan hasil dengan persentase 84% serta 87,93% untuk hasil uji lapangan skala luas.

**Kata Kunci:** android, geometri molekul, media pembelajaran.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media pembelajaran Geometri Molekul Berbasis Android”. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita dapat mendapatkan syafaatnya di dunia dan juga di akhirat. Amin.

Selama penyusunan skripsi penulis telah banyak menerima bantuan, kerja sama dan sumbang pikiran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. KH. Imam Taufik, M.Ag., sebagai Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Atik Rahmawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia.
4. Ibu Wirda Udaibah, M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Kimia.
5. Bapak Dr Suwahono M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Lenni Khotimah Harahap, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.



6. Ibu Resi Pratiwi, M.Pd., selaku validator materi dan Ibu Apriliana Drastisanti, M.Pd., selaku validator media
7. Segenap dosen jurusan Pendidikan Kimia yang telah menyalurkan ilmunya dengan ikhlas selama penulis menempuh masa perkuliahan.
8. Segenap dosen, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo.
9. Ibu Fauzia Wijayanti, M.Si., dan Ibu Nur Ani Kartikawati, MSc., selaku guru Kimia kelas X MIPA beserta peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 2 Kendal yang telah bersedia membantu penelitian penulis.
10. Kedua orang tua penulis tercinta Bapak Akhmad Saikhu dan Ibu Aslamiyah yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun materi serta doa dan kasih sayang.
11. Adik-Adik penulis Shifa Hasna Nabila dan Keisha Kiana Danastri yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan baik serta doa.
12. Seluruh keluarga besar penulis, terima kasih atas semua kasih sayang, perhatian dan motivasi yang telah diberikan.
13. M. Safri Maulidani yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan baik serta doa.
14. Teman-teman Pendidikan Kimia 2018 atas kebersamaan, kerjasama, dan dukungan yang sudah diberikan.
15. Teman-teman PPL SMA Negeri 2 Kendal dan KKN Reguler Posko 69 Desa Kaliwiro Wonosobo.

16. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Kepada mereka semua, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih dan doa terbaik bagi mereka. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, pembaca dan masyarakat luas.

Semarang, 08 Maret 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Astry' followed by a stylized flourish.

Astry Risqi Widiani

NIM. 1808076054

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Pernyataan Keaslian .....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Nota Pembimbing I.....	iv
Nota Pembimbing II.....	v
Abstrak.....	vi
Kata pengantar.....	vii
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Lampiran .....	xv

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	9
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Pengembangan.....	10
F. Manfaat Pengembangan .....	10
G. Asumsi Pengembangan .....	12
H. Spesifikasi Produk .....	13

### **BAB II LANDASAN PUSTAKA**

A. Kajian Teori.....	14
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	37

C. Kerangka Berpikir .....	43
D. Pertanyaan Penelitian.....	44

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Model Pengembangan .....	45
B. Prosedur Pengembangan .....	46
C. Desain Uji Coba Produk.....	54
1. Desain Uji Coba.....	54
2. Subjek Uji Coba.....	54
3. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data .....	55
4. Teknik Analisis Data.....	58

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	61
B. Hasil Uji Coba Produk.....	84
C. Revisi Produk.....	97
D. Kajian Produk Akhir .....	100
E. Keterbatasan Penelitian .....	110

### **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan Tentang Produk.....	112
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	112
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	113

### **Daftar Pustaka**

### **Lampiran-lampiran**

### **Riwayat Hidup**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1	Tabel Kategori Tingkat Validitas	59
Tabel 3.2	Tabel Kategori Tingkat Respons	60
Tabel 4.1	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	65
Tabel 4.2	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	66
Tabel 4.3	Indikator Pencapaian Materi	67
Tabel 4.4	Hasil Validasi Ahli Materi	85
Tabel 4.5	Hasil Validasi Ahli Media	86
Tabel 4.6	Hasil Validasi Guru	88
Tabel 4.7	Hasil Uji Lapangan Skala Terbatas	90
Tabel 4.8	Hasil Uji Lapangan Skala Luas	92
Tabel 4.9	Hasil Revisi Ahli Materi	98
Tabel 4.10	Hasil Revisi Ahli Media	99
Tabel 4.11	Gambaran Produk Akhir Aplikasi	102

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Gambar Bentuk Molekul Linier	32
Gambar 2.2	Gambar Bentuk Molekul Segitiga datar	34
Gambar 2.3	Gambar Bentuk Molekul Tetrahedral	34
Gambar 2.4	Gambar Bentuk Molekul Trigonal Bipiramida	35
Gambar 2.5	Gambar Bentuk Molekul Oktahedral	36
Gambar 2.6	Kerangka Berpikir	43
Gambar 3.1	Bagan Prosedur Penelitian	47
Gambar 4.1	Pembuatan Logo Aplikasi	68
Gambar 4.2	Pembuatan Desain Layout Aplikasi	68
Gambar 4.3	Pembuatan Aplikasi	68
Gambar 4.4	Rancangan Awal Tampilan Start Page	70
Gambar 4.5	Rancangan Awal Tampilan Home	70
Gambar 4.6	Rancangan Awal Tampilan Petunjuk	71
Gambar 4.7	Rancangan Awal Tampilan Peta Konsep	72
Gambar 4.8	Rancangan Awal Tampilan Kompetensi	72
Gambar 4.9	Rancangan Awal Tampilan Pendahuluan	72
Gambar 4.10	Rancangan Awal Tampilan Materi	73
Gambar 4.11	Rancangan Awal Tampilan Latihan Soal	77
Gambar 4.12	Rancangan Awal Tampilan Rangkuman	80
Gambar 4.13	Rancangan Awal Tampilan Daftar	

	Pustaka	81
Gambar 4.14	Rancangan Awal Tampilan Developer	81
Gambar 4.15	Grafik penilaian para ahli dan guru	94

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Kisi-Kisi Wawancara Guru	121
Lampiran 2	Hasil Wawancara Guru	122
Lampiran 3	Kisi-Kisi Angket Peserta didik	123
Lampiran 4	Hasil Angket Peserta didik	124
Lampiran 5	Contoh Hasil Angket Peserta didik	126
Lampiran 6	Silabus	129
Lampiran 7	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	133
Lampiran 8	Kisi-Kisi Instrumen Untuk Materi	137
Lampiran 9	Kisi-Kisi Instrumen Untuk Media	145
Lampiran 10	Hasil Validasi Angket Ahli Materi	152
Lampiran 11	Hasil Validasi Angket Ahli Media	155
Lampiran 12	Hasil Validasi Angket Guru	158
Lampiran 13	Hasil Uji Skala Terbatas	166
Lampiran 14	Hasil Uji Skala Luas	168
Lampiran 15	Contoh Lembar Hasil Respons Peserta didik	172
Lampiran 16	Surat Penunjukan Pembimbing	176
Lampiran 17	Surat Penunjukan Ahli	177
Lampiran 18	Surat izin Riset	178
Lampiran 19	Surat Sudah Selesai Riset	179
Lampiran 20	Dokumentasi	180
Lampiran 21	Riwayat Hidup	181



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Proses pembelajaran yaitu suatu proses yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dalam aspek kognitif, psikomotorik maupun afektif. Suatu metode pembelajaran dikatakan baik jika memiliki kemampuan membuat peserta didik terlatih dan mencapai tujuannya dengan memanfaatkan segala bentuk kegiatan pembelajaran berdasarkan kemampuan peserta didik sendiri (Hamalik, 2003). Oleh karenanya peserta didik harus memperoleh kesempatan guna melakukan pengembangan kemampuan yang dimilikinya dengan memanfaatkan segala bentuk kegiatan di luar maupun dalam sekolah sendiri.

Proses pembelajaran tentu membutuhkan media sebagai komponen pada sistem belajar mengajar di sekolah, media mempunyai posisi penting selama proses pembelajaran. Pembelajaran membutuhkan suatu media untuk sarana peserta didik dan gurunya dalam berinteraksi selama pembelajaran. Media pembelajaran

dapat dimanfaatkan agar apa yang dipahami peserta didik selama pembelajaran menjadi lebih meningkat. Ketika telah ditentukan pilihan media pembelajaran yang dikehendaki maka diharapkan pemahaman peserta didik selama pembelajaran lebih efektif (Arsyad, 2016). Untuk memperoleh hasil maksimal dalam pembelajaran di kelas tentu diperlukan point penting yakni kemampuan dalam pemilihan jenis metode dan media pembelajaran yang akan dimanfaatkan dalam suatu pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan sebaiknya menyesuaikan sejumlah hal seperti tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik yang ada. Penggunaan media pembelajaran perlu direncanakan, dipilih dan dimanfaatkan dengan baik sehingga pembelajaran mampu mencapai tujuannya (Arsyad, 2016).

Media pembelajaran pada kondisi saat ini sudah beragam, apalagi pada saat terjadi pandemi Covid-19 yang menjadikan pembelajaran dilaksanakan secara *online* tentu membuat media pembelajaran yang digunakan berbeda dengan media pembelajaran saat tatap muka di kelas. Hal tersebut mengharuskan guru dan tenaga pendidik untuk melakukan pembelajaran secara daring. Berbagai *platform* digunakan untuk berjalannya proses pembelajaran yang perlu didukung

dengan fasilitas pembelajaran yang sesuai seperti pemanfaatan teknologi informasi (Rusman, 2012). Pembelajaran secara *online* atau pembelajaran jarak jauh seperti ini tentu menyebabkan peserta didik kesulitan melakukan pemahaman materi. Untuk itu diperlukan pembelajaran di mana membuat peserta didik dapat memahami semua konsep materi tersebut secara efektif agar peserta didik dapat menyerap ilmu yang didapatkan dengan baik. Melalui hal ini secara spesifik kiatnya dengan keterlibatan peserta didik pada permasalahan yang kompleks, sehingga mendorong peserta didik agar belajar dengan aktif, kreativitas peserta didik mengalami perkembangan, dapat membantu peserta didik yang mengalami kesulitan dengan pembelajaran *online*, dan memberi peserta didik tujuan untuk meninjau bagian kritis dari materi (Rusman, 2012).

Pembelajaran membutuhkan sarana dan fasilitas belajar ataupun alat bantu pendukung pembelajaran yang membuatnya lebih efisien dan efektif. Hal tersebut disebabkan dalam pembelajaran kimia terdapat perpaduan tiga tingkat pemahaman yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik yang dapat kita ambil contohnya yaitu materi geometri molekul. Geometri molekul yaitu suatu bentuk 3D suatu molekul yang

ditentukan dari jumlah ikatan dan besarnya sudut ikatan yang ada disekitar atom pusat. Konsep geometri molekul yaitu suatu konsep yang abstrak dalam kimia dengan contoh konkrit (Wulandari, 2018). Materi geometri molekul yaitu materi yang sulit diajarkan di dalam pembelajaran, oleh karena itu perlu penggambaran secara molekuler dengan animasi dibutuhkan dalam menjelaskan konsep tersebut (Ibrahim, 2000). Penggambaran molekul dapat menggunakan media, namun keterbatasan pada media yang dipakai dapat mempengaruhi bentuk molekul.

Berdasarkan wawancara peneliti lakukan kepada guru melalui wawancara dengan ibu Fauzia Wijayanti, S.Pd., M.Si. Yang dilaksanakan pada Kamis, 22 juli 2021 diperoleh informasi bahwa pemahaman dan ketertarikan peserta didik pada materi geometri molekul masih rendah sebab kurangnya perhatian peserta didik ketika guru menjelaskan pembelajaran, yang didapat melalui nilai rerata peserta didik pada materi geometri molekul. Mengacu wawancara non formal yang dihasilkan dengan sejumlah peserta didik terjadinya hal ini disebabkan proses pembelajaran yang dilaksanakan guru monoton, khususnya ketika memanfaatkan media dan model pembelajaran. Mengacu peserta didik, model

pembelajaran dari guru didominasi power point yang kurang menarik dan metode ceramah dimana membuat peserta didik cepat merasa bosan. Disamping itu, masa pandemi dengan pembelajaran dengan sistem *online* membuat penyampaian materi oleh guru semakin terbatas dan pemahaman peserta didik terhadap materi menurun karena peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar. Permasalahan ini besar pengaruhnya terhadap peserta didik.

Peserta didik sepakat tentang kesulitan belajar yang terkait dengan mata pelajaran kimia, dan ada perbedaan tentang kesulitan dari beberapa peserta didik yaitu peserta didik kritis mengungkapkan kesulitan pembelajar kimia dipengaruhi oleh guru, materi, media dan metode pembelajaran kepada peserta didik. Di antara kesulitan peserta didik dalam pembelajaran kimia yaitu sifat abstrak dari konsep kimia, hal tersebut juga diakui oleh para guru (Woldeamanuel, 2014). Faktor intrinsik yang menyebabkan ketidakmampuan belajar peserta didik antara lain rendahnya hasil, minat belajar kimia, rendahnya motivasi belajar kimia, dan pentingnya persepsi hasil memahami konsep yang rendah dan keterampilan peserta didik yang buruk. Faktor penyebabnya yaitu penyesuaian kemampuan guru untuk

menerapkan media pembelajaran di kelas yang kurang sesuai, cara guru menghadapi pembelajaran kimia, waktu pembelajaran kimia yang kurang efektif serta pengaruh teman sebaya (Muderawan, 2019).

Pada kondisi saat ini teknologi sudah semakin berkembang sehingga dapat dijadikan media dalam pembelajaran seperti penggunaan multimedia tetapi multimedia belum dapat memberikan gambaran yang nyata dari bentuk suatu molekul, sehingga dalam pembelajaran masih sulit membayangkan bentuk dari suatu molekul (Rusman, 2012). Sebelumnya sudah ada aplikasi web yang mengangkat materi geometri molekul yaitu aplikasi Jmol yang dikembangkan oleh Urip, M.Sc. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia aplikasi Jmol tidak diterapkan oleh guru sebab untuk mengakses aplikasi Jmol membutuhkan aplikasi pendukung lainnya dengan hal tersebut maka guru merasa kesulitan mengakses dan menerapkan aplikasi Jmol pada pembelajaran disekolah. Sehingga pada penelitian ini akan membuat pengembangan aplikasi geometri molekul berbasis android yang memuat bentuk molekul dalam bentuk tampilan 3D untuk memanfaatkan aplikasi geometri molekul sebagai media pembelajaran.

Aplikasi geometri molekul ialah salah satu aplikasi berbasis android yang dijadikan sebagai media alternatif dalam proses pembelajaran. Aplikasi geometri molekul memuat materi geometri molekul yang dapat menampilkan bentuk molekul 3D dan dapat memperlihatkan jarak dan sudut dari suatu molekul tersebut. Aplikasi geometri molekul menjadi contoh alternatif guna mengembangkan media pembelajaran, namun mengembangkan aplikasi menjadi hal belum populer pada kondisi ini (Ngurahrai, Farmaryanti & Nurhidayati, 2019). Media pembelajaran yang dikembangkan tentu efektif dan reliabel, oleh karena itu diharapkan penggunaan media pembelajaran aplikasi geometri molekul dapat meningkatkan motivasi, berpikir kritis peserta didik yang tergolong dalam kategori perbaikan sedang. Pengaruh media pembelajaran yang digunakan sangat baik, dan pelaksanaan pembelajaran sangat baik. Terdapat manfaat media pembelajaran dengan basis android yang digunakan, yakni dapat dimanfaatkan menjadi media pembelajaran yang efisien dan efektif sebab dapat dibawa kemanapun (praktis), memudahkan peserta didik ketika akan melakukan pencarian referensi, menarik peserta didik sebab isi aplikasi dapat berbagai macam hal yang membuat

pengetahuan dan kemampuan pada peserta didik lebih terlatih (Ngurahrai, Farmaryanti & Nurhidayati, 2019).

Aplikasi berbasis android yang bekerja pada berbagai pengaturan VR dan sistem operasi yang menampilkan struktur molekul dalam lingkungan tiga dimensi yang memberikan konteks yang berguna dan memungkinkan pengguna untuk dapat melihat molekul dalam ruang tiga dimensi. Implementasi aplikasi berbasis android dinilai sangat ideal untuk pembuatan materi dan media dalam pendidikan untuk penelitian dalam kelas besar (Cassidy, 2020). Aplikasi media pembelajaran berbasis android yang memuat struktur molekul 3D yang dapat diterapkan dalam kelas dengan hal tersebut menunjukkan keberhasilan aplikasi android untuk media pembelajaran di kelas. Respon peserta didik terhadap media *visual* yang menjadi sangat menarik, hal ini terlihat dari hasil analisis uji coba media *visual* melalui distribusi angket, diperoleh hasil jawaban peserta didik memberikan tanggapan sangat setuju maka mengembangkan media *visual* pada materi bentuk molekul yang mendapat respon yang baik dari peserta didik dan peserta didik tertarik dengan media *visual* tersebut (Munandar, Sabarni & Fitri, 2021).



Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka peneliti terdorong untuk melaksanakan penelitian yang judulnya “Pengembangan Media Pembelajaran Geometri Molekul Berbasis Android”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka terdapat identifikasi masalah penelitian ini, yakni

1. Interaksi antara guru, peserta didik dan lingkungan dalam proses pembelajaran.
2. Penggunaan media dalam proses pembelajaran.
3. Pemanfaatan teknologi pada multimedia sebagai media pembelajaran.
4. Respons peserta didik pada mata pelajaran kimia.
5. Pengembangan media pembelajaran kimia.

## **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka terdapat pembatasan masalah penelitian ini, yakni

1. Pengembangan media pembelajaran berbasis android.
2. Pokok pembahasan yang diajarkan geometri molekul.
3. Kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan yang ditetapkan tim ahli.

4. Perbedaan antara respons peserta didik dengan media yang dikembangkan.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka terdapat rumusan masalah penelitian ini, yakni

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran pada aplikasi geometri molekul yang dikembangkan ?
2. Bagaimana respons peserta didik terhadap media pembelajaran pada aplikasi geometri molekul yang telah dikembangkan?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Penelitian dilaksanakan dengan tujuannya yakni guna untuk mengetahui

1. Kelayakan media pembelajaran pada aplikasi geometri yang dikembangkan.
2. Respons peserta didik terhadap media pembelajaran pada aplikasi geometri molekul yang telah dikembangkan.

#### **F. Manfaat Pengembangan**

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis diharapkan agar penelitian ini dapat bermanfaat sebagai solusi dari pembelajaran

online untuk diterapkan oleh guru agar pembelajaran menjadi inovatif, kreatif, dan atraktif.

## 2. Manfaat Praktis

Terdapat harapan dari penelitian yang dilaksanakan, diantaranya :

### a. Bagi Guru

1. Menjadi media dan referensi metode pembelajaran kimia yang dapat dijadikan referensi oleh kepada guru sebagai penunjang pembelajaran atau solusi alternatif pembelajaran saat pembelajaran jarak jauh.
2. Memberi kemudahan guru dalam penggunaan media pembelajaran dimana saja dan kapan saja.

### b. Bagi Peserta Didik

1. Memberi informasi pembelajaran yang dapat memberikan kemudahan peserta didik agar pemahaman materi pembelajaran semakin membaik dan tidak membosankan.

2. Menjadi sumber pembelajaran yang dapat dimanfaatkan peserta didik kapan saja dan dimana saja.
- c. Sekolah
1. Sebagai pemanfaatan teknologi yang saat ini sedang berkembang guna proses belajar.
  2. Sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan dalam pembuatan media pembelajaran.

## **G. Asumsi Pengembangan**

Asumsi dalam penelitian ini yang dijadikan landasan peneliti untuk pengembangan suatu aplikasi geomol berbasis android sebagai media belajar yang dapat membantu guru untuk menyampaikan materi dan membantu peserta didik dalam menciptakan pembelajaran mandiri dimana pembelajaran dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun. Pengembangan aplikasi ini dilakukan pada peserta didik SMA dan Sederajat dengan menggunakan metode penelitian pengembangan dengan model pengembangan R&D dengan adanya beberapa perubahan dikarenakan keterbatasan waktu.

## **H. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan**

Penelitian ini mengembangkan aplikasi geomol berbasis android. Produk penelitian dihasilkan merupakan media yang dapat diimplementasikan oleh guru dalam suatu pembelajaran kimia khususnya pada materi geometri molekul. Aplikasi ini berisi materi geometri molekul, adapun spesifikasi aplikasi geomol berbasis android untuk belajar kimia yaitu :

1. Materi pembelajaran yang berisi tentang pokok geometri molekul.
2. Aplikasi berbasis android.

## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Penelitian pengembangan**

Penelitian pengembangan yaitu kegiatan penelitian dasar yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan, kemudian kegiatan pengembangan untuk memperoleh suatu produk dan menilai keefektifan produk tersebut. Penelitian pengembangan mencakup dua kata, yakni penelitian dan pengembangan. Yang pertama ialah studi literatur yang dapat memunculkan desain produk tertentu, dan kedua yakni pengembangan yang bertujuan untuk menjadi penguji keefektifan, memvalidasi desain yang sudah dibuat, hingga menghasilkan produk yang teruji (Sugiyono, 2009).

Menurut Mulyaningsih (2012), penelitian pengembangan merupakan hasil pengembangan yang berupa produk baru. Merujuk Tim Puslitjaknov (2008), terdapat tiga komponen pada penelitian pengembangan, yakni model, proses pengembangan, dan tahap uji coba produk.

Sementara menurut Anik (2007), penelitian pengembangan ialah metode untuk mengembangkan suatu produk yang berguna dalam proses pembelajaran yang diawali dengan proses penelitian.

Dari penjelasan yang ada dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian pengembangan ialah suatu metode yang digunakan untuk membuat suatu produk baru yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran. Menurut Tim Puslitjaknov (2008), prosedur pengembangan penelitian model 4-D (*Four D Models*) merujuk Thiagarajan. Hal tersebut mencakup empat tahapan yang hendak dijelaskan yakni :

a. *Define* (Pendefinisian)

Menurut Thiagarajan (1974), tujuan dari tahapan ini yaitu untuk mendefinisikan dan menghilangkan persyaratan pengajaran. Pada tahapan analisis, dapat mendefinisikan tujuan dan kondisi kerangka materi pembelajaran. Lima kegiatan yang dilaksanakan untuk tahapan pendefinisian adalah *front-end analysis*, yang mengkaji permasalahan dasar yang dihadapi oleh guru dalam

rangka meningkatkan keterampilan guru dalam pendidikan luar biasa. Analisis ini mempertimbangkan kemungkinan mengusulkan alternatif yang elegan dan efektif. Jika tidak ada buku ajar alternatif atau buku ajar yang sederajat, maka buku ajar tersebut perlu dikembangkan.

Analisis peserta didik (*Learner analysis*) yaitu studi target peserta didik untuk menentukan karakteristik peserta didik dalam hal desain dan pengembangan kurikulum. Karakteristik termasuk latar belakang pengalaman dan keterampilan, sikap umum pada media dan topik, preferensi dan format bahasa. Analisis tugas (*Task analysis*) membuat identifikasi keterampilan penting yang perlu dimiliki oleh guru pengajar dan melaksanakan analisisnya terhadap rangkaian keterampilan yang diperlukan dan sesuai. Analisis ini memberikan gambaran yang komprehensif pada bahan ajar.



Analisis konsep (*Concept analysis*) mengidentifikasi konsep dasar pengajaran yang hendak diberikan, membuat aturannya ke dalam produk, dan melaksanakan pemecahan konsep individu. Analisis bisa menjadi alat identifikasi dalam pengembangan produk.

Menetapkan tujuan (*Specifying instructional objectives*) penentuan tujuan atau indikator dari pencapaian sebuah pembelajaran dengan analisis kurikulum dan materi. Hal Ini diintegrasikan untuk materi dalam pembelajaran.

b. *Design* (Perancangan)

Mengacu paparan Thiagarajan (1974), tahap ini bertujuan memberi rancangan bentuk dasar bahan ajar. Tahap ini sesudah dapat menetapkan seperangkat tujuan untuk pembuatan media. Memilih media dan format materi, serta membuat versi pertama, adalah aspek utama dari tahap desain.

Menetapkan tes referensi standar (*Constituting criterion referenced tests*)

yaitu langkah yang menghubungkan fase pertama, definisi, dan proses desain. Tes referensi standar menerjemahkan tujuan perilaku ke dalam sketsa buku teks.

Pemilihan media (*Media selection*) yaitu pemilihan media yang sejalan untuk menyajikan isi pembelajaran. Disini proses mengikutsertakan pemberian tugas dan analisis konsep berbagai perlengkapan media, karakteristik peserta didik, sumber daya produksi, dan rencana komunikasi. Keputusan akhir untuk menentukan kombinasi ataupun media yang paling tepat dalam pemakaiannya.

Pemilihan format (*Format selection*) sangat erat hubungannya dengan pemilihan media. Memilih format yang paling cocok akan tergantung pada banyak faktor yang dikaji. Desain awal ialah menyajikan instruksi dasar dalam urutan yang tepat melalui media yang tepat. Hal tersebut termasuk mengorganisir beragam kegiatan pembelajaran, misalnya membaca teks,

mengamati staf sekolah khusus, dan melaksanakan praktik berbagai keterampilan mengajar dengan mengajar teman sebaya.

c. *Develop* (Pengembangan)

Menurut Thiagarajan (1974), tujuan dari tahapan ini ialah untuk mengubah bentuk dasar materi pelajaran, walaupun banyak dari mereka dibuat setelah tahap definisi, hasilnya perlu dianggap selaku versi asli atas materi yang perlu diubah sebelum ini. Mampu dijadikan versi final yang efektif. Selama tahap desain, umpan balik diperoleh lewat penilaian formatif dan materi yang disesuaikan.

Penilaian ahli (*Expert appraisal*) yaitu metode untuk memperoleh saran atas perbaikan materi dan media. Banyak ahli diminta untuk menilai materi dan media merujuk sudut pandang akademis dan teknis. Berdasarkan umpan baliknya, materi telah dimodifikasi untuk membuatnya lebih akurat, efisien, mudah dipakai, dan berkualitas tinggi.

Pengujian perkembangan (*Developmental testing*) melibatkan pengujian materi dengan responden untuk menemukan bagian untuk perbaikan. Berdasarkan tanggapan, reaksi dan komentar, materi telah diubah. Siklus tes, validasi dan tes diulang sampai materi stabil dan efisien.

d. *Disseminate* (Penyebarluasan)

Menurut Thiagarajan (1974), materi pengajaran meraih tingkat produksi akhir saat pengembangan membuahkan hasilnya yang konsisten dan menghasilkan evaluasi ahli secara positif. Bahan inipun perlu dikenakan pemeriksaan profesional untuk mempertahankan pendapat objektif mengenai kecukupan dan relevansi. Tahap terakhir pengemasan, dan persetujuan akhir. Produsen dan distributor perlu dipilih dan menjalankan kerja bersama untuk menggabungkan bahan berbentuk sesuatu media yang bisa diterima.

Penyebaran perlu menjalankan evaluasi efektivitas upaya penyebaran.

## 2. Media Pembelajaran

### a. Pengertian media pembelajaran

Arsyad (2016), menyatakan bahwasannya media pembelajaran yakni berbagai macam alat yang dapat dimanfaatkan guna penyampaian pesan termasuk keseluruhan sumber yang dibutuhkan dari pengirim menuju penerimanya. Media pembelajaran dapat membawa rangsangan perhatian, minat pikiran, dan perasaan peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Umumnya media ialah keseluruhan bentuk yang digunakan sebagai penyalur pesan pengirim kepada penerima yang sedemikian rupa mampu membuat rangsangan minat, perhatian, perasaan dan pikiran peserta didik yang karenanya dapat menjadi dorongan setiap peserta didik terhadap proses belajarnya (Usman, 2002). Mengacu Kamus Besar Bahasa Indonesia, pembelajaran menjadi proses agar makhluk hidup atau individu dapat belajar (

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1999).

Kunandar mengungkapkan bahwa “pembelajaran adalah proses ketika peserta didik dan lingkungan sekitarnya berinteraksi yang membuat perilakunya berubah menjadi kian membaik” (Kunandar, 2007). Mengacu penjelasan sebelumnya dapat diambil kesimpulan pengembangan media pembelajaran menjadi proses perancangan, pembuatan, dan penyempurnaan berbagai macam yang dapat digunakan sebagai penyalur pesan dengan kandungan maksudnya bentuk pembelajaran dari pengirim kepada penerimanya (peserta didik) dimana dapat membawa rangsangan minat, perhatian, minat, perasaan serta pikiran peserta didik, hingga akhirnya pembelajaran lebih efisien dan efektif guna mencapai pembelajaran yang optimal.

b. Ciri-ciri media pembelajaran

Menurut Arsyad (2016), karakteristik umum dalam media pembelajaran ialah:

1. Belajar berarti mempunyai makna fisik yang disebut menjadi perangkat keras atau yang bisa mendengar indera lima.
2. Mendukung pembelajaran memiliki pemahaman fisik yang umum sebagai perangkat lunak atau pesan yang dikirim melalui perangkat keras.
3. Media pembelajaran menekankan pada audio dan visual.
4. Media mempunyai pemahaman sebagai alat pada proses pembelajaran.
5. Media dipakai pada proses interaksi dan komunikasi dari peserta didik dan guru.
6. Media dapat dipakai massal misalnya radio dan televisi dan secara individual contohnya modul.

Disamping ciri-ciri di atas, terdapat tiga ciri media menurut Arsyad (2016), yaitu sebagai berikut:

1. Sifat fiksatif

Ciri fiksatif Jelaskan kapasitas dukungan untuk merekam, menyimpan, menyimpan, dan membangun kembali pada sebuah objek ataupun peristiwa.

Acara ataupun objek yang dapat diatur ataupun direorganisasi dengan cara misalnya rekaman video, fotografi, pita audio, dan lainnya.

## 2. Sifat manipulatif

Sifat manipulatif ialah transformasi sebuah objek ataupun peristiwa. Sebuah acara yang awalnya telah hadir hanya dalam dua atau tiga menit dengan teknik perekaman selang waktu.

## 3. Sifat distributif

Sifat distributif suatu cara memungkinkan sebuah objek ataupun peristiwa yang diangkut lewat ruang. Pada saat yang sama, acara ini ditampilkan kepada peserta didik dengan pengalaman stimulus yang cenderung sama. Setelah informasi dicatat dalam format multimedia apapun dan dapat terjadi kapan saja bahkan jika itu berulang kali.



c. Fungsi media pembelajaran

Media mempunyai fungsi utama yakni mengajar menjadi alat bantu yang berkontribusi pada lingkungan dan kondisi belajar yang dibuat oleh guru. Menurut Arsyad (2016), menjelaskan bahwa penggunaan struktur pendidikan dalam fase orientasi pengajaran bisa mempermudah proses pembelajaran dan kemandirian subjek dan isi subjek pada waktu itu, serta menghasilkan minat, motivasi peserta didik . dan dapat membantu peserta didik untuk membuat peningkatan pemahaman, kemudahan dan kompak. Mengacu pada Daryanto (2011), terdapat 3 fungsi media dalam proses belajar mengajar, yakni

1. Kemampuan fiksatif, yang berarti kemampuan mengambil, menyimpan dan menampilkannya kembali sebuah kejadian ataupun objek tertentu. Kemampuan fiksatif mampu menggambarkan, memotret, merekam, memfilmkan, dan menyimpan kejadian atau objek tertentu hingga saatnya dibutuhkan dapat dilakukan pengamatan

kembali dan menunjukkan sesuai kejadian sebenarnya.

2. Kemampuan manipulatif, yang berarti media dapat memberikan tampilan kejadian atau objek yang sebelumnya terjadi dengan bermacam-macam manipulasi (perubahan) sesuai apa yang dibutuhkan, contohnya perubahan pada warna, kecepatan, ukuran bahkan penyajian berulang-ulang.
  3. Kemampuan distributif, yang berarti jangkauan media dapat sampai pada audien yang jumlahnya banyak pada sekali penyajian dan waktunya bersamaan, contohnya yakni siaran radio atau televisi.
3. Aplikasi Geometri Molekul Berbasis Android
- a. Aplikasi Geometri Molekul

Aplikasi geometri molekul yaitu sebuah software visualisasi dalam sebuah media pembelajaran yang memuat materi geometri molekul yang dilakukan secara *visual* dalam aplikasi tersebut terdapat gambar bentuk molekul 3D. Aplikasi geometri molekul

termasuk media alternatif yang dipakai pada proses pembelajaran untuk memudahkan guru saat menyampaikan materi bentuk molekul yang lebih nyata karena materi bentuk molekul tersebut tergolong dalam materi yang abstrak serta sulit dipahami oleh peserta didik dalam pembelajaran daring.

b. Aplikasi Android

Aplikasi android ialah sistem *operasi open source* milik *Google Inc.* Guna perangkat seluler dengan *basis Linux* meliputi aplikasi, middleware, dan sistem operasi. Android memberi penyediaan platform terbuka untuk pengembang yang dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi. Android menyediakan seluruh *tools* dan *framework* untuk pengembangan aplikasi secara cepat dan mudah. Lewat pengembangan aplikasi Android SDK (*software Development Kit*) dengan memulai platform aplikasi. Android memakai bahasa pemrograman Java (Busran, 2015).

Menurut Verawati dan Comalasari (2019), keunggulan dari android yakni :

1. *User Friendly* untuk menjalankan sistem android sangatlah mudah. Hal yang serupa berlaku untuk sistem operasi Windows di komputer.
2. Dapatkan notifikasi dengan mudah dari ponsel android.
3. Tampilannya sistem android yang indah, tidak kurang dari IOS. Hal tersebut dikarenakan Android memanfaatkan teknologi dan konsep iOS, namun android ialah iOS versi murah.
4. Sistem operasi mengadopsi konsep *open source*, dan pengguna dapat dengan bebas melaksanakan pengembangan versi sistem android mereka sendiri.
5. Tersedia banyak macam aplikasi untuk dipilih dari aplikasi gratis hingga aplikasi yang disertai bayaran yang menarik.

Disamping mempunyai keunggulan, android pun mempunyai kekurangan. Kekurangannya yakni :

1. Tidak seluruhnya *smartphone* Android mendapat update.
2. Terlampau banyak merek dan model, oleh karenanya pengguna tidak konsisten. Berbeda dengan *iPhone*, hanya ada satu model yang dikembangkan oleh satu pabrik, yakni *Apple*.
3. Lag dan lambat. Sebab banyaknya merek dan tipe android, maka spesifikasi yang ada pun beragam. *Smart apps creator* yang mempunyai spesifikasi rendah biasanya rentan akan perlambatan dan lag .

c. Smart Apps Creator

Terkait upaya mengembangkan hal ini peneliti memakai *Smart apps creator* selaku produk inkubasi dalam mengembangkan media pembelajaran dengan basis android. *Smart Apps Creator* ialah aplikasi desktop yang dapat berdampak pada aplikasi iOS dan mobile android tanpa kode pemrograman, serta bisa membuahkan format exe dan HTML5.

Keunggulan dari aplikasi *Smart Apps Creator* yaitu alat multimedia yang sangat sederhana sebab dapat dibuat tanpa pemrograman, dengan hal itu guru yang tidak memiliki latar belakang pemrograman dapat membuat aplikasi seluler yang bagus dan menarik yang tampilannya mudah dipahami, dan benar-benar tidak mengambil waktu lama dan banyak memori. Meskipun kelemahan dari pembuat aplikasi *Smart Apps Creator* yaitu hanya dapat membuat aplikasi sederhana. Berbagai alat dan *future* mendukung pembuatan aplikasi untuk memfasilitasi pembuatan media, misal yakni:

1. *Tools* ialah menu insert ataupun untuk menyisipkan musik, gambar, teks, video, dan lainnya.
2. Menu edit digunakan merapikan ataupun mengatur teks.
3. Menu *interaction* digunakan mengaktifkan animasi ataupun gambar.

#### 4. Geometri Molekul

Geometri molekul yaitu keadaan tiga dimensi atas sebuah molekul yang penentunya jumlah ikatan dan besar sudut ikatan di sekitar pusat. sebuah bentuk molekul bisa diprediksi melalui teori dan konsep VSEPR. Bentuk molekul mengumpamakan posisi dalam molekul, posisi atom dalam tiga dimensi dan besar sudut ikatan yang terbentuk dalam molekul. Ikatan yang muncul dari molekul-molekul ini melalui pasangan elektron. Bentuk molekul dapat diketahui dengan melalui pendekatan, seperti seperti teori orbital dan teori tolakan pasangan elektron. Pemakaian teori VSEPR disebut lebih mudah untuk bentuk molekul tunggal daripada teori lainnya (Fitri, 2016).

Berdasarkan teori VSEPR, meskipun posisi pasangan elektron dapat didistribusikan di antara mereka secara umumnya ada pola dasar posisi pasangan elektron karena gaya tolak yang muncul pada pasangan elektron. Atom pada ikatan dapat terbentuk dengan melibatkan elektron di kulit terluar, dan dalam senyawa kovalen elektron ini membentuk pasangan elektron bersama. Untuk itu,

penentu bentuknya molekul yakni dari posisi pasangan elektronnya (Sudarmo, 2013).

Merujuk teori ini, ikatan rangkap tiga dan rangkap dua dinilai menjadi satu jenis ikatan, namun mereka relatif lebih kuat dari pada ikatan tunggal dan berpengaruh pada sudut ikatan. Satu elektron dianggap menjadi pasangan elektron tunggal. Masing-masing molekul mempunyai atom yang dikatakan selaku atom pusat, contohnya pada senyawa  $H_2O$ , atom oksigen ialah atom pusat, sedangkan untuk molekul  $PCl_5$  atom fosfor adalah atom pusat. Pasangan elektron di dekat atom pusat dapat dibagi menjadi pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebas. Pasangan elektron bebas memiliki gaya tolak menolak yang melebihi pasangan elektron terikat. Keberadaan gaya tolak yang lebih kuat dalam pasangan elektron bebas yang menyebabkan pasangan elektron bebas berada pada ruang yang sangat luas dari pasangan elektron ikatan.

Pasangan elektron pada sebuah molekul dapat memposisikan diri gaya tolak menolak pasangan tersebut harus lemah supaya pasangan elektron dapat membuahkan gaya tolak paling lemah,



pasangan elektron akan saling berjauhan. Posisi pasangan elektron tersebut memiliki diagram sebagai berikut: (Sudarmo, 2013).

a. Linier

Linear Atom-atom dalam molekul linier disusun dalam garis lurus, seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Sudut yang terbentuk oleh kedua ikatan terhadap atom pusat dapat membentuk sudut  $180^\circ$  satu sama lain. Sudut inilah yang dinamakan sudut ikatan. Contohnya molekul linier yaitu  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{BeF}_2$ ,  $\text{CO}_2$ .

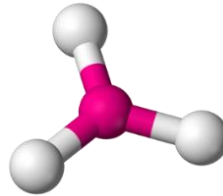


Gambar 2.1 : Gambar Bentuk Molekul Linier

b. Segitiga Datar ( Trigonal)

Atom-atom pada suatu molekul dengan bentuknya segitiga tersusun pada suatu bidang, yang mana ketiga atom tersebut adanya pada titik sudut segitiga sama sisi dan pada pusat segitiga  $120^\circ$  akan terdapat atom pusat. Sudut ikatan antar atom di sekeliling atom pusat membentuk sudut  $120^\circ$ .

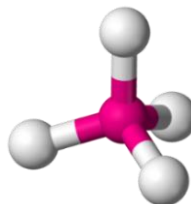
Contohnya molekul yang berbentuk trigonal yaitu  $\text{BF}_3$ ,  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{SO}_3$ .



Gambar 2.2 : Gambar Bentuk Molekul Trigonal

c. Tetrahedral

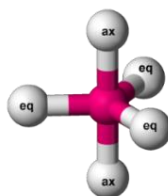
Atom-atom pada suatu molekul yang menjadi pembentuk tetrahedral adanya di ruang piramidal segitiga yang mempunyai empat permukaan segitiga sama sisi. Atom pusat letaknya di pusat tetrahedral dan empat atom lainnya adanya di empat titik sudut yang memiliki sudut ikatan  $109,5^\circ$ . Contohnya molekul tetrahedral yaitu  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CCl}_4$ .



Gambar 2.3 : Gambar Bentuk Molekul Tetrahedral

d. Trigonal Bipyramidal

Atom pusat dari molekul bipiramida segitiga akan terletak di bidang bersama atas dua piramida segitiga yang tumpang tindih, sementara lima atom di sekitarnya akan terletak di sudut-sudut piramida segitiga yang terbentuk. Setiap atom memiliki sudut ikatan yang berbeda. Sudut antara masing-masing ikatan yang letaknya di bidang segitiga adalah  $120^\circ$ , dan sudut pada bidang tersebut dengan dua ikatan yang tegak lurus adalah  $90^\circ$ . Contohnya molekul bipiramida trigonal ialah  $\text{PF}_5$ ,  $\text{PCl}_5$ .

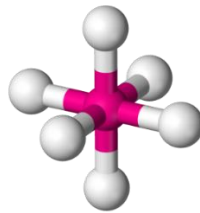


Gambar 2.4 : Gambar Bentuk Molekul Trigonal Bipyramidal

e. Oktahedral

Oktahedral yaitu bangun datar yang terbentuk atas dua buah piramida dengan alas segi empat yang bidang mempunyai bidang alas saling berhimpitan untuk menciptakan

delapan daerah segitiga. Dalam molekul oktahedral, atom pusat terletak di pusat segi empat dari dua piramida yang berdekatan dan enam atom di sekelilingnya adanya di sudut-sudut piramida. Sudutnya adalah  $90^\circ$ . Contohnya molekul oktahedral adalah  $SF_6$ .



Gambar 2.5 : Gambar Bentuk Molekul Oktahedral

Molekul akan memiliki sejumlah varian bentuk molekul lainnya sebab terdapat pasangan elektron bebas. Pasangan elektron bebas memiliki sudut yang sangat lebar, oleh karenanya pasangan elektron ikatan bisa ditekan supaya tidak memiliki sudut yang lebih sempit. Misalnya adalah molekul amonia ( $NH_3$ ). Ada empat pasangan elektron di dekat atom nitrogen sebagai atom pusat, yakni tiga pasangan elektron ikatan (untuk ikatan dengan atom hidrogen) dan pasangan elektron bebas (tidak berbentuk). Akibatnya, bentuknya molekul  $NH_3$  bukanlah

tetrahedral, melainkan piramida segitiga dengan sudut  $107,3^\circ$  yang kurang dari  $109,5^\circ$  sudut tetrahedral. Untuk memprediksi bentuk molekul, sebelumnya perlu mengetahui jumlah pasangan elektron di dekat atom pusat. Guna melaksanakan penentuan jumlah pasangan elektron dapat dilaksanakan dengan menggambarkan perumusan titik elektron (Sudarmo, 2013).

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

Sejumlah dari penelitian yang relevan pada suatu penelitiannya yang dilaksanakan disini yaitu hasil Penelitian dari Zulfahmi, Wiji & Mulyani (2021), yang berjudul “Pengembangan Strategi Pembelajaran Berbasis Intertekstual Dengan Model *visualisasi* Pada Konsep Geometri Molekul Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa” menunjukkan bahwa dalam proses kegiatan pembelajaran yang saling berkesinambungan antara guru dan siswa, strategi pembelajaran intertekstual diterapkan pada model *visualisasi* materi geometri molekul melalui eksperimen terbatas. Dibandingkan dengan indeks *visualisasi* spesial, kemampuan spasial siswa dalam indeks hubungan spasial dan indeks orientasi spasial meningkat secara

signifikan. Berdasarkan uraian dari penelitian yang relevan diatas bisa diambil kesimpulannya bahwasannya penelitian ini mengembangkan strategi model *visualisasi* materi geometri molekul untuk meningkat kemampuan spasial secara signifikan sedangkan penelitian yang akan peneliti lakukan sama menggunakan materi geometri molekul tetapi dengan media yang berbeda yaitu media berbasis android.

Penelitian dari Hasibuan dan Jahro (2020), yang berjudul “Pengembangan KIT Pembelajaran Dari Limbah Sekam Padi Pada Materi Bentuk Molekul Kelas X SMA” menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran KIT pada materi bentuk molekul dan memenuhi standar Kementerian Kebudayaan. Siswa pada materi bentuk molekul yang menggunakan media pembelajaran KIT mempunyai hasil belajar yang lebih tinggi dibanding KKM, dan siswa yang menggunakan media pembelajaran KIT pada materi bentuk molekul telah sampai pada kegiatan pembelajaran Standar Sangat Aktif. Berdasarkan uraian dari penelitian yang relevan diatas dapat disimpulkan bahwa penelitian ini mengembangkan KIT dari limbah yang digunakan sebagai media pembelajaran tinggi pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa

sedangkan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu mengembangkan media pembelajaran berbasis android.

Penelitian dari Ardian, Ariani & Za (2021), yang berjudul “Pembuatan Aplikasi AR Geokul Sebagai Media Pembelajaran Bentuk Molekul Pada Mata Pelajaran Kimia Di SMA Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Android” menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi *augmented reality* di android sebagai media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan molekul. Menggunakan pendekatan markerless untuk membuat molekul terlihat lebih realistis dalam 3D, ditampilkan langsung diatas marker yang dibuat dengan Vuforia SDK untuk memudahkan pelacakan marker untuk menampilkan objek 3D pada android, dikombinasikan dengan buku cetak dan *augmented reality* pada android. Teknologi ini dapat menjadi aplikasi alternatif untuk membantu guru menyampaikan materi dengan lebih baik. Berdasarkan uraian penelitiannya yang relevan, bisa ditarik kesimpulannya bahwasannya penelitian ini mengembangkan aplikasi android dengan teknologi *augmented reality* yang dapat menjadi media alternatif dalam pembelajaran sedangkan penelitian yang akan peneliti lakukan sama menggunakan materi geometri

molekul tetapi pembuatan *augmented reality* dengan aplikasi assemblr EDU.

Penelitian dari Nisa dan Dwiningsih (2021), yang berjudul “Analisis Hasil Belajar Siswa Melalui Media Visualisasi Geometri Molekul Berbasis *Mobile Visual Reality* (MVR)” menunjukkan bahwa penerapan media visualisasi berbasis MVR pada geometri molekul dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa nilai interpretatif berada pada kategori sedang sampai tertinggi. Berdasarkan uraian dari penelitian yang relevan bisa ditarik kesimpulannya bahwasannya penelitian ini menganalisis hasil belajar siswa dengan media *visual* pada materi geometri molekul yang mendapat respon baik dari siswa dan siswa tertarik pada media *visual* pada proses pembelajaran sedangkan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu mengembangkan media pembelajaran geometri molekul berbasis android.

Penelitian dari Putri, Nurhadi & Majid (2018), yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Media Pembelajaran Molymod Untuk Mengurangi Miskonsepsi Siswa Pada Sub Pokok Bahasan Geometri Molekul” menunjukkan bahwa media pembelajaran Molymod secara efektif dapat mengurangi

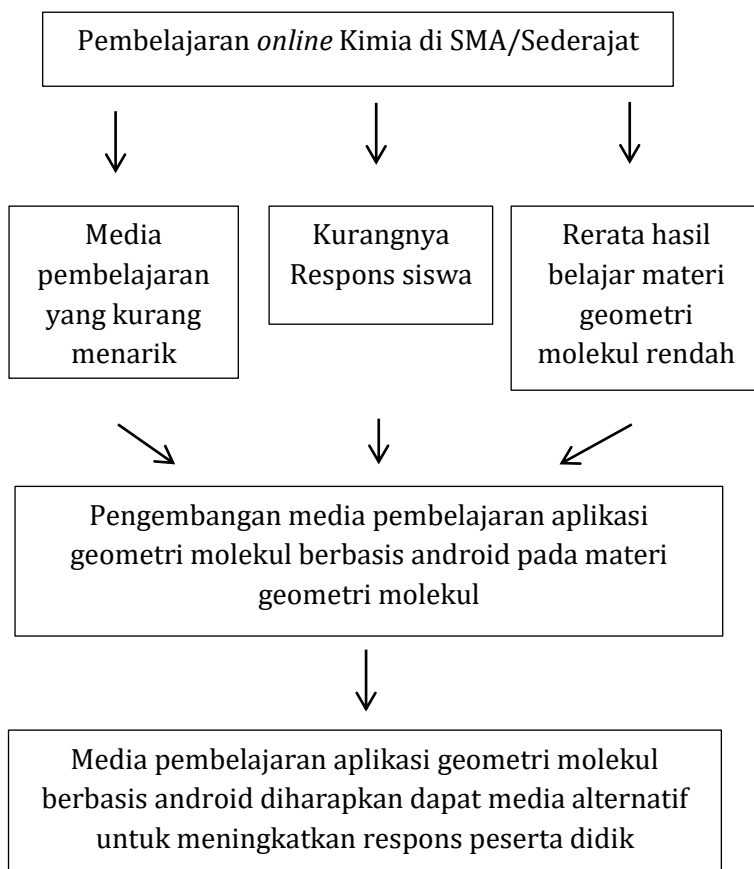


kesalahpahaman siswa tentang geometri molekul di MIPA 7 SMA Negeri 1 Samarinda di tingkat X. Berdasarkan uraian dari penelitian yang relevan diatas dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menerapkan media molymod dalam bentuk 3D untuk pembelajaran dianggap efektif untuk proses pembelajaran sedangkan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu mengembangkan media pembelajaran geometri molekul dengan *augmented reality* untuk membuat bentuk molekul 3D.

### **C. Kerangka berpikir**

Penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran pokok bahasan materi geometri molekul. Akibat minimnya media yang digunakan dalam pembelajaran, pembelajaran menjadi kurang efektif, materi yang diberikan guru kepada peserta didik tidak dapat diterima secara optimal, hal tersebut menjadikan tujuan pembelajaran tidak dapat tercapai. Merujuk permasalahan ini, peneliti termotivasi untuk mengungkap sistem pengajaran baru sebagai penunjang pembelajaran di kelas yaitu menggunakan media pembelajaran yang dapat digunakan secara kolektif ataupun individu berbentuk aplikasi geometri molekul. Harapannya solusi ini dapat membuat peningkatan

respons peserta didik dan meraih tujuannya pembelajaran. Disamping itu, harapannya keberadaan media kegiatan pembelajaran dapat mendatangkan pembelajaran yang inovatif, aktif, dan bisa mendatangkan pengalaman belajar bagi peserta didik yang baru. Guna pengembangan aplikasi geometri molekul berbasis android, peneliti memakai metode penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. Kemudian peserta didik dapat memahami cara membuat bentuk molekul. Peningkatan ini diperlihatkan dengan pencapaian standar kompetensi, tujuan pembelajaran, indikator pembelajaran dan kompetensi dasar. Apabila aspek-aspek pembelajaran ini dapat dicapai, maka dapat disebut pembelajaran berlangsung efektif. Efektivitas yang baik dapat memperlihatkan pembelajaran diikuti siswa secara baik.



Gambar 2.6 : Bagan Kerangka Berpikir

**D. Pertanyaan Penelitian**

1. Bagaimana langkah-langkah pengembangan produk aplikasi geometri molekul ?
2. Bagaimana hasil akhir dari produk yang dikembangkan ?
3. Bagaimana kelayakan dari validator ahli terhadap aplikasi yang dikembangkan ?
4. Bagaimana kelayakan dari guru terhadap aplikasi yang dikembangkan ?
5. Bagaimana respons peserta didik terhadap aplikasi yang dikembangkan ?

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

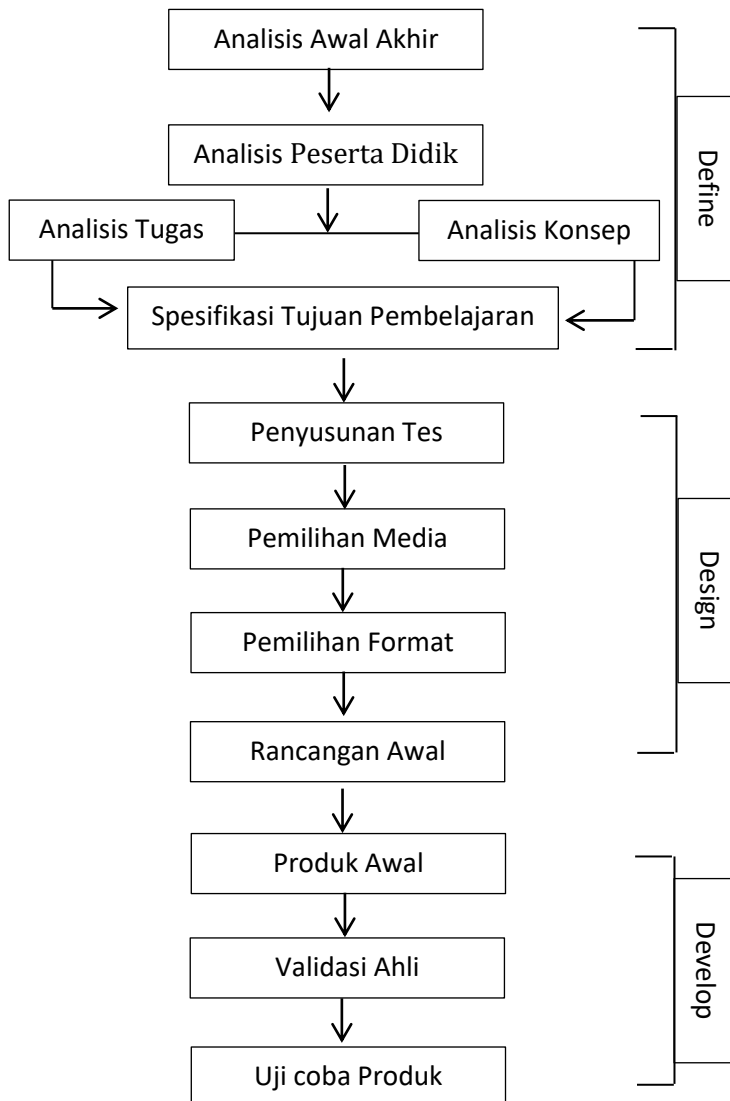
Penelitian ini menggunakan suatu model dari metode pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Bertujuan untuk mengembangkan aplikasi geometri molekul berbasis android. Menurut Sugiyono (2009), metode penelitian dan pengembangan dapat menciptakan produk dan dapat menjadi pengujian keefektifan suatu produk. Penelitian dan pengembangan merupakan langkah agar produk baru dapat dikembangkan sebagai penyempurnaan produk yang sudah ada atau yang dikembangkan sebelumnya.

Di bidang pendidikan, produk R&D bertujuan untuk membuat peningkatan produktivitas pendidikan, dengan banyaknya lulusan yang relevan yang dibutuhkan dan mempunyai kualitas yang baik. Produk pendidikan seperti kurikulum khusus bagi tujuan pendidikan tertentu, media pembelajaran, modul, buku teks, model uji kompetensi, sistem evaluasi, dan lainnya. Pada penelitian penulis akan menggunakan model penelitian

Model 4-D (*Four D Models*) mengacu pada Thiagarajan (1974). Metode dan model penelitian ini dipilih peneliti untuk mengemangkan media pembelajaran pada aplikasi geometri molekul berbasis android dengan menggunakan materi geometri molekul.

## **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan ini merujuk pada langkah model 4-D (*Four D Models*) mengacu pada Thiagarajan (1974). Hal tersebut mencakup empat tahapan yakni *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*, karena keterbatasan waktu dan biaya peneliti pada penelitiannya hanyalah sampai tahapan pengembangan (*develop*) sebab keterbatasan waktu dan biaya peneliti yang dapat uraikan dibawah ini:



Gambar 3.1 : Bagan Prosedur Penelitian

Tahap pengembangan aplikasi geometri molekul sebagai media pembelajaran mengacu pada langkah-langkah dari model 4-D (*Four D Models*). Tahapan pengembangan ini ialah:

1. Tahap pendefinisian

Pendefinisian yang dilaksanakan peneliti yaitu mencari informasi dan mengumpulkan data yang dapat dijadikan media untuk proses pembelajaran. Hal yang diperhatikan saat data dikumpulkan yakni seperti kondisi sekolah, kurikulum yang digunakan, potensi sekolah dan lainnya. Langkah pada penelitiannya ini yakni :

- a. Analisis awal

Analisis awal bertujuan untuk mengetahui problem dari pembelajaran geometri molekul sehingga dapat memunculkan penyelesaian dengan menentukan langkah awal mengembangkan media pembelajaran geometri molekul.

- b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilaksanakan agar diketahui karakter peserta didik. Analisis peserta didik dapat mencakup dari



beberapa hal berikut seperti usia karakteristik, kemampuan akademik, dan motivasi dan ketertarikan belajar pada mata pelajaran kimia. Setelah didapat analisis tersebut maka dapat mengetahui kemampuan peserta didik baik secara individu maupun kelompok.

c. Analisis tugas

Analisis tugas dilakukan guna mengetahui tugas utama dari peserta didik. Tugasnya meliputi analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar pada materi geometri molekul untuk mengembangkan media pembelajaran pada aplikasi geometri molekul.

d. Analisis konsep

Analisis konsep dilaksanakan untuk mengetahui materi apa yang hendak dimasukkan ke dalam aplikasi geometri molekul. Pada penelitian ini peneliti memilih materi geometri molekul untuk digunakan dalam aplikasi tersebut. Analisis konsep ini disusun secara sistematis.

e. Spesifikasi tujuan

Spesifikasi tujuan dilaksanakan sebagai penentuan tujuan atau indikator dari pencapaian sebuah pembelajaran dengan analisis kurikulum dan materi. Dengan hal tersebut peneliti dapat mengetahui hal yang akan dimasukkan ke dalam tampilan aplikasi geometri molekul.

2. Tahap perencanaan

Tahap perencanaan ada berbagai hal yang harus dilaksanakan yakni menentukan tujuan dan manfaat pembuatan media yang dikembangkan, menentukan materi yang akan digunakan. Tahap ini merupakan perancangan aplikasi geometri molekul yang akan dikembangkan dengan materi geometri molekul untuk sumber belajar pada saat pembelajaran. Tahap perencanaannya yakni:

a. Penyusunan tes

Penyusunan tes ialah cara untuk menjadikan tolak ukur bagi peserta didik. Hal tersebut misalnya berupa produk yang dikembangkan, proses pembelajaran dengan

Produk pengembangannya, psikomotor pada kegiatan pembelajaran.

b. Pemilihan media

Tujuan memilih media yakni untuk menyesuaikan media pembelajaran yang sejalan atau efektif dengan peserta didik. Media pembelajaran yang dikembangkan diselaraskan dengan kebutuhan peserta didik, analisis konsep dan tugas dalam materi tersebut sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran, kompetensi dasar dan inti dalam materi tersebut.

c. Pemilihan format

Pemilihan format ialah upaya awal yang harus dilaksanakan supaya dapat disesuaikan dengan materi pembelajaran yang digunakan. Dipilihnya bentuk tampilan menyesuaikan media yang dibuat. Hal tersebut seperti perancangan desain aplikasi geometri molekul dan perancangan isi aplikasi geometri molekul.

d. Desain awal

Desain awal ialah rancangan dari produk yang dikembangkan untuk mendapat masukan pada dosen pembimbing. Masukan tersebut hendak dipakai sebagai perbaikan produk yang dimaksud. Kemudian dilaksanakan tahap revisi sesuai dari saran yang diberikan setelah itu lanjut ke tahap validasi.

3. Tahap pengembangan

Untuk tahap ini dilaksanakan pengembangan yang bertujuan menghasilkan media pembelajaran aplikasi geometri molekul dengan basis android pada materi geometri molekul. Dalam tahap ini ada dua langkah yang dilakukan yaitu :

a. Validasi ahli

Validasi ahli dilaksanakan untuk memvalidasi materi geometri molekul pada aplikasi geometri molekul sebelum uji coba dan hasil validasi hendak digunakan dalam merevisi produk. Aplikasi geometri molekul yang sudah dikembangkan lalu diberi penilaian oleh dosen ahli materi 1 orang dan

dosen ahli media 1 orang untuk dapat diketahui kelayakannya. Kemudian hasil dari validasi ini digunakan untuk perbaikan aplikasi hasil dari revisi hendak diujikan kepada peserta didik pada tahapan uji coba lapangan terbatas.

b. Uji coba produk

Sesudah validasi ahli dan uji coba lapangan terbatas yang dilakukan untuk melihat hasil penerapan media pembelajaran aplikasi geometri molekul untuk pembelajaran di kelas, mencakup pengukuran respons peserta didik. Hasil yang didapatkan dari tahapan ini yaitu media pembelajaran aplikasi geometri molekul yang sudah dilakukan revisi.

4. Uji Diseminasi

Pada tahap ini penelitian pengembangan media sudah selesai tetapi untuk proses penyebaran dan pengadopsian dihentikan sebab terbatasnya biaya dan waktu maka penelitian hanya dibatasi sampai tahap pengembangan.

## **C. Desain Uji Coba Produk**

### **1. Desain Uji Coba**

Desain uji coba pemakaian media dilaksanakan untuk melihat aplikasi geometri molekul dengan basis android yang mempunyai kelayakan dan dapat digunakan menjadi sumber belajar peserta didik. Proses validasi atau uji coba mencakup validasi materi oleh ahli materi dan ahli media, revisi produk, uji coba produk, penyempurnaan produk akhir sebagai sumber belajar peserta didik.

### **2. Subjek Coba**

Subjek uji coba disini ialah peserta didik SMA dan sederajat. Penelitian ini dapat dilakukan di SMA mana saja. Pada tahun ajaran yang sama dan materi yang sama, karena keterbatasan waktu, biaya dan fasilitas lainnya. Dengan hal tersebut maka subjek uji coba dilakukan di SMA Negeri 2 Kendal. Alasan memilih subjek uji coba tersebut berdasarkan observasi yang telah dilakukan dan penulis melakukan magang kependidikan di tempat tersebut sehingga sudah dapat mengetahui kondisi sekolah tersebut.

Teknik mengambil sampelnya dilaksanakan memakai teknik sampling acak sederhana (*simple random sampling*) dengan jumlah 25 peserta didik untuk dijadikan data penelitian uji coba terbatas 5 peserta didik dan uji coba luas 20 peserta didik.

### 3. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data

Arikunto (2006), menjelaskan bahwa instrumen ialah alat penelitian menggunakan sebuah metode. Instrumen yang akan digunakan untuk penelitian ini menggunakan instrumen yang meliputi instrumen untuk validasi ahli, instrumen penilaian peserta didik terhadap aplikasi geometri molekul. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat diuraikan yakni :

#### a. Wawancara

Wawancara menjadi metode mengumpulkan data melalui pengajuan pertanyaan langsung kepada responden. Pada tahap ini ditemukan interaksi responden dan peneliti. Wawancara mengacu garis besarnya terbagi atas dua yakni wawancara tidak terstruktur dan terstruktur.

Wawancara tidak terstruktur dapat dikenal dengan wawancara etnografis, wawancara terbuka (*open ended interview*), wawancara kualitatif, wawancara intensif, dan wawancara mendalam. Sementara wawancara terstruktur dikenal pula wawancara baku (*standardized interview*) dengan tersusun atas sejumlah pertanyaan yang sebelumnya ditetapkan (tertulis) yang disertai pilihan jawaban yang telah tersedia (Mulyana, 2006). Interview menjadi alat mengumpulkan informasi melalui beberapa pertanyaan yang diajukan dan dijawab secara lisan untuk keseluruhannya.

b. Angket

Angket yakni metode mengumpulkan data dengan cara mengajukan pertanyaan tertulis kepada responden agar mendapat jawaban (Sugiyono, 2009). Angket tertutup yaitu pengumpulan data dengan yang diberikan oleh responden dengan penyajian dengan sedemikian rupa agar responden dapat memberikan respon lewat pemberian



(√) tanda centang. Angket terbuka yaitu pengumpulan data dengan yang diberikan oleh responden dengan penyajian berbentuk sedemikian rupa agar responden dapat memberikan respon sesuai yang dikehendaki (Arikunto, 2006). Untuk penelitiannya ini peneliti memilih memakai angket tertutup untuk validasi ahli dan peserta didik. Ada beberapa angket dalam penelitian ini yaitu:

1. Angket Validasi Ahli

Angket validasi ahli yaitu suatu instrumen yang digunakan pada tahap validasi oleh para ahli untuk menilai produk yang terkait. Skala bertingkat yaitu sebuah ukuran subjektif yang dibuat dengan skala tertentu (Arikunto, 2006). Sugiyono (2009), menjelaskan *rating scale* tidak dibatasi dalam pengukuran sikap semata, namun dapat digunakan menjadi pengukur persepsi responden pada fenomena yang lain. Instrumen yang akan dipakai dalam validasi ahli yaitu berbentuk angket ini

yang memuat sejumlah pertanyaan tertulis untuk dapat memperoleh informasi dari ahli terhadap produk yang dihasilkan (Arikunto, 2006).

## 2. Angket Peserta Didik

Angket peserta didik yang berupa sejumlah pertanyaan tertulis diberikan untuk mendapat informasi dari responden mengenai penilaian terhadap produk yang dihasilkan (Arikunto, 2006). Angket ini akan diberikan kepada peserta didik untuk menguji respons peserta didik terhadap produk yang dikembangkan.

## 4. Teknik Analisis Data

### a. Analisis data angket validasi ahli

Sebagai pembuktian validasi butir instrumen, peneliti memakai skala Likert yang dikemukakan oleh Sugiyono (2009) mengungkapkan bahwa yang pertama dicari terlebih dahulu skor ideal dengan rumus yakni:

$$P = \frac{\text{skor hasil pengujian data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = angka persentase,

Skor ideal = skor tertinggi x jumlah  
responden x jumlah butir

Table 3.1 : Tabel kategori tingkat Kelayakan.

Skor persentase (%)	Interpretasi
$P > 81\%$	Sangat Layak
$61\% < P \leq 80\%$	Layak
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup Layak
$21\% < P \leq 40\%$	Kurang Layak
$P \leq 21\%$	Sangat Kurang Layak

Data hasil penelitian yang bersifat kualitatif seperti saran dan komentar dapat digunakan untuk melaksanakan revisi media pembelajaran.

b. Analisis data angket peserta didik

Terkait perhitungan skala angket dapat memakai skala Likert yang dikemukakan oleh Sugiyono (2009), mengungkapkan bahwa yang

pertama dicari sebelumnya skor ideal. Skor ideal yaitu skor yang dihasilkan oleh asumsi dalam setiap responden pada masing-masing pertanyaan dan pemberian jawaban dengan skor paling tinggi.

$$P = \frac{\text{skor hasil pengujian data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = angka persentase,

Skor ideal = skor tertinggi x jumlah  
responden x jumlah butir

Setelah perhitungan dapat terlihat kategori menurut tabel interpretasi yakni:

Table 3.2 : Tabel kategori Respons Peserta Didik.

Skor persentase (%)	Interpretasi
0% - 20%	Sangat lemah
21% - 40%	Lemah
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Tinggi
81% - 100%	Sangat Tinggi

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini berfokus pada aplikasi geometri molekul yang dikembangkan untuk dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi guru dan peserta didik terkait materi geometri molekul pada kelas X sesuai kurikulum 2013. Validasi produk dilakukan oleh ahli media, ahli materi serta guru kimia.

Pengembangan produk dengan mengacu pada metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Terdapat beberapa langkah dalam tahap pengembangan yaitu:

##### 1. Tahap *Define*

Beberapa tahap dari tahap *define* meliputi:

##### a. Analisis Awal Akhir

Tahap analisis awal akhir memiliki tujuan untuk mengetahui permasalahan dalam pembelajaran kimia di masa pandemi. Pelaksanaan identifikasi masalah melalui

metode analisis kebutuhan terkait pendekatan dan perangkat pembelajaran dalam pembelajaran daring melalui wawancara dengan guru Kimia kelas X MIPA SMA Negeri 2 Kendal. Upaya ini dilaksanakan sebagai bentuk analisis kebutuhan produk yang akan dikembangkan. Berdasarkan hasil wawancara dengan Fauzia Wijayanti, S.Pd., M.Si diperoleh bahwa selama pembelajaran daring guru memberikan materi melalui *google meet* dan memberikan tugas melalui *google classroom* dengan mengacu pada buku paket kimia kelas X. Sumber belajar lain yang digunakan dalam pembelajaran yaitu video youtube. Berdasarkan sumber belajar yang digunakan selama pandemi peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi geometri molekul. Pemahaman dasar materi geometri molekul tidak mudah digambarkan melalui *google meet* sebab media peraga yang terbatas dan juga kendala teknis yang lain. Penggunaan media pembelajaran berbasis android sebelumnya

belum pernah diterapkan dalam kegiatan belajar.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan melalui pengisian angket pada peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 2 Kendal. Pengisian angket dilakukan ketika dengan tujuan untuk dapat mengetahui media pembelajaran yang dibutuhkan oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik diperoleh bahwa media pembelajaran selama daring sebatas ceramah via *google meet* dan tugas melalui *google classroom* dengan mengacu buku paket yang sifatnya monoton. Sebagian besar peserta didik mengharapkan media pembelajaran yang tidak membosankan serta menarik dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran berbasis android sebelumnya belum pernah digunakan pada pembelajaran daring terkait materi kimia.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas dilaksanakan untuk mengetahui beberapa tugas pokok yang dapat

dikuasai peserta didik untuk mencapai kompetensi minimal. Berdasarkan hasil angket kebutuhan diperoleh bahwa peserta didik memerlukan tambahan media belajar lain bukan hanya ceramah via *google meet* dan tugas melalui *google classroom* yang mengacu buku paket dari sekolah. Peserta didik memerlukan media pembelajaran yang tidak membosankan serta menarik dalam proses pembelajaran. Aplikasi geometri molekul berbasis android yaitu suatu media belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran daring. Diharapkan aplikasi geometri molekul dapat menjadi sumber belajar lain di sekolah.

Pengembangan aplikasi geometri molekul berbasis android didesain dengan memanfaatkan aplikasi Canva serta Photoshop CC dan sedemikian rupa dikembangkan melalui aplikasi *Smart Apps Creator* (SAC) sehingga dapat diakses serta digunakan melalui *smartphone* android peserta didik.



d. Analisis Konsep

Pelaksanaan analisis konsep terhadap kompetensi dasar (KD) dan kompetensi inti (KI) kurikulum 2013 revisi bertujuan untuk menentukan jenis dan jumlah bahan ajar, serta untuk mengidentifikasi dan mengumpulkan berbagai sumber yang menunjang penyusunan bahan ajar. Pengumpulan sumber-sumber yang menunjang dalam proses menyusun aplikasi geometri molekul berbasis android ini terdiri dari video, foto, serta uraian materi yang menyangkut materi geometri molekul.

Tabel 4.1 Kompetensi Inti dan Dasar Aspek Pengetahuan Materi Geometri Molekul Kelas X Kurikulum 2013

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.6 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul

Tabel 4.2 Kompetensi Inti dan Dasar Aspek Keterampilan Materi Geometri Molekul Kelas X Kurikulum 2013

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.	4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada dilingkungan sekitar atau perangkat lunak kimia

e. Spesifikasi tujuan

Spesifikasi tujuan pembelajaran diharapkan dapat menciptakan perubahan dalam proses belajar. Pemakaian kata kerja operasional dalam hasil perumusan tujuan pembelajaran dari analisis tugas dan analisis konsep yang dapat diringkas untuk menentukan tujuan objek penelitian.

Tabel 4.3 Indikator Pencapaian Materi Geometri Molekul Kelas X Kurikulum 2013

Indikator
3.6.1 Mengidentifikasi bentuk molekul dengan gambar atau animasi
3.6.2 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) atau Teori Domain Electron
3.6.3 Menunjukkan PEI dan PEB
4.6.1 membuat model bentuk molekul suatu senyawa dari perangkat lunak atau plastisin

## 2. Tahap *Design* (Perencanaan)

Beberapa tahapan pada tahap *Design* meliputi:

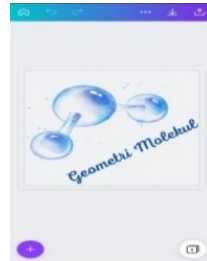
### a. Penyusunan Tes

Penyusunan tes disesuaikan dengan kebutuhan sumber dan media belajar yakni berbentuk instrumen kelayakan dan respons peserta didik pada aplikasi geometri molekul berbasis android. Penggunaan instrumen berupa angket dengan memanfaatkan skala likert sebagai pengukur tingkat kelayakan aplikasi dan respons peserta didik pada aplikasi yang dikembangkan.

### b. Pemilihan Media

Pembuatan aplikasi geometri molekul memanfaatkan *software Smart Apps Creator*,

aplikasi *Photoshop* untuk bagian layout, serta aplikasi *Canva* untuk pembuatan logo aplikasi yang dapat dilihat pada gambar 4.1, 4.2 dan 4.3.



Gambar 4.1 Logo Aplikasi Menggunakan Canva



Gambar 4.2 Desain Layout Aplikasi Menggunakan Photoshop



Gambar 4.3 Aplikasi Menggunakan *Smart Apps Creator*

c. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam penyusunan aplikasi geometri molekul disesuaikan dengan kaidah penyusunan yang ada supaya pengguna aplikasi mudah dalam mengoperasikannya.

Format isi aplikasi ini yaitu:

- 1) Start Page
- 2) Home
- 3) Petunjuk
- 4) Peta konsep
- 5) Kompetensi
- 6) Pendahuluan
- 7) Materi
- 8) Latihan
- 9) Rangkuman
- 10) Daftar pustaka
- 11) Developer

d. Rancangan Awal Desain

Tujuan dari rancangan awal desain adalah untuk mendesain konsep dari kerangka desain produk yang hendak dikembangkan. Desain aplikasi disusun dengan memanfaatkan aplikasi *Smart Apps Creator*. Aplikasi geometri molekul

ini memiliki rancangan awal desain sebagai berikut:

### 1. Desain Awal Start Page



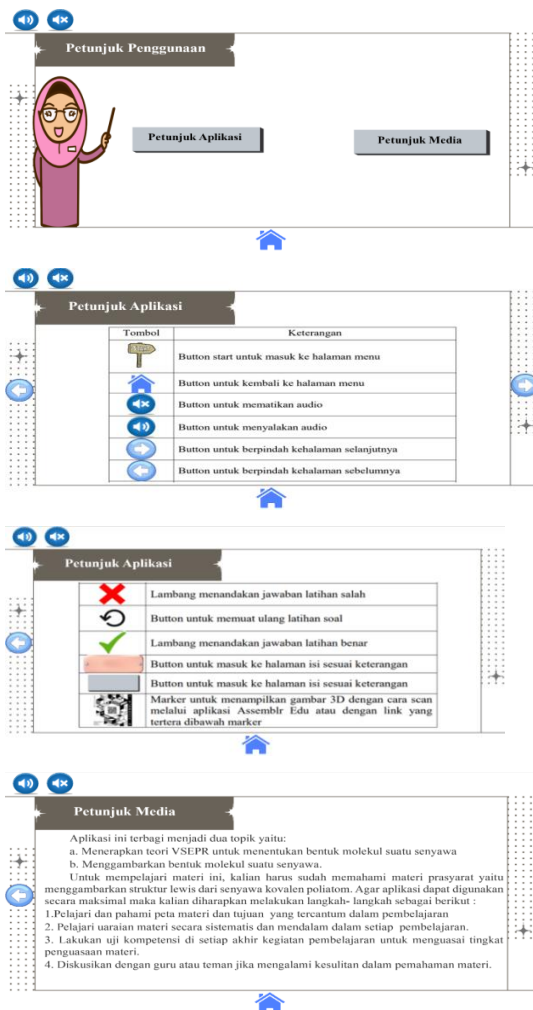
Gambar 4.4 Desain Awal Start Page aplikasi

### 2. Desain Awal Home



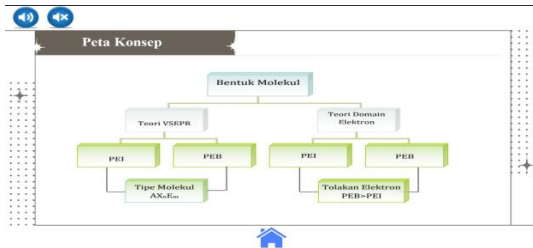
Gambar 4.5 Desain Awal Home aplikasi

### 3. Desain Awal Petunjuk



Gambar 4.6 Desain Awal Petunjuk aplikasi

#### 4. Desain Awal Peta konsep



Gambar 4.7 Desain Awal Peta Konsep aplikasi

#### 5. Desain Awal Kompetensi


Kompetensi		
Kompetensi Dasar	<p><b>KD-3</b></p> <p>3.6. Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron.</p>	<p><b>KD-4</b></p> <p>4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak kimia.</p>
	Indikator	<p><b>IPK</b></p> <p>3.6.1 Mengidentifikasi bentuk molekul melalui animasi</p> <p>3.6.2 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR)</p> <p>3.6.3 Menunjukkan PEB dan PEI</p>

Gambar 4.8 Desain Awal Kompetensi aplikasi

#### 6. Desain Awal Pendahuluan

**Pendahuluan**

Dalam kehidupan sehari-hari kita menemukan senyawa berupa gas, seperti gas metana ( $\text{CH}_4$ ), gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan gas oksigen ( $\text{O}_2$ ), sementara ada zat kimia yang berupa zat cair seperti air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dan alkohol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ). Lalu apa yang mempengaruhi suatu senyawa ada yang berbentuk gas ada senyawa yang berwujud cair bahkan padat. Hal ini erat kaitannya dengan kepolaran suatu senyawa, kepolaran berkaitan dengan bentuk molekul, apakah bentuk molekulnya simetris atau non simetris. Senyawa-senyawa yang bentuk molekulnya simetris cenderung bersifat non polar dan titik didihnya rendah sehingga berwujud gas, sedangkan senyawa yang bentuk molekulnya non simetris cenderung bersifat polar dan memiliki titik didih tinggi sehingga wujudnya cair. **Lalu bagaimana kita mengetahui bentuk molekul suatu senyawa ?**





**Pendahuluan**

Nah, apakah kamu tahu, kenapa bentuk molekul itu bisa bermacam-macam?

Bentuk molekul bisa beragam karena unsur-unsur yang telah berikatan dan membentuk senyawa atau molekul akan memiliki bentuk molekul yang berbeda-beda agar menjadi lebih stabil. Untuk memprediksi bentuk molekul suatu senyawa dapat menggunakan teori domain elektron. Pada modul ini akan dipelajari bagaimana memperkirakan bentuk molekul suatu senyawa dengan menggunakan teori Valence Shell Electron Pair of Repulsion (VSEPR) dan Teori Domain Elektron dan mengaitkannya dengan sifat fisik suatu senyawa terutama titik didih/titik leleh.



Gambar 4.9 Desain Awal Pendahuluan aplikasi

## 7. Desain Awal Materi

**Materi**

Geometri molekul atau bentuk molekul merupakan bentuk tiga dimensi suatu molekul yang ditentukan oleh jumlah ikatan dan besarnya sudut ikatan yang ada disekitar atom pusat. Secara teoritis, bentuk molekul dapat dimanakan berdasarkan teori VSEPR dan konsep hibridisasi (Zarlaida, 2016). Bentuk molekul menggambarkan kedudukan atom-atom di dalam suatu molekul, kedudukan atom-atom dalam ruangan tiga dimensi, dan besarnya sudut-sudut ikatan yang dibentuk dalam suatu molekul. Ikatan yang terjadi pada molekul tersebut dibentuk oleh pasangan-pasangan elektron. Bentuk molekul dapat dijelaskan menggunakan berbagai pendekatan, misalnya teori orbital bastar (hibridisasi orbital) dan teori tolakan pasangan elektron (*Valence Shell Electron Pair Repulsion* atau VSEPR). Teori VSEPR lebih mudah digunakan dalam menjelaskan bentuk molekul-molekul sederhana dibandingkan dengan teori-teori lainnya (Zarlaida, 2016).

**Teori VSEPR**      **Teori Domain Elektron**

**Teori VSEPR**

Teori VSEPR adalah teori yang menggambarkan bentuk molekul berdasarkan kepada tolakan pasangan elektron disekitar atom pusat. Teori tolakan pasangan elektron ini dikenal dengan istilah VSEPR (*Valence Shell Electron Pair of Repulsion*). Bentuk molekul didasarkan kepada jumlah electron yang saling tolak-menolak disekitar atom pusat yang akan menempati tempat sejauh mungkin untuk meminimalkan tolakan.

Teori VSEPR merupakan penjabaran sederhana dari rumus Lewis yang berguna untuk mempredikasikan bentuk molekul poliatom berdasarkan struktur Lewis-nya. Teori VSEPR pertama kali dikembangkan oleh Nevil Sidgwick dan Herbert Powell pada tahun 1940, dan dikembangkan lebih lanjut oleh Ronald Gillespie dan Ronald Nyholm.

Ide dasar teori VSEPR adalah adanya tolakan antara pasangan elektron sehingga pasangan elektron tersebut akan menempatkan diri pada posisi sejauh mungkin dari pasangan elektron lainnya.

**Teori VSEPR**


Posisi pasangan elektron satu sama lain yang semakin berjauhan akan menyebabkan tolakan antar mereka menjadi semakin kecil. Pada posisi yang paling jauh yang dapat dicapai, tolakan antar pasangan elektron menjadi minimal. Tolakan antar pasangan elektron terjadi antara pasangan elektron bebas yang terlokalisasi pada atom pusat dan elektron ikat secara ikatan koordinasi. Teori VSEPR mengasumsikan bahwa masing-masing molekul akan mencapai geometri tertentu sehingga tolakan pasangan antar elektron di kulit valensi menjadi minimal. Rumusan tipe molekul dapat ditulis dengan lambang AX<sub>n</sub>E<sub>m</sub> (jumlah pasangan elektron), pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB). Catatan :


1. Ikatan rangkap dua atau rangkap tiga dihitung satu pasang electron ikatan,
2. Tolakan antara PEB>PEB>PEB>PEI>PEI>PEI.
3. PEI menentukan bentuk molekul, PEB mempengaruhi besar sudut ikatan.

**Teori VSEPR**

Langkah-langkah memprediksi bentuk molekul dengan teori VSEPR

- Tentukan struktur lewis dari rumus molekul
- Tentukan jumlah PEB dan PEI atom pusat
- Tentukan tipe/rumus molekulnya
- Gambar bentuk molekul dan beri nama sesuai dengan jumlah PEI dan PEB







**Teori VSEPR**

Langkah-langkah menggambarkan bentuk molekul senyawa kovalen polar/atom

- Membuat konfigurasi elektron masing-masing unsur dari nomor atomnya.
- Mengetahui elektron valensi masing-masing unsur dari konfigurasinya.
- Membuat struktur Lewisnya.
- Menentukan domain elektron (PEI dan PEB) pada atom pusat.
- membuat notasi VSEPR.
- Menggambar bentuk molekulnya.






**Teori VSEPR**

Contoh


Senyawa metana ( $\text{CH}_4$ )


Dari struktur lewisnya, bahwa atom pusat, C memiliki 4 pasangan elektron ikatan (PEI) dan tidak memiliki pasangan elektron bebas (PEB), sehingga tipe molekulnya adalah  $\text{AX}_4$  yang berbentuk tetrahedral seperti tampak pada gambar 3D dalam AR disamping.

Struktur Lewis



<http://asblr.com/FrSJK>






**Teori VSEPR**

Contoh

Senyawa metana ( $\text{H}_2\text{O}$ )


Dari struktur lewisnya, bahwa atom pusat, H memiliki 2 pasangan elektron ikatan (PEI) dan memiliki 2 pasangan elektron bebas (PEB), sehingga tipe molekulnya adalah  $\text{AX}_2\text{E}_2$  yang berbentuk Bungkuk atau Huruf V seperti tampak pada gambar 3D dalam AR dibawah.

Struktur Lewis




<http://asblr.com/rkhox>

Bentuk Molekul 3D



<http://asblr.com/CnaC.U>





**Teori VSEPR**

Contoh

Senyawa amonia ( $\text{NH}_3$ )

Dari struktur lewisnya, bahwa atom pusat, C memiliki 2 pasangan elektron ikatan (PEI) dan memiliki 1 pasangan elektron bebas (PEB), sehingga molekul  $\text{ACl}_2$  bentuk molekulnya piramida segitiga seperti tampak pada video disamping

Struktur Lewis  Bentuk Molekul 3D 

<http://asblr.com/yJgcj> <http://asblr.com/ks9xc>

**Teori VSEPR**

Dari tiga contoh bentuk molekul senyawa kovalen poliatom di atas semua atom pusatnya memiliki empat pasangan elektron (PEI dan PEB) tetapi **memiliki bentuk molekul, besar sudut ikatan dan sifat kepolaran berbeda, mengapa hal ini bisa terjadi?**

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, mari kita perhatikan jumlah PEI dan PEB ketiga molekul senyawa kovalen di atas, molekul  $\text{CH}_4$  memiliki PEI = 4 dan PEB = 0, molekul  $\text{NH}_3$  memiliki PEI = 3 dan PEB = 1 dan molekul  $\text{H}_2\text{O}$  memiliki PEI = 2 dan PEB = 2

Seperti kita ketahui bahwa bentuk molekul suatu senyawa dipengaruhi oleh jumlah PEI dan PEB, semakin banyak jumlah PEB yang dimiliki oleh senyawa tersebut semakin kecil sudut ikatannya,  $\text{CH}_4 = 109$  derajat,  $\text{NH}_3 = 107$  derajat dan  $\text{H}_2\text{O} = 104$  derajat karena pengaruh tolakan PEB > PEI. Begitu juga terhadap sifat kepolaran, semakin banyak jumlah PEB suatu senyawa, semakin polar senyawa tersebut, sehingga urutan kepolaran senyawa tersebut dari yang paling rendah ke yang paling tinggi adalah :  $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$ .

**Teori Domain Elektron**

Menurut Ralph H. Petrucci (1985), teori Domain Elektron merupakan penyempurnaan dari teori VSEPR. Teori ini adalah suatu cara meramalkan bentuk molekul berdasarkan tolak menolak elektron-elektron pada kulit luar atom pusat. Domain elektron berarti kedudukan elektron atau daerah keberadaan elektron.

Jumlah domain elektron ditentukan sebagai berikut:



- Setiap elektron ikatan (apakah ikatan tunggal, rangkap atau rangkap tiga) merupakan 1 domain.
- Setiap pasangan elektron bebas merupakan 1 domain.

**Teori Domain Elektron**

Berdasarkan hal tersebut, kedudukan pasangan-pasangan elektron mempunyai pola dasar sebagai berikut:

- Linear

Dalam molekul linear, atom-atom tertata pada satu garis lurus. Sudut yang di yang dibentuk oleh dibentuk oleh dua  $\text{BeCl}_2$ .

Struktur Lewis  Bentuk Molekul 3D 

<http://asblr.com/uoWaA> <http://asblr.com/y6Ysw>


**Teori Domain Elektron**

2. Segitiga Datar

Atom-atom dalam molekul berbentuk segitiga teratai dalam bidang datar, tiga atom akan berada pada titik sudut segitiga sama sisi dan di pusat segitiga terdapat atom pusat. Sudut ikatan antaratom yang mengelilingi atom pusat membentuk sudut 120 derajat. Contoh molekul segitiga datar adalah  $BCl_3$ .

Struktur Lewis  
<http://asblr.com/yolTuA>

Bentuk Molekul 3D  
<http://asblr.com/d5rnc>



**Teori Domain Elektron**

4. Trigonal Bipiramida

Dalam molekul trigonal bipiramida atom pusat terdapat pada bidang sekutu dari dua buah limas segitiga yang saling berimpit, sedangkan kelima atom yang mengelilinginya akan berada pada sudut-sudut limas segitiga yang terbentuk. Sudut ikatan masing-masing atom tidak sama, antara setiap antara setiap ikatan yang ikatan yang terletak pada terletak pada bidang segitiga bidang segitiga mempunyai mempunyai sudut 120 derajat, sedangkan antara sudut antara sudut bidang datar bidang datar ini dengan ini dengan sudut dua ikatan yang vertikal akan bersudut 90 derajat. Contoh molekul trigonal bipiramida adalah  $PCl_5$ .

Struktur Lewis  
<http://asblr.com/dKTKC>

Bentuk Molekul 3D  
<http://asblr.com/rd4fj>



**Teori Domain Elektron**

5. Oktahedral

Oktahedral adalah suatu bentuk yang terjadi dari dua buah limas segiempat, dengan bidang alasnya saling berimpit, sehingga membentuk delapan bidang segitiga. Sudut ikatan yang dibentuk adalah 90 derajat. Contoh molekul oktahedral adalah  $SF_6$ .

Struktur Lewis  
<http://asblr.com/nuadt>

Bentuk Molekul 3D  
<http://asblr.com/sb8Yq>



**Teori Domain Elektron**

Teori domain elektron mempunyai prinsip-prinsip dasar sebagai berikut:

- Antar domain elektron pada kulit luar atom saling tolak-menolak sehingga domain elektron akan mengatur diri (mengambil formasi) sedemikian rupa, sehingga tolak-menolak di antaranya menjadi minimum.
- Urutan kekuatan tolak-menolak di antara domain elektron adalah: Tolakan antar domain elektron bebas > tolakan antara domain elektron bebas dengan domain elektron ikatan > tolakan antara domain elektron ikatan.
- Bentuk molekul hanya ditentukan oleh pasangan elektron ikatan.

**Teori Domain Elektron**


Contoh :

Tentukan domain elektron atom pusat pada beberapa senyawa :  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  !

- Gambarkan struktur lewis masing-masing senyawa
- Setiap satu elektron ikatan (tunggal, rangkap dua maupun rangkap tiga merupakan satu domain)
- Setiap pasangan elektron bebas merupakan satu domain


Sehingga dapat dilihat struktur lewisnya berikut

Struktur Lewis  $\text{H}_2\text{O}$




<http://asblr.com/rkhox>

Struktur Lewis  $\text{CO}_2$




<http://asblr.com/QWiKP>

Struktur Lewis  $\text{SO}_2$



<http://asblr.com/RoSStk>

Sehingga jumlah domainnya dapat dilihat pada tabel berikut



<http://asblr.com/kxRGa>

Gambar 4.10 Desain Awal Materi aplikasi

## 8. Desain Awal Latihan

**Latihan Soal**

**Latihan Soal**  
**"Geometri Molekul"**

**Mulai**

10 10

1

0

Suatu molekul mempunyai empat domain elektron pada atom pusatnya. Tiga domain elektron ikatan dan satu domain elektron bebas. Bentuk molekul yang paling mungkin untuk senyawa tersebut adalah . . . .

- Segitiga Planar
- Tetrahedral
- Segitiga piramida
- Huruf V
- Oktahedral

10 10

2

10

Unsur A berikatan dengan unsur B membentuk molekul  $AB_3$ . Bentuk molekul  $AB_3$  yang paling mungkin adalah . . . .

- Segitiga Planar
- Tetrahedral
- Segitiga piramida
- Huruf V
- Linier

10 10

3

20

Senyawa yang mempunyai bentuk molekul sama dengan  $H_2O$  adalah . . . .

- $OCl_2$
- $BeH_2$
- $BF_3$
- $XeF_2$
- $SO_3$

10 10

4

30

Senyawa  $AB_4$  dan  $XY_3$  sama-sama mempunyai jumlah domain elektron empat. Bentuk molekul yang mungkin untuk kedua senyawa secara berturut-turut adalah . . . .

- Tetrahedral dan tetrahedral
- Tetrahedral dan trigonal bipiramida
- Tetrahedral dan Linier
- Tetrahedral dan segitiga planar
- Tetrahedral dan trigonal

40

5

40

Berdasarkan data hasil percobaan di samping, pasangan nama senyawa dan bentuk molekul yang sesuai dan bersifat polar adalah . . . .

- i, iii, iv
- i, ii, iii
- ii, iv, v
- ii, iii, v
- i, iii, v

	Nama Senyawa	Bentuk Molekul
i	SeF <sub>6</sub>	Senyar
ii	HF	Linear
iii	PBr <sub>5</sub>	Trigonal bipyramida
iv	SCl <sub>2</sub>	Huruf V
v	SiCl <sub>4</sub>	Tetrahedral

40

6

50

Pada molekul CH<sub>4</sub>, atom C berikatan dengan 4 atom H membentuk susunan ruang yang menghasilkan tolakan minimum yaitu tetrahedral. Berdasarkan hal tersebut, molekul CH<sub>4</sub> bersifat . . .

- Polar
- Nonpolar
- Sempolar
- Seminonpolar
- Polar Dan Sempolar

40

7

60

Berdasarkan tabel disamping, pasangan senyawa yang mempunyai bentuk molekul sama adalah . . . .

- i dan ii
- ii dan iii
- iii dan v
- i dan iv
- ii dan v

	Nama Senyawa	Nama Senyawa
i	BF <sub>3</sub>	SF <sub>6</sub>
ii	NH <sub>3</sub>	BH <sub>3</sub>
iii	H <sub>2</sub> O	PCl <sub>3</sub>
iv	BeCl <sub>2</sub>	SCl <sub>2</sub>
v	SF <sub>4</sub>	SeF <sub>6</sub>

40

8

70

Jika diketahui nomor atom P=15 dan Br=35, maka jumlah domain elektron ikatan dan domain elektron bebas atom pusat dari molekul PBr<sub>3</sub> secara berturut-turut adalah . . . .

- 3, 1
- 3, 2
- 3, 0
- 2, 3
- 2, 1

The screenshot shows a quiz application interface with three questions and a score summary. Each question is displayed in a separate window with a title bar, a question number, a score, and a list of multiple-choice options. The interface includes navigation icons like back, forward, and home, as well as a refresh icon for the score summary.

**Question 9:** Suatu molekul mempunyai dua domain elektron ikatan dan satu domain elektron bebas, maka tipe molekul yang benar adalah . . .

- $AX_3$
- $AX_2E_2$
- $AX_4$
- $AX_2E$
- $AX_4E$

**Question 10:** Senyawa berikut ini yang mempunyai 3 domain elektron ikatan dan satu domain elektron bebas pada atom pusatnya adalah . . . .

- $CO_2$
- $PCl_5$
- $PCl_3$
- $H_2O$
- $CCl_4$

**Latihan Soal**

Skor  
Latihan Soal  
"Geometri Molekul"  
100

Gambar 4.11 Desain Awal  
Latihan Soal aplikasi

## 9. Desain Awal Rangkuman

The screenshot shows a summary page titled "Rangkuman". It contains two paragraphs of text explaining the VSEPR theory and the concept of electron domains. The page includes navigation icons like back, forward, and home, as well as a refresh icon.

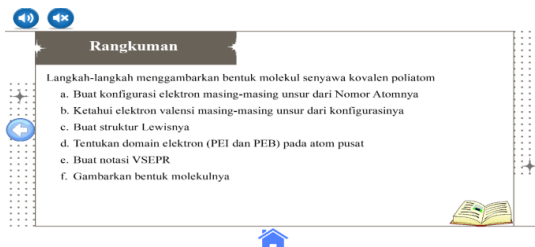
**Rangkuman**

Teori yang sederhana untuk menjelaskan bentuk molekul yang mengandung ikatan pasangan elektron adalah teori tolakan pasangan elektron dalam kulit valensi atau teori VSEPR (*Valence Shell Electron Pair Repulsion*). Menurut teori ini, bangun suatu molekul ditentukan oleh pasangan elektron yang terdapat dalam kulit valensi atom pusat.

Molekul kovalen terdapat pasangan-pasangan elektron baik PEI maupun PEB. Karena pasangan-pasangan elektron mempunyai muatan sejenis, maka tolakmenolak antarpasangan elektron. Tolakan (PEB – PEB) > tolakan (PEB – PEI) > tolakan (PEI – PEI).

Teori Domain Elektron adalah penyempurnaan dari teori VSEPR. Domain elektron artinya kedudukan suatu elektron atau daerah keberadaan elektron, dapat ditentukan dengan jumlah domain sebagai berikut: Setiap elektron ikatan (ikatan tunggal, rangkap 2, atau rangkap 3) mempunyai 1 domain.





Gambar 4.12 Desain Awal Rangkuman aplikasi

## 10. Desain Awal Daftar pustaka



Gambar 4.13 Desain Awal Daftar Pustaka aplikasi

## 11. Desain Awal Developer



Gambar 4.14 Desain Awal Developer aplikasi

### 3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap *Develop* merupakan tahap untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan serta untuk mendapatkan produk yang sudah direvisi sesuai saran dan kritik dari para ahli. Beberapa langkah dalam tahapan ini meliputi:

#### a. Validasi Produk

Pelaksanaan dari validasi produk bertujuan untuk mengukur produk yang dikembangkan sehingga didapatkan kesimpulan terkait kelayakan produk yang dikembangkan sebagai sumber belajar, untuk selanjutnya diperbaiki sesuai saran dan kritik para ahli. Aplikasi geometri molekul ini divalidasi oleh beberapa ahli diantara yaitu ahli materi dan ahli media. Resi Pratiwi, M.Pd selaku dosen Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang adalah pelaksana untuk validasi materi yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari materi dalam aplikasi geometri molekul yang dikembangkan. Apriliana Drastisanti, M.Pd selaku dosen Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang adalah pelaksana untuk validasi media yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari sisi kemudahan penggunaan, kualitas produk, penggunaan produk, serta desain produk untuk dapat dipergunakan sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran.

b. Uji Coba Pengembangan

Berikut dijabarkan hasil uji coba pengembangan oleh ahli media, ahli materi, serta tanggapan:

1. Uji Ahli Materi

Aplikasi geometri molekul berbasis android diuji oleh Resi Pratiwi, M.Pd sebagai ahli materi melalui analisis terhadap aspek kebahasaan dan aspek isi yang terdapat dalam aplikasi.

2. Uji Ahli Media

Aplikasi geometri molekul berbasis android diuji oleh Apriliana Drastisanti, M.Pd sebagai ahli media melalui analisis terhadap aspek grafika, aspek efektivitas,

serta aspek penyajian yang terdapat dalam aplikasi.

### 3. Tanggapan Guru Kimia

Tujuan dari dilakukannya tanggapan guru kimia ialah untuk mengetahui kelayakan aplikasi geometri molekul berbasis android pada materi geometri molekul sebagai sumber belajar peserta didik kelas X MIPA. Guru kimia melakukan analisis melalui aspek penyajian, aspek kebahasaan, aspek efektivitas dan aspek grafika yang disajikan didalam aplikasi.

### 4. Tanggapan peserta didik

Tanggapan peserta didik dilakukan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap aplikasi geometri molekul berbasis android pada materi geometri molekul sebagai sumber belajar pada peserta didik kelas X MIPA.

## **B. Hasil Uji Coba Produk**

Aplikasi geometri molekul berbasis android pada materi geometri molekul yang telah diujikan kepada ahli

materi, ahli media, guru kimia, serta peserta didik didapatkan hasil yaitu:

#### 1. Uji Ahli Materi

Aplikasi geometri molekul berbasis android diuji oleh ahli materi melalui analisis terhadap aspek kebahasaan dan aspek isi yang terdapat dalam aplikasi. Hasil uji coba pada ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	skor
1	Isi	36
2	Bahasa	21
Jumlah		57
Presentase		76%
Kategori		Layak

Berdasarkan hasil yang diuraikan dalam tabel 4.4 didapatkan persentase 76% yang menunjukkan bahwa materi dalam aplikasi geometri molekul layak, dengan hal tersebut maka materi dalam aplikasi geometri molekul layak untuk digunakan dalam aktivitas pembelajaran. Ahli materi memberikan saran dan kritik dalam aplikasi geometri molekul pada peta konsep diperbaiki agar

dapat memperjelas isi dari materi dalam aplikasi dan diberi tambahan materi untuk teori hidrolisis dan teori orbital molekul.

## 2. Ahli Media

Aplikasi geometri molekul berbasis android diuji oleh ahli media melalui analisis terhadap aspek grafika, aspek efektivitas, serta aspek penyajian yang ada dalam aplikasi untuk melihat kelayakan media dari aplikasi geometri molekul yang dikembangkan. Hasil uji coba pada ahli media dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Skor
1	Penyajian	22
2	Efektivitas	16
3	Grafika	22
Jumlah		60
Presentase		80%
Kategori		Layak

Berdasarkan hasil validasi didapatkan persentase 80% yang menyatakan layak, maka hasil validasi memperlihatkan penyajian media pada aplikasi geometri molekul berbasis android layak

digunakan dalam aktivitas pembelajaran. Ahli materi memberikan kritik dan saran yaitu pada bagian tata letak penempatan tulisan, warna tulisan, ukuran video, tidak perlu diberi backsound serta memperjelas opsi jawaban pilihan ganda pada latihan soal.

### 3. Tanggapan Guru Kimia

Tanggapan guru kimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan aplikasi geometri molekul berbasis pada materi geometri molekul sebagai sumber belajar pada peserta didik kelas X MIPA. Guru kimia melakukan analisis pada aspek penyajian, aspek kebahasaan, aspek efektifitas dan aspek grafika yang terdapat dalam aplikasi. Berikut hasil tanggapan guru kimia dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Guru Kimia

No	Aspek	Skor
1	Isi	41
2	Bahasa	30
3	Penyajian	23
4	Efektivitas	19
5	Grafika	28
Jumlah		141
Presentase		94%
Kategori		Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi didapatkan persentase 0,85 menyatakan sangat layak maka hasil validasi memperlihatkan aplikasi geometri molekul berbasis android sangat layak untuk digunakan dalam pengujian selanjutnya. Guru kimia memberi kritik dan saran yaitu untuk kedepannya dapat mengembangkan aplikasi pada materi kimia yang lain.

#### 4. Uji lapangan

Pelaksanaan uji lapangan melibatkan peserta didik untuk memberikan tanggapan melalui angket penilaian. Pelaksanaan uji lapangan ini melalui uji skala terbatas serta uji skala luas. Uji lapangan bertujuan untuk mengukur tingkat respons peserta



didik yang dapat dimanfaatkan menjadi sumber belajar peserta didik. Uji lapangan aplikasi geometri molekul berbasis android mencakup beberapa tahapan yakni:

- a. Menjelaskan pada peserta didik mengenai tujuan dilaksanakannya uji lapangan skala terbatas dan uji lapangan skala luas.
- b. Menjelaskan pada peserta didik mengenai aplikasi geometri molekul berbasis android.
- c. Peserta didik melakukan penilaian pada aplikasi geometri molekul berbasis android ke dalam angket yang sudah disiapkan.
- d. Melakukan analisis hasil angket penilaian peserta didik terhadap respons peserta didik pada aplikasi geometri molekul berbasis android.

Uji lapangan skala terbatas dan uji lapangan skala luas didapatkan hasil, yaitu:

- a. Uji Lapangan Skala Terbatas

Pelaksanaan uji pada kelompok kecil yang melibatkan 5 orang peserta didik yang diambil secara acak dari seluruh peserta didik dari kelas

X MIPA SMA negeri 2 Kendal. Tujuan dari uji skala terbatas yaitu untuk mengetahui hasil analisis penilaian peserta didik berdasarkan tingkat respons peserta didik untuk kemudian dapat dilanjutkan dalam uji lapangan skala luas.

Peserta didik melakukan tanggapan terhadap aplikasi geometri molekul berbasis android sesuai angket yang tersedia. Angket tersebut berisikan pertanyaan mengenai aplikasi geometri molekul berbasis android terkait aspek kegunaan, aspek desain produk, serta aspek penyajian. Uji lapangan skala terbatas dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji Lapangan Skala Terbatas

Penilai	Total Skor	Persentase	Kategori
1	67	89,33%	Sangat Baik
2	58	77,33%	Baik
3	58	77,33%	Baik
4	69	92,00%	Sangat Baik
5	63	84,00%	Sangat Baik
Jumlah	315		
Rata-rata	63	84,00%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil rata-rata setiap item soal dapatkan persentase senilai 84% menyatakan bahwa tingkat respons peserta didik pada aplikasi geometri molekul sangat baik. Berdasarkan hasil uji skala terbatas aplikasi geometri molekul berbasis android dapat digunakan untuk uji lapangan skala luas.

b. Uji Lapangan Skala Luas

Pelaksanaan uji lapangan skala luas pada peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 2 Kendal melibatkan sejumlah 20 orang peserta didik. Uji lapangan skala luas bertujuan untuk mengetahui hasil analisis penilaian peserta didik berdasarkan tingkat respons peserta didik pada aplikasi geometri molekul berbasis android yang sudah dikembangkan. Uji lapangan skala luas dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Lapangan Skala Luas

Penilai	Total Skor	Persentase	Kategori
1	59	78,67%	Baik
2	73	97,335%	Sangat Baik
3	64	85,33%	Sangat Baik
4	65	86,67%	Sangat Baik
5	68	90,67%	Sangat Baik
6	59	78,67%	Baik
7	61	81,33%	Sangat Baik
8	66	88,00%	Sangat Baik
9	69	92,00%	Sangat Baik
10	64	85,33%	Sangat Baik
11	68	90,67%	Sangat Baik
12	65	86,67%	Sangat Baik
13	65	86,67%	Sangat Baik
14	65	86,67%	Sangat Baik
15	68	90,67%	Sangat Baik
16	67	89,33%	Sangat Baik
17	69	92,00%	Sangat Baik
18	67	89,33%	Sangat Baik
19	70	93,33%	Sangat Baik
20	67	89,33%	Sangat Baik
Jumlah	1319		
Rata-rata	65,95	87,93%	Sangat Baik

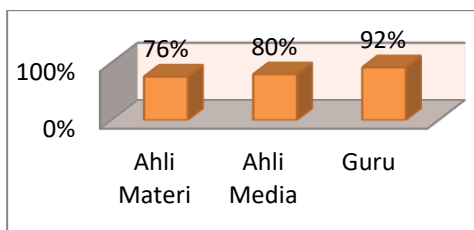
Berdasarkan hasil rata-rata setiap item soal dapatkan persentase senilai 87,93%

menyatakan bahwa tingkat respons peserta didik pada aplikasi geometri molekul sangat baik. Berdasarkan hasil percobaan uji skala luas aplikasi geometri molekul berbasis android dapat digunakan sebagai media pembelajaran daring.

#### 5. Analisis Data

Metode *research and development* dipergunakan pada penelitian ini dengan data yang dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Perolehan data kualitatif dari wawancara peserta didik dan guru kimia, tanggapan ahli media, ahli materi, guru kimia, serta peserta didik. Perolehan data kuantitatif dari skor angket dari ahli media, ahli materi, guru kimia, serta peserta didik. Media pembelajaran kimia yang dikembangkan pada materi geometri molekul dikemas dalam bentuk aplikasi offline yang dapat diakses dari android. Aplikasi tersebut dapat diakses dimana saja dan kapan saja tanpa terhubung jaringan internet dengan perangkat *smartphone* android. Aplikasi geometri molekul berbasis android dalam pengembangannya menggunakan model penelitian dan pengembangan yang mencakup

beberapa tahap untuk mendapatkan data respons atas kelayakan produk yang dikembangkan.



Gambar 4.15 Grafik Penilaian Para Ahli dan Guru

Berdasarkan grafik penilaian menunjukkan bahwa hasil validasi dari ahli materi dan ahli media pada aplikasi geometri molekul layak serta pada guru kimia menyatakan sangat layak, dengan hal tersebut maka aplikasi geometri molekul layak untuk digunakan sebagai sumber belajar dengan melakukan revisi sesuai kritik dan saran para ahli dan guru kimia. Hasil penilaian dari ahli materi berdasarkan kelayakan aplikasi geometri molekul berbasis android memperoleh persentase 76% serta terdapat saran dan kritik terkait peta konsep dan isi dari materi dalam aplikasi. Hasil penilaian dari ahli media memperoleh persentase 80% serta terdapat saran dan kritik terkait tata letak penempatan tulisan, warna tulisan, ukuran video, background

serta memperjelas opsi jawaban pilihan ganda pada latihan soal. Tanggapan guru pada aplikasi geometri molekul berbasis android memperoleh persentase 92% serta memperoleh saran dan kritik terkait kedepannya dapat mengembangkan aplikasi pada materi kimia yang lain.

Kelayakan media pembelajaran aplikasi geometri molekul berbasis android menambah keragaman media pembelajaran bagi peserta didik. Penelitian yang berkaitan dengan media pembelajaran berbasis android yaitu pengembangan media pembelajaran lingkaran menggunakan *augmented reality* berbasis android bagi peserta didik tunarungu (Andriyani dan Buliali, 2021). Penelitian lain mengenai media pembelajaran interaktif geometri molekul kimia menggunakan *augmented reality* berbasis android yang dilakukan oleh Aulawi (2019), bahwa media pembelajaran interaktif geometri molekul kimia menggunakan *augmented reality* berbasis android layak digunakan dalam proses pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran sebagai penunjang proses pembelajaran memegang peranan penting dalam

menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan menumbuhkan minat peserta didik. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Harsono, Rosanti & Seman (2019), Suryani, Setiawan & Putria (2020), serta Risnawati, Amir & Sari (2018), bahwa penerapan media pembelajaran yang tepat akan membantu meningkatkan respons peserta didik dalam memahami konsep materi dibuktikan dengan hasil nilai rerata peserta didik yang meningkat.

Media pembelajaran aplikasi geometri molekul berbasis android tidak menyajikan materi geometri molekul secara langsung, melainkan peserta didik didorong untuk mendapatkan pengetahuan dan belajar secara mandiri melalui aplikasi yang dikembangkan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Arifin, Pujiastuti & Suidiana (2020), yang menunjukkan bahwa media pembelajaran dengan *augmented reality* dapat meningkatkan pengetahuan peserta didik sendiri.

Berdasarkan angket respon peserta didik pada uji skala terbatas ataupun uji lapangan luas. Sejumlah 5 peserta didik kelas X MIPA melakukan uji lapangan skala terbatas. Hasil pengujian









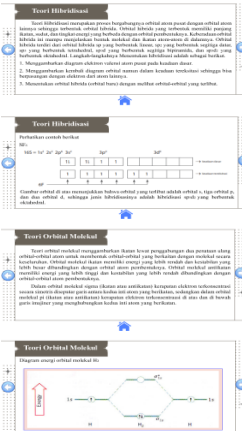
mendapatkan persentase nilai 84% yang menyatakan respons peserta didik sangat baik pada aplikasi geometri molekul. Sedangkan pada uji lapangan skala luas sejumlah 20 dengan menggunakan angket dan mendapatkan persentase nilai 87,93% yang menyatakan respons peserta didik sangat baik pada aplikasi geometri molekul. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Kartini dan Putra (2020), bahwa hasil respon peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android sangat baik, sehingga guru dapat menjadikan aplikasi geometri molekul sebagai alternatif media pembelajaran berbasis android yang dapat meningkatkan respons peserta didik untuk belajar.. Respons peserta didik berpengaruh pada minat belajar peserta didik dan juga hasil belajar peserta didik (Ricardo dan Meilani, 2017).

## **B. Revisi Produk**

Aplikasi geometri molekul berbasis android yang dikembangkan melalui tahapan validasi dari ahli materi dan ahli media terdapat bagian tertentu pada aplikasi yang harus diperbaiki. Aplikasi geometri molekul

berbasis android diperbaiki berdasarkan kritik dan saran dari para ahli. Proses perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.9 dan tabel 4.10.

1. Ahli Materi

No	Bagian Revisi	Sebelum	Setelah
1.	Perubahan Peta Konsep		
2.	Gambar tabung oksigen dihapus		
3.	Button Teori VSEPR dan Teori Domain Elektron dihapus		
4.	Penambahan Materi Teori hibridisasi dan Teori Orbital Molekul		

			<p>Teori Orbital Molekul Diagram energi orbital molekul H<sub>2</sub><sup>+</sup></p> <p>Pada molekul H<sub>2</sub><sup>+</sup> jumlah <math>\sigma</math> ikatan = jumlah <math>\sigma^*</math> jumlah <math>\sigma</math> anti ikatan = 0 (tidak ada)</p> <p>Teori Orbital Molekul</p> <p>Orde Ikatan = <math>\frac{\text{jumlah } \sigma - \text{jumlah } \sigma^*}{2}</math></p> <p>Molekul H<sub>2</sub><sup>+</sup> : orde ikatan = <math>\frac{2 - 0}{2} = 1</math></p> <p>Molekul H<sub>2</sub><sup>+</sup> : orde ikatan = <math>\frac{2 - 2}{2} = 0</math></p> <p>Ion H<sub>2</sub><sup>2+</sup> : orde ikatan = <math>\frac{2 - 2}{2} = 0,5</math></p>
5.	Penambahan Daftar Pustaka	<p>Daftar Pustaka</p> <p>Fikri, Faridha. 2016. <i>Kimia Anorganik di Bando Asah</i>. Universitas Syiah Kuala, Kuta, Aceh.</p> <p>Karim, Yus Mulya. 2011. <i>Kimia Dasar</i>. Penerbit Andi, Yogyakarta.</p> <p>Soedarmo, Supardi. 2016. <i>Kimia untuk SMA/MA Kelas X</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Wahono, Hari. 2016. <i>Kimia untuk SMA/MA Kelas X</i>. Bandung: Vistas Widya.</p>	<p>Daftar Pustaka</p> <p>Chang, Raymond. 2005. <i>Kimia Dasar</i>. Jember: Anugerah Dea (ANUGRAH).</p> <p>Fikri, Faridha. 2016. <i>Kimia Anorganik di Bando Asah</i>. Universitas Syiah Kuala, Kuta, Aceh.</p> <p>Karim, Yus Mulya. 2011. <i>Kimia Dasar</i>. Yogyakarta: Andi.</p> <p>Soedarmo, Supardi. 2016. <i>Kimia untuk SMA/MA Kelas X</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Wahono, Hari. 2016. <i>Kimia untuk SMA/MA Kelas X</i>. Bandung: Vistas Widya.</p>

Tabel 4.9 Hasil revisi ahli materi

2. Ahli Media

No	Bagian Revisi	Sebelum	Sesudah
1.	Button sound dihapus karena audio dihapus	<p>Welcome Our Class</p> <p>Menu: Peta Konsep, Pendahuluan, Materi, Rangkuman, Daftar Pustaka</p> <p>Competensi: Pengetahuan, Keterampilan, Sikap</p>	<p>Welcome Our Class</p> <p>Menu: Peta Konsep, Pendahuluan, Materi, Rangkuman, Daftar Pustaka</p> <p>Competensi: Pengetahuan, Keterampilan, Sikap</p>
2.	Ukuran video terlalu kecil maka diberi halaman sendiri agar terlihat jelas	<p>Teori VSEPR</p> <p>1. Langkah-langkah menentukan bentuk molekul dengan teori VSEPR</p> <p>2. Tentukan jumlah elektron valensi atom pusat</p> <p>3. Tentukan jumlah PE dan PE bebas</p> <p>4. Tentukan susunan molekulnya</p> <p>5. Tentukan bentuk molekul dan tentukan sudut ikatan</p>	<p>Teori VSEPR</p> <p>1. Langkah-langkah menentukan bentuk molekul dengan teori VSEPR</p> <p>2. Tentukan jumlah elektron valensi atom pusat</p> <p>3. Tentukan jumlah PE dan PE bebas</p> <p>4. Tentukan susunan molekulnya</p> <p>5. Tentukan bentuk molekul dan tentukan sudut ikatan</p>
3.	Perubahan warna tulisan pada link web	<p>Teori VSEPR</p> <p>1. Langkah-langkah menentukan bentuk molekul dengan teori VSEPR</p> <p>2. Tentukan jumlah elektron valensi atom pusat</p> <p>3. Tentukan jumlah PE dan PE bebas</p> <p>4. Tentukan susunan molekulnya</p> <p>5. Tentukan bentuk molekul dan tentukan sudut ikatan</p> <p>Link: <a href="#">tentukan sudut ikatan</a></p>	<p>Teori VSEPR</p> <p>1. Langkah-langkah menentukan bentuk molekul dengan teori VSEPR</p> <p>2. Tentukan jumlah elektron valensi atom pusat</p> <p>3. Tentukan jumlah PE dan PE bebas</p> <p>4. Tentukan susunan molekulnya</p> <p>5. Tentukan bentuk molekul dan tentukan sudut ikatan</p> <p>Link: <a href="#">tentukan sudut ikatan</a></p>
4.	Pada pilihan ganda diberi button agar terlihat lebih jelas	<p>Suatu molekul mempunyai empat domain elektron pada atom pusatnya. Tiga domain elektron ikatan dan satu domain elektron bebas. Bentuk molekul yang paling mungkin untuk senyawa tersebut adalah ...</p> <p>a. Segitiga Pirus b. Tetrahedral c. Segitiga Persegi d. Bent V e. Oktahedral</p>	<p>Suatu molekul mempunyai empat domain elektron pada atom pusatnya. Tiga domain elektron ikatan dan satu domain elektron bebas. Bentuk molekul yang paling mungkin untuk senyawa tersebut adalah ...</p> <p>[[Segitiga Pirus]] [[Tetrahedral]] [[Segitiga Persegi]] [[Bent V]] [[Oktahedral]]</p>

Tabel 4.10 Hasil revisi ahli materi

### C. Kajian Produk Akhir

Media pembelajaran aplikasi geometri molekul berbasis android adalah produk akhir yang dihasilkan sesudah sesuai tahap penelitian pengembangan. Aplikasi geometri molekul ialah suatu aplikasi *software* yang dapat diakses melalui *smartphone* dengan sistem operasi android. Sesudah tahap uji coba produk dapat dilihat bahwa terdapat beberapa kekurangan dan kelebihan dari produk ini.



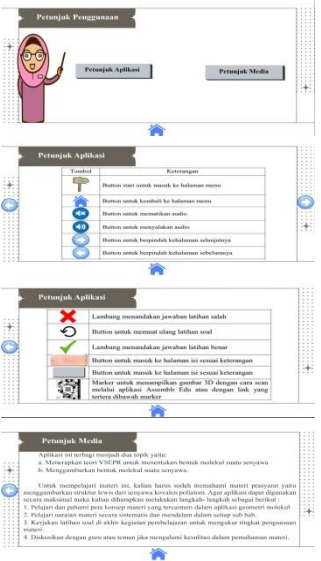

#### 1. Deskripsi Produk Akhir



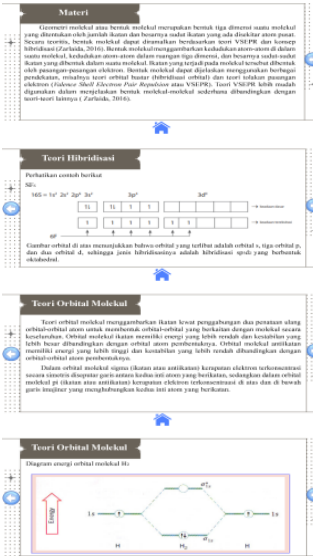
Aplikasi geometri molekul berbasis android ialah produk akhir dari proses pengembangan media pembelajaran, produk ini merupakan suatu aplikasi *software* yang dapat digunakan kapan saja serta dimana saja sebab dapat diakses dengan *smartphone* pada sistem operasi android. Pengembang dalam membuat aplikasi mempergunakan program SAC (*Smart Apps Creator*) dimana hasilnya dalam bentuk file dengan ekstensi .apk yang diberi nama geometri molekul yang apabila diinstal di *smartphone* dengan sistem operasi android akan muncul aplikasi yang

berisikan berbagai konten pembelajaran kimia pada materi geometri molekul.

Aplikasi geometri molekul disimpan dalam google drive sebab file berukuran sekitar 178 mb. Peserta didik berikan link google drive untuk menginstal aplikasi yang dikembangkan. Sesudah aplikasi tersebut diunduh, maka peserta didik melakukan penginstalan aplikasi dengan mandiri sebab sudah diarahkan sebelumnya melalui via *google meet* oleh peneliti. Pada aplikasi geometri molekul terdapat beberapa fitur yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi kimia. Fitur tersebut ialah bagian petunjuk, peta konsep, pendahuluan, kompetensi, materi pembelajaran, latihan, rangkuman, referensi dan developer. Setiap fitur memiliki peranan penting bagi peserta didik dalam proses dalam memahami materi.

Berikut hasil produk akhir dari aplikasi yang dikembangkan :

No.	Bagian	Foto
1.	Start page	
2.	Home	
3.	Isi menu petunjuk	
4.	Isi menu peta konsep	

<p>5.</p>	<p>Isi menu kompetensi</p>	
<p>6.</p>	<p>Isi menu pendahuluan</p>	
<p>7.</p>	<p>Isi menu materi</p>	

### Teori Orbital Molekul

Orde ikatan = Orde ikatan -  $\sum e^-$

Orde ikatan =  $\frac{\sum e^- \text{ ikatan} - \sum e^-}{2}$

Molekul  $H_2$  : orde ikatan =  $\frac{2-0}{2} = 1$

Molekul  $He_2$  : orde ikatan =  $\frac{2-2}{2} = 0$

Ion  $He_2^+$  : orde ikatan =  $\frac{2-1}{2} = 0,5$

### Teori Orbital Molekul

Diagram energi orbital molekul  $H_2$

Pada molekul  $H_2$ : jumlah  $\sigma$ -ikatan = jumlah  $\sigma$ -anti ikatan = satu ikatan

### Teori VSEPR

Posisi pasangan elektron satu sama lain yang semakin jauh akan menyebabkan tolakan antar mereka menjadi semakin kecil. Pada posisi yang paling jauh yang dapat dicapai, tolakan antar pasangan elektron menjadi minimal. Tolakan antar pasangan elektron terjadi antara pasangan elektron bebas yang terkonsentrasi pada satu titik dan elektron ikatan dalam ikatan kovalensi. Teori VSEPR menggunakan bahwa masing-masing molekul akan memiliki geometri tertentu sebagai tolakan pasangan antar elektron di balik selubung menjadi minimal. Susunan tipe molekul dapat ditulis dengan lambang sebagai berikut:

$AX_nE_m$

### Teori VSEPR

Teori VSEPR adalah teori yang menggunakan bentuk molekul berdasarkan gaya tolakan pasangan elektron di sekitar atom pusat. Teori tolakan pasangan elektron ini dikenal dengan istilah VSEPR (Valence Shell Electron Pair Repulsion). Bentuk molekul ditentukan kepada jumlah elektron yang saling tolak-menolak di sekitar atom pusat yang akan menempati tempat sepihak mungkin untuk meminimalkan tolakan.

Teori VSEPR merupakan penyempurnaan perkembangan dari rumus Lewis yang berguna untuk memprediksi bentuk molekul poliatom berdasarkan struktur Lewisnya. Teori VSEPR pertama kali dikembangkan oleh Sidgwick dan Powell (1940) dan dikembangkan lebih lanjut oleh Ronald Gillespie dan Ronald Nyholm.

Dasar teori VSEPR adalah adanya gaya tolak-menolak antara pasangan elektron sebagai pasangan elektron terikat dan pasangan sepihak sepihak di sekitar atom pusat.

### Teori VSEPR

Keterangan:

- A : Atom pusat
- X : Jumlah pasangan elektron (PE)
- E : Jumlah pasangan elektron bebas (PEB)

Catatan:

- Ikatan rangkap dua atau rangkap tiga dihitung sama pasang electron ikatan.
- Ikatan antara PEB-PEB: PEB-PEI: PEB-PEI.
- PEI menentukan bentuk molekul, PEB mempengaruhi besar sudut ikatan.

### Teori VSEPR

Langkah-langkah menggunakan bentuk molekul dengan teori VSEPR

- tentukan struktur Lewis dari rumus molekul
- tentukan jumlah PEI dan PEB atom pusat
- tentukan tipe rumus molekulnya
- Gambarkan bentuk molekul dan beri nama sesuai dengan jumlah PEI dan PEB

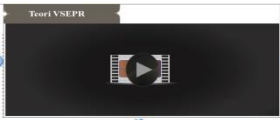


### Teori VSEPR

### Teori VSEPR

Langkah-langkah menggunakan bentuk molekul dengan teori VSEPR

- Menggambar konfigurasi elektron masing-masing unsur dari nomor atomnya
- Menggambar elektron valensi masing-masing unsur dari konfigurasiannya
- Membuat struktur Lewisnya
- Mencari dan menentukan jumlah PEI dan PEB pada atom pusat
- Menggambar rumus VSEPR
- Menggambar bentuk molekulnya




		<p><b>Teori VSEPR</b></p>  <p><b>Teori VSEPR</b></p> <p>Contoh: 1. tetrapiramida (CH<sub>4</sub>) 2. dua atom ikatan, dua atom pasang, C memiliki 4 pasangan elektron ikatan (PEI) dan tidak memiliki pasangan elektron bebas (PEB), sehingga tipe molekulnya adalah AX<sub>4</sub> yang berbentuk molekul seperti tetrahedron pada gambar 10.1 dalam OE diagram.</p> <p>Sumber Lewis:  <a href="http://table.com/VSEPR">http://table.com/VSEPR</a></p> <p><b>Teori VSEPR</b></p>  <p><b>Teori VSEPR</b></p> <p>Contoh: 1. tetrapiramida (H<sub>2</sub>O) 2. dua atom ikatan, dua atom pasang, H memiliki 2 pasangan elektron ikatan (PEI) dan memiliki 2 pasangan elektron bebas (PEB), sehingga tipe molekulnya adalah AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub> yang berbentuk molekul tipe bent V seperti tampak pada gambar 10.2 dalam OE diagram.</p> <p>Sumber Lewis:  <a href="http://table.com/H2O">http://table.com/H2O</a>  <a href="http://table.com/H2O3">http://table.com/H2O3</a></p> <p><b>Teori VSEPR</b></p> <p>Contoh: 1. tetrapiramida (NH<sub>3</sub>) 2. dua atom ikatan, dua atom pasang, C memiliki 2 pasangan elektron ikatan (PEI) dan memiliki 1 pasangan elektron bebas (PEB), sehingga molekul AX<sub>2</sub>E memiliki molekul tipe piramida terbalik seperti tampak pada video diagram.</p> <p>Sumber Lewis:  <a href="http://table.com/NH3">http://table.com/NH3</a>  <a href="http://table.com/NH3">http://table.com/NH3</a></p> <p><b>Teori VSEPR</b></p> <p>Dua tipe contoh bentuk molekul tetrapiramida karuboh padatan di atas semua atom penyusun memiliki contoh pasangan elektron (PEI) dan (PEB) yang memiliki karuboh molekul. Besar sudut ikatan dan nilai kepolaran berbeda, sehingga hal ini bisa terjadi!</p> <p>Contoh: tetrapiramida tetrapiramida terbalik, semua kita perhatikan gambar PEI dan PEB kita molekul tetrapiramida terbalik ini, molekul CH<sub>4</sub> memiliki PEI = 4 dan PEB = 0, molekul NH<sub>3</sub> memiliki PEI = 3 dan PEB = 1 dan molekul H<sub>2</sub>O memiliki PEI = 2 dan PEB = 2.</p> <p>Seperti kita ketahui bahwa bentuk molekul suatu senyawa dipengaruhi oleh jumlah PEI dan PEB, semakin banyak jumlah PEI yang dimiliki oleh senyawa tersebut semakin kecil sudut ikatannya, CH<sub>4</sub> - 109 derajat, NH<sub>3</sub> - 107 derajat dan H<sub>2</sub>O - 104 derajat karena pengaruh ikatan PEI &gt; PEB. Begitu juga terbalik nilai kepolaran, semakin banyak jumlah PEB suatu senyawa, semakin polar senyawa tersebut, sehingga semua kepolaran senyawa tersebut dari yang paling rendah ke yang paling tinggi adalah: CH<sub>4</sub> &lt; NH<sub>3</sub> &lt; H<sub>2</sub>O.</p> <p><b>Teori Domain Elektron</b></p> <p>Meredith Balguy H. Pritchard (1985), teori Domain Elektron merupakan penyempurnaan dari teori VSEPR. Teori ini adalah suatu cara menentukan bentuk molekul berdasarkan cara titik-titik elektron-elektron pada kawat luar atom pusat. Domain elektron berarti kedudukan elektron atom dalam keberadaannya elektron. Untuk domain elektron digunakan sebagai berikut:</p> <p>a. Setiap elektron ikatan (ikatan tunggal, rangkap atau rangkap tiga) merupakan 1 domain. b. Setiap pasangan elektron bebas merupakan 1 domain.</p> <p><b>Teori Domain Elektron</b></p> <p>Menentukan hal tersebut, berdasarkan pasangan-pasangan elektron mempunyai pola dasar sebagai berikut:</p> <p>1. linear Dalam molekul linear, atom-atom terikat pada satu garis lurus. Sifat yang di yang ditunjukkan oleh ikatan-ikatan adalah 180°.</p> <p>Sumber Lewis:  <a href="http://table.com/VSEPR">http://table.com/VSEPR</a>  <a href="http://table.com/VSEPR">http://table.com/VSEPR</a></p>
--	--	--



		<p><b>Perbedaan Teori</b></p> <p>Perbedaan Teori VSEPR dengan Teori Domain Elektron yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teori domain elektron adalah penyempurnaan dari teori VSEPR.</li> <li>2. Penempatan domain elektron (Gillespie dan Hargitt) sedangkan VSEPR (Gillespie-Nyholm).</li> <li>3. Teori domain elektron adalah sama cara menentukan bentuk molekul bentuk molekul berdasarkan nilai jumlah domain elektron pada satu atom pusat. Teori ini merupakan penyempurnaan dari teori VSEPR (<i>valence shell electron pair repulsion</i>) sedangkan Teori VSEPR adalah teori molekul yang digunakan untuk menjelaskan bentuk-bentuk molekul linier berdasarkan gaya tolakan elektron antar pasangan elektron.</li> </ol>															
8.	Isi menu latihan soal	<p><b>Latihan Soal</b></p> <p><b>Latihan Soal "Geometri Molekul"</b></p> <p><b>Mulai</b></p> <p><b>1</b> <span style="float: right;"><b>0</b></span></p> <p>Suatu molekul mempunyai 4 empat domain elektron pada atom pusatnya. Tiga domain elektron ikatan dan satu domain elektron bebas. Bentuk molekul yang paling mungkin untuk senyawa tersebut adalah . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Segitiga Planar</li> <li>b. Tetrahedral</li> <li>c. Segitiga piramida</li> <li>d. Hampa V</li> <li>e. Oktahedral</li> </ol> <p><b>2</b> <span style="float: right;"><b>10</b></span></p> <p>Umsur A berikatan dengan unsur B membentuk molekul AB<sub>3</sub>. Bentuk molekul AB<sub>3</sub> yang paling mungkin adalah . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Segitiga Planar</li> <li>b. Tetrahedral</li> <li>c. Segitiga piramida</li> <li>d. Hampa V</li> <li>e. Oktahedral</li> </ol> <p><b>3</b> <span style="float: right;"><b>20</b></span></p> <p>Senyawa yang mempunyai bentuk molekul sama dengan H<sub>2</sub>O adalah . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. OCl<sub>2</sub></li> <li>b. BeH<sub>2</sub></li> <li>c. BF<sub>3</sub></li> <li>d. SnF<sub>2</sub></li> <li>e. SO<sub>2</sub></li> </ol> <p><b>4</b> <span style="float: right;"><b>30</b></span></p> <p>Senyawa AX<sub>4</sub> dan XY<sub>4</sub> sama-sama mempunyai jumlah domain elektron empat. Bentuk molekul yang mungkin untuk kedua senyawa secara bersamaan adalah . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tetrahedral dan tetrahedral</li> <li>b. Tetrahedral dan oktahedral</li> <li>c. Tetrahedral dan Linier</li> <li>d. Tetrahedral dan segitiga planar</li> <li>e. Tetrahedral dan trigonal</li> </ol> <p><b>5</b> <span style="float: right;"><b>40</b></span></p> <p>Berdasarkan data hasil percobaan di samping, pasangan nama senyawa dan bentuk molekul yang sesuai dan berifat polar adalah . . . .</p> <table border="1" data-bbox="812 1093 890 1141"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Senyawa</th> <th>Bentuk</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>SO<sub>2</sub></td> <td>Linier</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>CO<sub>2</sub></td> <td>Linier</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>SO<sub>2</sub></td> <td>Tetrahedral</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>SO<sub>2</sub></td> <td>Tetrahedral</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. S, H, N</li> <li>b. I, H, H</li> <li>c. H, H, V</li> <li>d. H, H, V</li> <li>e. S, H, V</li> </ol> <p><b>6</b> <span style="float: right;"><b>50</b></span></p> <p>Pada molekul CH<sub>4</sub> atom C berikatan dengan 4 atom H membentuk susunan ruang yang menghasilkan tolakan minimum yaitu tetrahedral. Berdasarkan hal tersebut, molekul CH<sub>4</sub> bersifat . . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Polar</li> <li>b. Nonpolar</li> <li>c. Semipolar</li> <li>d. Nonsemipolar</li> <li>e. Polar Dan Semipolar</li> </ol>	No	Senyawa	Bentuk	1.	SO <sub>2</sub>	Linier	2.	CO <sub>2</sub>	Linier	3.	SO <sub>2</sub>	Tetrahedral	4.	SO <sub>2</sub>	Tetrahedral
No	Senyawa	Bentuk															
1.	SO <sub>2</sub>	Linier															
2.	CO <sub>2</sub>	Linier															
3.	SO <sub>2</sub>	Tetrahedral															
4.	SO <sub>2</sub>	Tetrahedral															

		<p>7</p> <p>Berdasarkan tabel disamping, pasangan senyawa yang mempunyai bentuk molekul sama adalah : ...</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nama Senyawa</th> <th>Bentuk Molekul</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td><math>\text{SO}_2</math></td> <td>DL</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td><math>\text{SO}_3</math></td> <td>DH</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td><math>\text{SO}_4^{2-}</math></td> <td>DL</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td><math>\text{SO}_3^{2-}</math></td> <td>DH</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td><math>\text{SO}_4^{2-}</math></td> <td>DL</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td><math>\text{SO}_3^{2-}</math></td> <td>DH</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. 1 dan II</p> <p>b. 3 dan III</p> <p>c. 4 dan V</p> <p>d. 1 dan IV</p> <p>e. II dan V</p> <hr/> <p>8</p> <p>Jika diketahui nomor atom P=15 dan Br=35, maka jumlah domain elektron ikatan dan domain elektron bebas atom pusat dari molekul <math>\text{PBr}_3</math> secara berturut-turut adalah : ...</p> <p>a. 3 dan 1</p> <p>b. 3 dan 2</p> <p>c. 3 dan 0</p> <p>d. 2 dan 3</p> <p>e. 2 dan 1</p> <hr/> <p>9</p> <p>Suatu molekul mempunyai dua domain elektron ikatan dan satu domain elektron bebas, maka tipe molekul yang benar adalah : ...</p> <p>a. AX<sub>2</sub></p> <p>b. AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub></p> <p>c. AX<sub>3</sub></p> <p>d. AX<sub>2</sub>E</p> <p>e. AX<sub>3</sub>E</p> <hr/> <p>10</p> <p>Senyawa berikut ini yang mempunyai 3 domain elektron ikatan dan satu domain elektron bebas pada atom pusatnya adalah : ...</p> <p>a. <math>\text{CO}_2</math></p> <p>b. <math>\text{PCl}_3</math></p> <p>c. <math>\text{PCl}_5</math></p> <p>d. <math>\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>e. <math>\text{CCl}_4</math></p> <hr/> <p>Latihan Soal</p> <p>Skor Latihan Soal "Geometri Molekul" 100</p>		Nama Senyawa	Bentuk Molekul	1.	$\text{SO}_2$	DL	2.	$\text{SO}_3$	DH	3.	$\text{SO}_4^{2-}$	DL	4.	$\text{SO}_3^{2-}$	DH	5.	$\text{SO}_4^{2-}$	DL	6.	$\text{SO}_3^{2-}$	DH
	Nama Senyawa	Bentuk Molekul																					
1.	$\text{SO}_2$	DL																					
2.	$\text{SO}_3$	DH																					
3.	$\text{SO}_4^{2-}$	DL																					
4.	$\text{SO}_3^{2-}$	DH																					
5.	$\text{SO}_4^{2-}$	DL																					
6.	$\text{SO}_3^{2-}$	DH																					
<p>9.</p>	<p>Isi menu rangkuman</p>	<p><b>Rangkuman</b></p> <p>Terdapat beberapa aspek mengenai bentuk molekul yang mengadung Rumus pasangan elektron adalah teori tolakan pasangan elektron dalam kulit valensi atau teori VSEPR (<i>Valence Shell Electron Pair Repulsion</i>). Menurut teori ini, bentuk suatu molekul ditentukan oleh pasangan elektron yang terdapat dalam kulit valensi atom pusat.</p> <p>Molekul kovalen sederhana pasangan-pasangan elektron, baik PEJ maupun PEB. Karena pasangan-pasangan elektron tidak mempunyai muatan nyata, maka menimbulkan antipasangan elektron. Ditinjau (PEJ + PEB) = elektron (PEJ + PEB) = elektron (PEJ + PEB).</p> <p>Teori Domain Elektron adalah pengembangan dari teori VSEPR. Domain elektron antara lain domain elektron ikatan dan domain elektron bebas, seperti ditunjukkan dengan jumlah domain sebagai berikut. Setiap elektron ikatan (ikatan rangkap, rangkap 2, atau rangkap 3) mempunyai 1 domain.</p> <hr/> <p><b>Rangkuman</b></p> <p>Langkah-langkah menggambar/menentukan bentuk molekul senyawa kovalen poliatom</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dua konfigurasi elektron masing-masing unsur dari Nomor Atomnya</li> <li>Ketahui elektron valensi masing-masing unsur dari konfigurasinya</li> <li>Dua struktur Lewisnya</li> <li>Terminkan domain elektron (PEJ dan PEB) pada atom pusat</li> <li>Dua teori VSEPR</li> <li>Gambarkan bentuk molekulnya</li> </ol>																					
<p>10.</p>	<p>Isi menu daftar pustaka</p>	<p><b>Daftar Pustaka</b></p> <p>Chang, Raymond. 2005. <i>Kimia Dasar: Konsep-Concept Inti</i>. Jilid 1. Jakarta: Universitas Indonesia</p> <p>Fitt, Zulfahle. 2016. <i>Kimia: Konsep dan Ilmiah</i>. Bandung: Alfabeta</p> <p>Konara, Tim Maia. 2017. <i>Atom dan Pergerakan Kimia SMA/MA Kelas: Jakarta: Duasatu</i></p> <p>Mueller, Gerd. 2020. <i>Aspek Pembelajaran SMA/MA Kelas: Pekanbaru: SMA Plus Negeri 17 Pekanbaru</i></p> <p>Sufrianti, Ugiadi. 2016. <i>Kimia untuk SMA/MA Kelas X: Jakarta: Yrkarya</i></p> <p>Waters, Herb. 2016. <i>Kimia untuk SMA/MA Kelas X: Bandung: Yrama Widya</i></p>																					

11.	Isi menu <i>developer</i>	
-----	------------------------------	---

Tabel 4.11 Produk Akhir Aplikasi Geometri Molekul

## 2. Kelebihan Produk

Sesudah tahap uji coba dilakukan, maka didapatkan hasil analisis dan juga kritik dan saran dari subjek penelitian. Inilah yang dijadikan landasan dalam melihat keunggulan produk yang dikembangkan diantaranya:

- a. Aplikasi mudah untuk diakses.
- b. Pengguna merasakan kemudahan dalam mengakses berbagai tombol dalam aplikasi.
- c. Proses loading pada aplikasi cepat.
- d. Pengguna merasa mudah dalam menentukan materi yang hendak dipelajari.
- e. Belajar menggunakan aplikasi geometri molekul dapat meningkatkan respons peserta didik sebab terdapat video dan gambar.
- f. Desain media pembelajaran yang menarik.

g. Aplikasi geometri molekul membuat pengguna merasa termotivasi untuk mempelajari kimia.

### 3. Kekurangan Produk

Dalam mengembangkan produk ini, penulis tentu sadar akan terdapat banyak kekurangan. Kekurangan yang ditemukan penulis dari kritik dan saran para subjek dan juga hasil uji coba lapangan diantaranya yakni:

- a. Pada bagian akses video tidak dapat di *pause*.
- b. Sebatas dapat diakses menggunakan android.
- c. Masih membutuhkannya koneksi internet dalam mengakses animasi pada AR, ini tentu mengharuskan pengguna mempunyai cukup kuota.
- d. Sebagian pengguna susah dalam menginstal aplikasi sebab belum berubahnya pengaturan penguinstalan.

### **D. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian pada pengembangan aplikasi geometri molekul berbasis android ini memiliki keterbatasan di antaranya:

1. Sebatas sampai tahap develop (pengembangan) belum ke tahap disseminate (penyebaran) sebab fasilitas dan waktu penelitian yang terbatas.
2. Peneliti tidak dapat secara langsung melihat peserta didik ketika mempergunakan aplikasi sebab jarak yang terbatas antara peneliti dengan peserta didik.
3. Data penelitian ini dipengaruhi oleh subjektivitas penilai, oleh karenanya dapat mempengaruhi hasil penelitian.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan tentang Produk**

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media geometri molekul berbasis android pada materi geometri molekul kelas X SMA dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi geometri molekul berbasis android pada pembelajaran kimia kelas X SMA dinyatakan layak menjadi sumber belajar dapat dilihat dari rerata hasil uji kelayakan oleh ahli materi dengan persentase 76% dan ahli media dengan persentase 80% serta guru kimia yang menyatakan sangat layak dengan persentase 92%.
2. Aplikasi geometri molekul berbasis android pada pembelajaran kimia kelas X SMA dapat meningkatkan respons peserta didik sangat baik dibuktikan dengan uji lapangan skala terbatas didapatkan hasil dengan persentase 84% serta 87,93% untuk hasil uji lapangan skala luas.

#### **B. Saran**

Beberapa saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini di antaranya:



1. Media aplikasi geometri molekul berbasis android dalam pembelajaran kimia yang sudah dikembangkan untuk berikutnya dapat dilakukan uji efektivitas penggunaannya.
2. Media berbasis android dalam pembelajaran kimia yang dikembangkan berbentuk materi lain pada pembelajaran kimia dan mata pelajaran lain.

### **C. Diseminasi dan Pengembangan**

Lebih lanjut produk Diseminasi dan pengembangan produk penelitian ini, yaitu:

1. Diseminasi media aplikasi geometri molekul belum dilakukan disebabkan keterbatasan fasilitas dan waktu penelitian.
2. Pengembangan produk lebih lanjut media aplikasi geometri molekul berbasis android yang dikembangkan belum sempurna, maka dapat dijadikan acuan dalam meneliti depannya. Perlu dilaksanakan penelitian serupa yakni penelitian pengembangan aplikasi android untuk materi kimia yang lain supaya memudahkan peserta didik belajar kimia atau mata pelajaran lain.

## Daftar Pustaka

- Andriyani & Buliali, J. L. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Lingkaran Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Bagi Siswa Tunarungu Development Learning Media Of Circle Using Android-Based. *Jurnal Pendidikan Matematika Pengembara*, 7(2), pp. 170–185.
- Anik, G. 2007. *Panduan Penelitian Dan Pengembangan Bidang Pendidikan Dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY.
- Ardian, Z. Ariani, P. E. & Za, R. N. 2021. Pembuatan Aplikasi Ar Geokul Sebagai Media Pembelajaran Bentuk Molekul Pada Mata Pelajaran Kimia Di SMA Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Journal of Informatics and Computer Science*. 7(2), pp. 68–71.
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H. & Sudiana, R. 2020 Pengembangan Media Pembelajaran STEM Dengan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), pp. 59–73. doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135.
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan*

- Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2016. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Aulawi, R. M. 2019. Media Pembelajaran Interaksi geometri Molekul Kimia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *indonesia Journal Of Applied Informatics*, 3(2), pp. 44–58.
- Busran, & Fitriyah. 2015. Perancangan Permainan (Game) Edukasi Belajar Membaca Pada Anak Prasekolah Berbasis Smartphone Android. *Jurnal Teknoif*, 3(1), pp. 62–70.
- Cassidy, K. C., Sefcik, J., Raghav, Y., Chang, A., & Durrant, J. D. 2020. ProteinVR: Web-based Molecular Visualization In Virtual Reality, *PLoS computational biology*, 16(3), p. e1007747.
- Daryanto. 2011. *Administrasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fitri, Z. 2016. *Kimia Anorganik II*. Bandar Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Hamalik, O. 2003. *Kurikulum dan pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

- Harsono, H., Rosanti, S. Y., & Seman, N. A. A. 2019. The Effectiveness of Posters as A Learning Media to Improve Student Learning Quality. *The Journal of Social Sciences Research*, pp. 97–103.
- Hasibuan, A. Y. P. & Jahro, I. S. 2020. Pengembangan Kit Pembelajaran Dari Limbah Sekam Padi Pada Materi Bentuk Molekul Kelas X SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 2(1), p. 6. doi: 10.24114/jipk.v2i1.16633.
- Ibrahim, M. 2000. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: University Press.
- Kartini, K. S. & Putra, I. N. T. A. 2020. Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1), p. 12. doi: 10.23887/jpk.v4i1.24981.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1999. *Kamus besar indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Kunandar. 2007. *Guru profesional implementasi KTSP dan sukses dalam sertifikasi guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Muderawan, W. 2019. Analisis Faktor-faktor Penyebab

- Kesulitan Belajar pada Bidang Studi Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1), pp. 17–23. doi: 10.36088/manazhim.v1i1.138.
- Mulyana, D. 2006. *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosda Jaya.
- Mulyaningsih, E. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Munandar, H., Sabarni, S. & Fitri, C. U. L. 2021. Pengembangan Media Virtual Book Pada Materi Bentuk Molekul. *Lantanida Journal*, 8(2), pp. 132–143. doi: 10.22373/lj.v8i2.7993.
- Ngurahrai, A. H., Farmaryanti, S. D. & Nurhidayati, N. 2019. Media Pembelajaran Materi Momentum dan Impuls Berbasis Mobile learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), p. 62. doi: 10.20527/bipf.v7i1.5440.
- Nisa, A. & Dwiningsih, K. 2021. Analisis Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Media Visualisasi Geometri Molekul Berbasis Mobile Virtual Reality (MVR). *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), pp. 135–142. doi:

10.33369/pendipa.6.1.135-142.

Nurseto, T. 2011. Membuat Media Pembelajaran Yang Menarik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 8(1), pp. 19–35. doi: 10.37638/padamunegeri.v1i1.118.

Putri, R. A., Nurhadi, M. & Majid, A. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Media Pembelajaran Molyomod Untuk Mengurangi Miskonsepsi Siswa Pada Sub Pokok Bahasan Geometri Molekul. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 1(2), pp. 59–65. doi: 10.30872/bcsj.v1i2.283.

Ricardo, R. & Meilani, R. I. 2017. Impak Minat dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 2(2), p. 79. doi: 10.17509/jpm.v2i2.8108.

Risnawati, Amir, Z. & Sari, N. 2018. The Development Of Learning Media Based On Visual, Auditory, And Kinesthetic (VAK) Approach To Facilitate Students' Mathematical Understanding Ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028(1), pp. 0–8. doi: 10.1088/1742-6596/1028/1/012129.

Rusman. 2012. *Model – Model Pembelajaran*. Depok: PT

Rajagrafindo.

Sudarmo, U. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Suryani, N., Setiawan, A., & Putra, A. 2020. *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Remaja Rosda Karya.

Thiagarajan, S. Semmel, D.S & Semmel, M. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University.

Tim Puslitjaknov. 2008. *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta: Depdiknas.

Usman, B. 2002. *Media pembelajaran*. Jakarta: Ciputat Pers.

Verawati, V., & Comalasari, E. 2019. Pemanfaatan Android dalam Dunia Pendidikan. *In Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.

Woldeamanuel, M. M. 2014. What Makes Chemistry Difficult?. *African Journal of Chemical Education*, 4(2), pp. 31-43.

doi: 10.1177/0002764215578118.

Wulandari, I. 2018. *Pengembangan kemampuan representasi submikroskopik mahasiswa pada materi geometri molekul menggunakan media Augmented Reality*. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati.

Zulfahmi, Z., Wiji, W. & Mulyani, S. 2021. Development of Intertextual Based Learning Strategy Using Visualization Model To Improve Spatial Ability on Molecular Geometry Concept. *Chimica Didactica Acta*, 9(1), pp. 8–16. doi: 10.24815/jcd.v9i1.20078.



## Lampiran 1

### Kisi-kisi Wawancara Guru Kimia

No.	Kisi-kisi pertanyaan	Pertanyaan
1	Jenis media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar di kelas X MIPA	Apa saja media pembelajaran yang digunakan di kelas X MIPA ?
2	Kesesuaian media pembelajaran dengan Kurikulum 2013	Apakah media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan kurikulum 2013 ?
3	Pembelajaran dimasa pandemi yang dilakukan	Pembelajaran model yang seperti apa yang dilakukan dimasa pandemi sekarang ?
4	Kesulitan siswa dalam Kegiatan pembelajaran jarak jauh	Apa kendala siswa dalam pembelajaran jauh sekarang ?
5	Pemahaman materi Geometri Molekul	Apakah peserta didik mengalami kesulitan dalam proses pemahaman materi Geometri Molekul ?

## Lampiran 2

### Hasil Wawancara Guru Kimia

Nama Narasumber : Fauzia Wijayanti, S.Pd., M.Si.

Instansi : SMA Negeri 2 Kendal

No.	Kisi-kisi pertanyaan	Pertanyaan
1	Apa saja media pembelajaran yang digunakan di kelas X MIPA ?	Buku Paket, ppt dan video pembelajaran
2	Apakah media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan kurikulum 2013 ?	Sudah sesuai dengan kurikulum 2013
3	Pembelajaran model yang seperti apa yang dilakukan dimasa pandemi sekarang ?	Ceramah interaktif melalui google meet dan penugasan lewat google classroom
4	Apa kendala peserta didik dalam pembelajaran jauh sekarang ?	Terkendala sinyal dirumah peserta didik dan tidak memiliki kuota
5	Apakah peserta didik mengalami kesulitan dalam proses pemahaman materi Geometri Molekul ?	Tentu, sebab peran guru dalam menjelaskan dalam kelas tidak ada dalam pembelajaran daring dan hanya menggunakan google meet saja pun itu tidak setiap hari dilakukan

### Lampiran 3

#### Kisi-kisi Angket Peserta didik

No.	Pertanyaan
1	Apakah anda senang belajar secara daring ?
2	Apakah kalian memiliki kendala selama pembelajaran daring ?
3	Apakah pembelajar saat daring terlalu monoton ?
4	Apakah anda senang belajar kimia ?
5	Apakah guru kimia selalu menggunakan media dalam proses belajar mengajar ?
6	Apakah guru kimia menggunakan media pembelajaran yang bervariasi ?
7	Apakah media yang digunakan guru kimia praktis ?
8	Apakah guru kimia mengajar menggunakan media selain buku yang memanfaatkan teknologi seperti smartphone android ?
9	Apakah penggunaan media memberikan ketertarikan belajar terhadap peserta didik?
10	Apakah anda lebih mudah memahami pelajaran setelah guru kimia menggunakan media ?
11	Apakah media yang digunakan membuat anda lebih semangat dalam belajar ?
12	Apakah media yang digunakan menarik ?
13	Apakah media yang digunakan mudah dipelajari dimana saja dan kapan saja ?
14	Apakah media yang digunakan dilengkapi gambar dan warna ?
15	Apakah anda mempunyai perangkat elektronik seperti smartphone android ?

## Lampiran 4

### Hasil Angket Peserta didik

No.	Pertanyaan	Hasil
1	Apakah anda senang belajar secara daring ?	Ya : 68 %
		Tidak : 32 %
2	Apakah kalian memiliki kendala selama pembelajaran daring ?	Ya : 72 %
		Tidak : 28 %
3	Apakah pembelajar saat daring terlalu monoton ?	Ya : 76 %
		Tidak : 14 %
4	Apakah anda senang belajar kimia ?	Ya : 88 %
		Tidak : 12 %
5	Apakah guru kimia selalu menggunakan media dalam proses belajar mengajar ?	Ya : 60 %
		Tidak : 40%
6	Apakah guru kimia menggunakan media pembelajaran yang bervariasi ?	Ya : 40 %
		Tidak : 60%
7	Apakah media yang digunakan guru kimia praktis ?	Ya : 72 %
		Tidak : 28%
8	Apakah guru kimia mengajar menggunakan media selain buku yang memanfaatkan teknologi seperti smartphone android ?	Ya : 48%
		Tidak : 52 %
9	Apakah penggunaan media memberikan ketertarikan belajar terhadap peserta didik?	Ya : 92 %
		Tidak : 8%
10	Apakah anda lebih mudah memahami pelajaran setelah guru kimia menggunakan media ?	Ya : 96%
		Tidak : 4%
11	Apakah media yang digunakan	Ya : 92%

	membuat anda lebih semangat dalam belajar ?	Tidak : 8%
12	Apakah media yang digunakan menarik ?	Ya : 68%
		Tidak : 32 %
13	Apakah media yang digunakan mudah dipelajari dimana saja dan kapan saja ?	Ya : 52%
		Tidak : 48%
14	Apakah media yang digunakan dilengkapi gambar dan warna ?	Ya : 96%
		Tidak : 4%
15	Apakah anda mempunyai perangkat elektronik seperti smartphone android ?	Ya : 100%
		Tidak : 0%

## Lampiran 5

### Contoh Hasil Angket Peserta didik

#### ANGKET KEBUTUHAN SISWA

Petunjuk Angket

1. Isilah identitas anda sesuai pada angket yang tersedia
2. Bacalah pertanyaan dibawah ini dengan teliti
3. Isilah pertanyaan dibawah ini sesuai dengan jawaban anda

Nama \*

Bilbinna shoffani yasmin

Sekolah \*

SMA N 2 KENDAL

ANGKET KEBUTUHAN SISWA

Petunjuk Angket

1. Isilah identitas anda sesuai pada angket yang tersedia
2. Bacalah pertanyaan dibawah ini dengan teliti
3. Isilah pertanyaan dibawah ini sesuai dengan jawaban anda

Apakah anda senang belajar secara daring? \*

Ya

Tidak

Apakah kalian memiliki kendala selama pembelajaran daring ? \*

Ya

Tidak

Apakah pembelajar saat daring terlalu monoton ? \*

Ya

Tidak

Apakah anda senang belajar kimia ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah media yang digunakan guru kimia praktis ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah guru kimia selalu menggunakan media dalam proses belajar mengajar ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah guru kimia mengajar menggunakan media selain buku yang memanfaatkan teknologi seperti smartphone android ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah guru kimia menggunakan media pembelajaran yang bervariasi ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah penggunaan media memberikan ketertarikan belajar terhadap siswa ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah anda lebih mudah memahami pelajaran setelah guru kimia menggunakan media ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah media yang digunakan membuat anda lebih semangat dalam belajar ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah media yang digunakan menarik ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah media yang digunakan mudah dipelajari dimana saja dan kapan saja ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah media yang digunakan dilengkapi gambar dan warna ? \*

- Ya  
 Tidak

Apakah anda mempunyai perangkat elektronik seperti smartphone android ? \*

- Ya  
 Tidak

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir



## Lampiran 6

### SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: X/1
Alokasi Waktu	: 2 JP/Minggu
Standar Kompetensi	: Bentuk Molekul

#### Kompetensi Inti

- KI-1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI-3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang

ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

- KI-4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.6 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron	Bentuk molekul 1. Pengertian Bentuk Molekul 2. Atom Pusat, PEI dan PEB 3. Teori Domain Elektron (VSEPR) 4. Bentuk Molekul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom dan</li> </ul>

<p>dalam menentukan bentuk molekul</p> <p>4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada dilingkungan sekitar atau perangkat lunak kimia</p>	<p>Berdasarkan Teori VSEPR</p> <p>5. Langkah-Langkah Meramal Bentuk Molekul</p> <p>6. Kepolaran senyawa berdasarkan bentuk molekulnya</p>	<p>hubungannya dengan kepolaran senyawa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperkirakan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom dan hubungannya dengan kepolaran senyawa.</li> <li>• Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam</li> </ul>
--	---	---

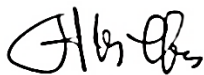
		menentukan bentuk molekul
--	--	---------------------------------

Mengetahui,

Semarang, 23 September 2021

Guru Kimia

Penulis



Fauzia Wijayanti, S.Pd., M.Si.

Astry Risqi Widiani

NIP. 196304191986012003

NIM. 1808076054

## Lampiran 7

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DARING

Sekolah : SMA N 2 Kendal		Kelas/Semester : X / 1	KD : 3.6 dan 4.6
Mata Pelajaran : KIMIA		Alokasi Waktu : 4 x 60 menit	
Materi	:	Bentuk Molekul	

## A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran dengan menggunakan blended Learning, peserta didik diharapkan mampu menjelaskan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau teori domain elektron dengan penuh rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik

## B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Media	Alat/Bahan	Sumber Belajar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Whatsapp, Google classroom, zoom, google form</i> dll</li> <li>• Slide presentasi (ppt), youtube dll</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop, Handph one, tablet dan lain lain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku guru dan peserta didik</li> <li>• Modul, bahan ajar, internet, dan sumber lain yang relevan</li> </ul>

<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberi salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama (<b>Religious</b>)</li><li>• Guru mengecek kehadiran peserta didik (<b>melalui Whatsapp group, Zoom, Google Classroom, atau media daring lainnya</b>)</li><li>• Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan</li><li>• Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran</li></ul>
<b>Kegiatan Inti</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Peserta didik diberi motivasi dan panduan untuk melihat, mengamati, membaca dan menuliskannya kembali. Mereka diberi tayangan atau bahan bacaan (<b>melalui Whatsapp group, Zoom, Google Classroom, atau media daring lainnya</b>) terkait materi <b>Bentuk Molekul. (Literasi)</b></li><li>• Guru memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin hal yang belum dipahami, dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik. Pertanyaan ini harus tetap berkaitan dengan materi <b>Bentuk Molekul. (HOTS)</b></li><li>• Peserta didik diberi kesempatan untuk mendiskusikan, mengumpulkan informasi, mempresentasikan ulang,</li></ul>

	<p>dan saling bertukar informasi mengenai <b>Bentuk Molekul</b>. (<i>Collecting information and Problem solving</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui <i>Whatsapp group, Zoom, Google Classroom</i> atau media daring lainnya, Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya kemudian ditanggapi peserta didik yang lainnya (<i>Communication</i>)</li> <li>• Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait <b>Bentuk Molekul</b>, Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami (<i>Creativity</i>)</li> </ul>
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</li> <li>• Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</li> </ul>

### C. PENILAIAN (ASESMEN)

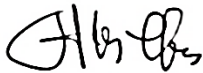
Penilaian terhadap materi ini dapat dilakukan sesuai kebutuhan guru yaitu dari pengamatan sikap, tes pengetahuan (tes tulis) dan presentasi untuk kerja/hasil karya rubrik penilain sebagai nilai ketrampilan.

Mengetahui,

Semarang, 23 September 2021

Guru Kimia

Penulis



Fauzia Wijayanti, S.Pd., M.Si.

Astry Risqi Widiani

NIP. 196304191986012003

NIM. 1808076054



## Lampiran 8

### KISI-KISI LEMBAR ANGKET RESPON AHLI MATERI PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOMRTRI MOLEKUL BERBASIS ANDROID

#### Petunjuk:

Berikut ini kisi-kisi angket ahli materi sebagai panduan untuk memberikan penilaian dari kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan.

No	Pernyataan	Indikator
<b>Aspek Isi</b>		
1	Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum sangat kurang sesuai</li> <li>2. Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum kurang sesuai</li> <li>3. Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum cukup sesuai</li> <li>4. Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum sesuai</li> <li>5. Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum sangat sesuai</li> </ol>

2	Relevansi materi dengan KD	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relevansi materi dengan KD sangat kurang sesuai</li> <li>2. Relevansi materi dengan KD kurang sesuai</li> <li>3. Relevansi materi dengan KD cukup sesuai</li> <li>4. Relevansi materi dengan KD sesuai</li> <li>5. Relevansi materi dengan KD sangat sesuai</li> </ol>
3	Kebenaran konsep materi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kebenaran konsep materi sangat kurang sesuai</li> <li>2. Kebenaran konsep materi kurang sesuai</li> <li>3. Kebenaran konsep materi cukup sesuai</li> <li>4. Kebenaran konsep materi sesuai</li> <li>5. Kebenaran konsep materi sangat sesuai</li> </ol>
4	Ketepatan cakupan materi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketepatan cakupan materi sangat kurang sesuai</li> <li>2. Ketepatan cakupan materi kurang sesuai</li> <li>3. Ketepatan cakupan materi cukup sesuai</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Ketepatan cakupan materi sesuai</li> <li>5. Ketepatan cakupan materi sangat sesuai</li> </ol>
5	Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi sangat kurang sesuai</li> <li>2. Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi kurang sesuai</li> <li>3. Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi cukup sesuai</li> <li>4. Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi sesuai</li> <li>5. Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi sangat sesuai</li> </ol>
6	Kesesuaian gambar molekul untuk memperjelas materi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesesuaian gambar dengan untuk memperjelas materi sangat kurang sesuai</li> <li>2. Kesesuaian gambar dengan untuk memperjelas materi kurang sesuai</li> <li>3. Kesesuaian gambar dengan</li> </ol>

		<p>untuk memperjelas materi cukup sesuai</p> <p>4. Kesesuaian gambar dengan untuk memperjelas materi sesuai</p> <p>5. Kesesuaian gambar dengan untuk memperjelas materi sangat sesuai</p>
7	Kesesuaian tingkat kesulitan materi untuk peserta didik	<p>1. Kesesuaian tingkat kesulitan materi untuk peserta didik sangat kurang sesuai</p> <p>2. Kesesuaian tingkat kesulitan materi untuk peserta didik kurang sesuai</p> <p>3. Kesesuaian tingkat kesulitan materi untuk peserta didik cukup sesuai</p> <p>4. Kesesuaian tingkat kesulitan materi untuk peserta didik sesuai</p> <p>5. Kesesuaian tingkat kesulitan materi untuk peserta didik sangat sesuai</p>
8	Materi jelas dan spesifik	<p>1. Materi jelas dan spesifik sangat kurang sesuai</p>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Materi jelas dan spesifik kurang sesuai</li> <li>3. Materi jelas dan spesifik cukup sesuai</li> <li>4. Materi jelas dan spesifik sesuai</li> <li>5. Materi jelas dan spesifik sangat sesuai</li> </ol>
9	Terdapat latihan soal sebagai evaluasi didalam media	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terdapat latihan soal sebagai evaluasi didalam media sangat kurang sesuai</li> <li>2. Terdapat latihan soal sebagai evaluasi didalam media kurang sesuai</li> <li>3. Terdapat latihan soal sebagai evaluasi didalam media cukup sesuai</li> <li>4. Terdapat latihan soal sebagai evaluasi didalam media sesuai</li> <li>5. Terdapat latihan soal sebagai evaluasi didalam media sangat sesuai</li> </ol>
<b>Aspek Bahasa</b>		
10	Penggunaan bahasa dengan PUEBI	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggunaan bahasa dengan PUEBI sangat kurang sesuai</li> <li>2. Penggunaan bahasa dengan</li> </ol>

		<p>PUEBI kurang sesuai</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Penggunaan bahasa dengan PUEBI cukup sesuai</li> <li>4. Penggunaan bahasa dengan PUEBI sesuai</li> <li>5. Penggunaan bahasa dengan PUEBI sangat sesuai</li> </ol>
11	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik sangat kurang sesuai</li> <li>2. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik kurang sesuai</li> <li>3. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik cukup sesuai</li> <li>4. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik sesuai</li> <li>5. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik sangat sesuai</li> </ol>
12	Kemudahan memahami bahasa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemudahan memahami bahasa sangat kurang sesuai</li> <li>2. Kemudahan memahami bahasa</li> </ol>

		<p>kurang sesuai</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Kemudahan memahami bahasa cukup sesuai</li> <li>4. Kemudahan memahami bahasa sesuai</li> <li>5. Kemudahan memahami bahasa sangat sesuai</li> </ol>
13	Kesesuaian penggunaan istilah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesesuaian penggunaan istilah sangat kurang sesuai</li> <li>2. Kesesuaian penggunaan istilah kurang sesuai</li> <li>3. Kesesuaian penggunaan istilah cukup sesuai</li> <li>4. Kesesuaian penggunaan istilah sesuai</li> <li>5. Kesesuaian penggunaan istilah sangat sesuai</li> </ol>
14	Ketepatan penulisan tanda baca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketepatan penulisan tanda baca sangat kurang sesuai</li> <li>2. Ketepatan penulisan tanda baca kurang sesuai</li> <li>3. Ketepatan penulisan tanda baca cukup sesuai</li> <li>4. Ketepatan penulisan tanda baca sesuai</li> </ol>

		5. Ketepatan penulisan tanda baca sangat sesuai
15	Ketepatan struktur kalimat	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ketepatan struktur kalimat sangat kurang sesuai</li><li>2. Ketepatan struktur kalimat kurang sesuai</li><li>3. Ketepatan struktur kalimat cukup sesuai</li><li>4. Ketepatan struktur kalimat sesuai</li><li>5. Ketepatan struktur kalimat sangat sesuai</li></ol>



## Lampiran 9

### KISI-KISI LEMBAR ANGKET RESPON AHLI MEDIA PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOMRTRI MOLEKUL BERBASIS ANDROID

#### Petunjuk:

Berikut ini kisi-kisi angket ahli media sebagai panduan untuk memberikan penilaian dari kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan.

No	Pernyataan	Indikator
<b>Aspek penyajian</b>		
1	Tingkat kualitas media	1. Tingkat kualitas media sangat kurang sesuai 2. Tingkat kualitas media kurang sesuai 3. Tingkat kualitas media cukup sesuai 4. Tingkat kualitas media sesuai 5. Tingkat kualitas media sangat sesuai
2	Tingkat kepraktisan	1. Tingkat kepraktisan media sangat kurang sesuai

	media	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Tingkat kepraktisan media kurang sesuai</li> <li>3. Tingkat kepraktisan media cukup sesuai</li> <li>4. Tingkat kepraktisan media sesuai</li> <li>5. Tingkat kepraktisan media sangat sesuai</li> </ol>
3	Ketertarikan tampilan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketertarikan tampilan sangat kurang sesuai</li> <li>2. Ketertarikan tampilan kurang sesuai</li> <li>3. Ketertarikan tampilan cukup sesuai</li> <li>4. Ketertarikan tampilan sesuai</li> <li>5. Ketertarikan tampilan sangat sesuai</li> </ol>
4	Kemudahan dalam menggunakan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemudahan dalam menggunakan sangat kurang sesuai</li> <li>2. Kemudahan dalam menggunakan kurang sesuai</li> <li>3. Kemudahan dalam menggunakan cukup sesuai</li> <li>4. Kemudahan dalam menggunakan sesuai</li> <li>5. Kemudahan dalam menggunakan</li> </ol>

		sangat sesuai
5	Kejelasan petunjuk penggunaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kejelasan petunjuk penggunaan sangat kurang sesuai</li> <li>2. Kejelasan petunjuk penggunaan kurang sesuai</li> <li>3. Kejelasan petunjuk penggunaan cukup sesuai</li> <li>4. Kejelasan petunjuk penggunaan sesuai</li> <li>5. Kejelasan petunjuk penggunaan sangat sesuai</li> </ol>
<b>Aspek Efektivitas</b>		
6	Media sesuai dengan materi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Media sesuai dengan materi sangat kurang sesuai</li> <li>2. Media sesuai dengan materi kurang sesuai</li> <li>3. Media sesuai dengan materi cukup sesuai</li> <li>4. Media sesuai dengan materi sesuai</li> <li>5. Media sesuai dengan materi sangat sesuai</li> </ol>
7	Media dapat digunakan diberbagai	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Media dapat digunakan diberbagai tempat, waktu dan keadaan sangat kurang sesuai</li> </ol>

	tempat, waktu dan keadaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Media dapat digunakan diberbagai tempat, waktu dan keadaan kurang sesuai</li> <li>3. Media dapat digunakan diberbagai tempat, waktu dan keadaan cukup sesuai</li> <li>4. Media dapat digunakan diberbagai tempat, waktu dan keadaan sesuai</li> <li>5. Media dapat digunakan diberbagai tempat, waktu dan keadaan sangat sesuai</li> </ol>
8	Media yang digunakan meningkatkan ketertarikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Media yang digunakan meningkatkan ketertarikan peserta didik sangat kurang sesuai</li> <li>2. Media yang digunakan meningkatkan ketertarikan peserta didik kurang sesuai</li> <li>3. Media yang digunakan meningkatkan ketertarikan peserta didik cukup sesuai</li> <li>4. Media yang digunakan meningkatkan ketertarikan peserta didik sesuai</li> </ol>

		5. Media yang digunakan meningkatkan ketertarikan peserta didik sangat sesuai
9	Media dapat melatih kemandirian peserta didik belajar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Media dapat melatih kemandirian peserta didik belajar sangat kurang sesuai</li> <li>2. Media dapat melatih kemandirian peserta didik belajar kurang sesuai</li> <li>3. Media dapat melatih kemandirian peserta didik belajar cukup sesuai</li> <li>4. Media dapat melatih kemandirian peserta didik belajar sesuai</li> <li>5. Media dapat melatih kemandirian peserta didik belajar sangat sesuai</li> </ol>
<b>Aspek Grafika</b>		
10	Tampilan gambar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tampilan gambar sangat kurang sesuai</li> <li>2. Tampilan gambar kurang sesuai</li> <li>3. Tampilan gambar cukup sesuai</li> <li>4. Tampilan gambar sesuai</li> <li>5. Tampilan gambar sangat sesuai</li> </ol>
11	Penempatan gambar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penempatan gambar sangat kurang sesuai</li> <li>2. Penempatan gambar bar kurang</li> </ol>

		<p>sesuai</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Penempatan gambar cukup sesuai</li> <li>4. Penempatan gambar sesuai</li> <li>5. Penempatan gambar sangat sesuai</li> </ol>
12	Pemilihan grafis <i>background</i> sesuai	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemilihan grafis <i>background</i> sesuai sangat kurang sesuai</li> <li>2. Pemilihan grafis <i>background</i> sesuai kurang sesuai</li> <li>3. Pemilihan grafis <i>background</i> sesuai cukup sesuai</li> <li>4. Pemilihan grafis <i>background</i> sesuai sesuai</li> <li>5. Pemilihan grafis <i>background</i> sesuai sangat sesuai</li> </ol>
13	Keserasian warna <i>background</i> dengan teks	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keserasian warna <i>background</i> dengan teks sangat kurang sesuai</li> <li>2. Keserasian warna <i>background</i> dengan teks kurang sesuai</li> <li>3. Keserasian warna <i>background</i> dengan teks cukup sesuai</li> <li>4. Keserasian warna <i>background</i> dengan teks sesuai</li> <li>5. Keserasian warna <i>background</i> dengan teks sangat sesuai</li> </ol>

14	Pemilihan jenis huruf	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pemilihan jenis huruf sangat kurang sesuai</li><li>2. Pemilihan jenis huruf kurang sesuai</li><li>3. Pemilihan jenis huruf cukup sesuai</li><li>4. Pemilihan jenis huruf sesuai</li><li>5. Pemilihan jenis huruf sangat sesuai</li></ol>
15	Pemilihan ukuran huruf	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pemilihan ukuran huruf sangat kurang sesuai</li><li>2. Pemilihan ukuran huruf kurang sesuai</li><li>3. Pemilihan ukuran huruf cukup sesuai</li><li>4. Pemilihan ukuran huruf sesuai</li><li>5. Pemilihan ukuran huruf sangat sesuai</li></ol>

## Lampiran 10

### LEMBAR VALIDASI PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOMRTRI MOLEKUL BERBASIS ANDROID

#### AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran  
Geometri Molekul Berbasis Android

Sasaran Program : Peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Kendal

Penyusun : Astry Risqi Widiani

Validator : Resi Pratiwi, M.Pd.

#### **Petunjuk.**

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli materi tentang media pembelajaran berbasis *web* yang sedang dibuat.
2. Mohon diberi tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda yang berpedoman pada rubrik penilaian.



3. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

No	Pernyataan	1	2	3	4	5
<b>Aspek Isi</b>						
1	Kesesuaian materi aplikasi dengan kurikulum					√
2	Relevansi materi dengan KD					√
3	Kebenaran konsep materi				√	
4	Ketepatan cakupan materi				√	
5	Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi				√	
6	Kesesuaian gambar molekul untuk memperjelas materi				√	
7	Kesesuaian tingkat kesulitan peserta didik			√		
8	Materi jelas dan spesifik			√		
9	Terdapat latihan soal sebagai evaluasi didalam media				√	
<b>Aspek Bahasa</b>						
10	Penggunaan bahasa dengan pedoman umum ejaan bahasa indonesia (PUEBI)				√	
11	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik			√		

12	Kemudahan memahami bahasa				√	
13	Kesesuaian penggunaan istilah			√		
14	Ketepatan penulisan tanda baca				√	
15	Ketepatan struktur kalimat			√		

### Komentar dan saran

Sebaiknya peta konsep diperbaiki agar dapat memperjelas isi dari materi dalam aplikasi dan ditambahkan materi untuk teori hidrolisis dan teori orbital molekul

Semarang, 3 Januari 2022

Validator



Resi Pratiwi, M.Pd.

NIP. 19870314 201903 2 013

## Lampiran 11

### LEMBAR VALIDASI PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOMRTRI MOLEKUL BERBASIS ANDROID

#### AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran  
Geometri Molekul Berbasis Android

Sasaran Program : Peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Kendal

Penyusun : Astry Risqi Widiani

Validator : Apriliana Drastisanti, M.Pd.

#### **Petunjuk.**

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai ahli media tentang media pembelajaran berbasis *web* yang sedang dibuat.
2. Mohon diberi tanda checklist (√) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda yang berpedoman pada rubrik penilaian.

3. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

No	Pernyataan	1	2	3	4	5
<b>Aspek Penyajian</b>						
1	Tingkat kualitas media				V	
2	Tingkat kepraktisan media				V	
3	Ketertarikan tampilan					V
4	Kemudahan dalam menggunakan				V	
5	Kejelasan petunjuk penggunaan					V
<b>Aspek Efektivitas</b>						
6	Media sesuai dengan materi					√
7	Media dapat digunakan diberbagai tempat, waktu dan keadaan			√		
8	Media yang digunakan meningkatkan ketertarikan peserta didik				√	
9	Media dapat melatih kemandirian peserta didik belajar				√	
<b>Aspek Grafika</b>						
10	Tampilan gambar				√	
11	Penempatan gambar				√	
12	Pemilihan grafis <i>background</i> sesuai			√		

13	Keserasian warna <i>background</i> dengan teks			√		
14	pemilihan jenis huruf sesuai				√	
15	pemilihan ukuran huruf sesuai				√	

### Komentar dan saran

Sebaiknya tidak diberi audio karena pada audio full dapat mengganggu suara video pada aplikasi, untuk ukuran video sebaiknya diperbesar karena terlalu kecil, untuk latihan soal pada opsi pilihannya sebaiknya setiap pilihan diberikan pembatas untuk memperjelas jawaban salah dan benar dan untuk alamat web pada AR sebaiknya diberi warna pada teksnya agar memperjelas link webnya.

Semarang, 28 Desember 2021

Validator



Apriliana Drastisanti, M.Pd.

NIP. 19850429 201903 2 013

## Lampiran 12

### LEMBAR ANKET PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOMRTRI MOLEKUL BERBASIS ANDROID

#### GURU

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran  
Geometri Molekul Berbasis Android

Sasaran Program : Peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Kendal

Penyusun : Astry Risqi Widiani

Validator : Fauzia Wijayanti, S.Pd., M.Si.

#### **Petunjuk.**

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai guru tentang media pembelajaran berbasis *android* yang sedang dibuat.
2. Mohon diberi tanda checklist ( $\checkmark$ ) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda yang berpedoman pada rubrik penilaian.

3. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

### A. Materi

No	Pernyataan	1	2	3	4	5
<b>Aspek Isi</b>						
1	Kesesuaian materi aplikasi dengan kurikulum					√
2	Relevansi materi dengan KD				√	
3	Kebenaran konsep materi				√	
4	Ketepatan cakupan materi					√
5	Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi					√
6	Kesesuaian gambar molekul untuk memperjelas materi					√
7	Kesesuaian tingkat kesulitan peserta didik				√	
8	Materi jelas dan spesifik					√
9	Terdapat latihan soal sebagai evaluasi didalam media				√	
<b>Aspek Bahasa</b>						
10	Penggunaan bahasa dengan pedoman umum ejaan bahasa indonesia (PUEBI)					√

11	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik					√
12	Kemudahan memahami bahasa					√
13	Kesesuaian penggunaan istilah					√
14	Ketepatan penulisan tanda baca					√
15	Ketepatan struktur kalimat					√

## B. Media

No	Pernyataan	1	2	3	4	5
<b>Aspek Penyajian</b>						
1	Tingkat kualitas media				√	
2	Tingkat kepraktisan media					√
3	Ketertarikan tampilan					√
4	Kemudahan dalam menggunakan					√
5	Kejelasan petunjuk penggunaan				√	
<b>Aspek Efektivitas</b>						
6	Media sesuai dengan materi				√	
7	Media dapat digunakan diberbagai tempat, waktu dan keadaan					√
8	Media yang digunakan meningkatkan ketertarikan peserta didik					√



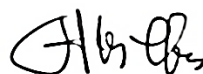
9	Media dapat melatih kemandirian peserta didik belajar					√
<b>Aspek Grafika</b>						
10	Tampilan gambar					√
11	Penempatan gambar					√
12	Pemilihan grafis <i>background</i> sesuai					√
13	Keserasian warna <i>background</i> dengan teks					√
14	pemilihan jenis huruf sesuai				√	
15	pemilihan ukuran huruf sesuai				√	

### Komentar dan saran

Untuk kedepannya dapat mengembangkan aplikasi pada materi kimia yang lain tanpa terbatas ruang dan waktu.

Semarang, 4 Januari 2022

Guru



Fauzia Wijayanti, S.Pd., M.Si.

NIP. 196304191986012003

**LEMBAR ANGKET PENGEMBANGAN MEDIA  
PEMBELAJARAN GEOMRTRI MOLEKUL BERBASIS  
ANDROID**

**GURU**

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran  
Geometri Molekul Berbasis Android

Sasaran Program : Peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Kendal

Penyusun : Astry Risqi Widiani

Validator : Nur Ani Kartikawati, S.Si., MSc.

**Petunjuk.**

4. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu sebagai guru tentang media pembelajaran berbasis *android* yang sedang dibuat.
5. Mohon diberi tanda checklist ( $\checkmark$ ) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda yang berpedoman pada rubrik penilaian.
6. Mohon untuk memberikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

### C. Materi

No	Pernyataan	1	2	3	4	5
<b>Aspek Isi</b>						
1	Kesesuaian materi aplikasi dengan kurikulum				√	
2	Relevansi materi dengan KD				√	
3	Kebenaran konsep materi				√	
4	Ketepatan cakupan materi				√	
5	Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi				√	
6	Kesesuaian gambar molekul untuk memperjelas materi				√	
7	Kesesuaian tingkat kesulitan peserta didik				√	
8	Materi jelas dan spesifik				√	
9	Terdapat latihan soal sebagai evaluasi didalam media					√
<b>Aspek Bahasa</b>						
10	Penggunaan bahasa dengan pedoman umum ejaan bahasa indonesia (PUEBI)				√	
11	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik				√	
12	Kemudahan memahami bahasa				√	

13	Kesesuaian penggunaan istilah				√	
14	Ketepatan penulisan tanda baca				√	
15	Ketepatan struktur kalimat				√	

#### D. Media

No	Pernyataan	1	2	3	4	5
<b>Aspek Penyajian</b>						
1	Tingkat kualitas media					√
2	Tingkat kepraktisan media				√	
3	Ketertarikan tampilan				√	
4	Kemudahan dalam menggunakan				√	
5	Kejelasan petunjuk penggunaan				√	
<b>Aspek Efektivitas</b>						
6	Media sesuai dengan materi				√	
7	Media dapat digunakan diberbagai tempat, waktu dan keadaan				√	
8	Media yang digunakan meningkatkan ketertarikan peserta didik				√	
9	Media dapat melatih kemandirian peserta didik belajar				√	
<b>Aspek Grafika</b>						

10	Tampilan gambar				√	
11	Penempatan gambar				√	
12	Pemilihan grafis <i>background</i> sesuai				√	
13	Keserasian warna <i>background</i> dengan teks				√	
14	pemilihan jenis huruf sesuai				√	
15	pemilihan ukuran huruf sesuai				√	

Komentar dan saran

Perlu ditingkatkan agar lebih menarik

Semarang, 4 Januari 2022

Guru



Nur Ani Kartikawati, S.Si., MSc.

NIP. 198106042008012011

### Lampiran 13

#### Hasil Uji Lapangan Skala Terbatas

No	Responden	Butir 1-15															Total Skor	Persentase	Kategori
1	Peserta didik 1	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	67	89,33%	Sangat Baik
2	Peserta didik 2	3	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3	4	4	4	58	77,33%	Baik
3	Peserta didik 3	4	3	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	58	77,33%	Baik
4	Peserta didik 4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	69	92,00%	Sangat Baik
5	Peserta didik 5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4	3	4	63	84,00%	Sangat Baik
		Jumlah															315		

Rata-rata	63	84,00%	Sangat Baik
-----------	----	--------	-------------

## Lampiran 14

### Hasil Uji Lapangan Skala Luas

No	Responden	Butir Soal 1- 15															Total Skor	Persentase	Kategori	
1	Peserta didik 1	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	59	78,67%	Baik
2	Peserta didik 2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	73	97,33%	Sangat Baik
3	Peserta didik 3	4	4	4	4	5	5	4	3	4	5	4	5	4	5	4	64	85,33%	Sangat Baik	
4	Peserta didik 4	4	5	5	4	4	5	4	4	3	4	5	5	4	5	4	65	86,67%	Sangat Baik	
5	Peserta didik 5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	68	90,67%	Sangat Baik	



6	Peserta didik 6	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	59	78,67%	Baik
7	Peserta didik 7	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	61	81,33%	Sangat Baik
8	Peserta didik 8	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4		66	88,00%	Sangat Baik
9	Peserta didik 9	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5		69	92,00%	Sangat Baik
10	Peserta didik 10	5	5	4	4	5	4	4	4	3	5	5	4	4	4	4		64	85,33%	Sangat Baik
11	Peserta didik 11	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5		68	90,67%	Sangat Baik

12	Peserta didik 12	5	4	4	5	4	5	3	4	5	4	5	4	4	5	4	65	86,67%	Sangat Baik
13	Peserta didik 13	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	65	86,67%	Sangat Baik
14	Peserta didik 14	5	4	4	4	5	3	4	5	5	4	5	5	4	4	4	65	86,67%	Sangat Baik
15	Peserta didik 15	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	68	90,67%	Sangat Baik
16	Peserta didik 16	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	67	89,33%	Sangat Baik
17	Peserta didik 17	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	69	92,00%	Sangat Baik
18	Peserta didik 18	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	67	89,33%	Sangat Baik
19	Peserta didik 19	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	70	93,33%	Sangat Baik

20	Peserta didik 20	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	67	89,33%	Sangat Baik
Jumlah																	1319		
Rata-rata																	65,95	87,93%	Sangat Baik

## Lampiran 15

### Contoh Lembar Hasil Respons Peserta didik

<p><b>ANGKET RESPON SISWA PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI GEOMOL PADA MATERI GEOMETRI MOLEKUL</b></p> <p>Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian: 1 = Sangat Tidak Setuju 2 = Kurang Setuju 3 = Cukup Setuju 4 = Setuju 5 = Sangat Setuju</p>	<p><b>ANGKET RESPON SISWA PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI GEOMOL PADA MATERI GEOMETRI MOLEKUL</b></p> <p>Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian: 1 = Sangat Tidak Setuju 2 = Kurang Setuju 3 = Cukup Setuju 4 = Setuju 5 = Sangat Setuju</p>
<p>Nama *</p> <p>MELANI SUKMA NINGTYAS</p>	<p>Desain media pembelajaran aplikasi geometri molekul yang digunakan menarik *</p> <p>1    2    3    4    5</p> <p><input type="radio"/>   <input type="radio"/>   <input type="radio"/>   <input checked="" type="radio"/>   <input type="radio"/></p>
<p>Kelas *</p> <p>X MIPA 5</p>	<p>Penggunaan media pembelajaran aplikasi geometri molekul sangat mudah *</p> <p>1    2    3    4    5</p> <p><input type="radio"/>   <input type="radio"/>   <input type="radio"/>   <input type="radio"/>   <input checked="" type="radio"/></p>
<p>Sekolah *</p> <p>SMAN 2 KENDAL</p>	

Aplikasi geomol sebagai media pembelajaran mendukung anda untuk lebih menguasai materi geometri molekul \*

- 1 2 3 4 5
- 

Penyampaian materi dalam media pembelajaran aplikasi geometri molekul dapat digunakan kapan saja dan dimana saja \*

- 1 2 3 4 5
- 

Animasi AR dalam media pembelajaran aplikasi geometri molekul membantu anda untuk memahami materi geometri molekul \*

- 1 2 3 4 5
- 

Materi yang disajikan dalam media pembelajaran aplikasi geometri molekul mudah anda pahami \*

- 1 2 3 4 5
- 

Media pembelajaran aplikasi geometri molekul dapat meningkatkan ketertarikan siswa untuk mempelajari materi geometri molekul \*

- 1 2 3 4 5
- 

Penyajian materi dalam media membantu siswa untuk memahami materi geometri molekul \*

- 1 2 3 4 5
-

Latihan soal pada media pembelajaran aplikasi geometri molekul dapat menguji pemahaman siswa tentang materi geometri molekul \*

1 2 3 4 5



Bentuk, model dan ukuran huruf yang digunakan sederhana dan mudah dipahami \*

1 2 3 4 5



Media pembelajaran dapat membantu siswa belajar mandiri \*

1 2 3 4 5



Aplikasi geometri molekul memiliki tampilan gambar dan warna yang menarik \*

1 2 3 4 5



Aplikasi geometri molekul dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan dapat mengasah daya ingat \*

1 2 3 4 5



Setelah ada aplikasi geometri molekul ketertarikan siswa terhadap pembelajaran meningkat \*

- 1 2 3 4 5
- 

Aplikasi geometri molekul menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami \*

- 1 2 3 4 5
- 

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formlir

## Lampiran 16

### Surat Penunjukan Pembimbing



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliyan (024) 76466633 Semarang 50185

Nomor : B-2556 /Un.10.08/1.7/DA.08.05/07/2021 19 Juli 2021  
Lamp : -  
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth.

1. Dr. Suwahono, M.Pd
  2. Leni Khotimah Harahap, M.Pd
- di Tempat

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Astry Risqi Widiani  
NIM : 1808076054

Telah diizinkan untuk memulai menyusun rencana/ proposal skripsi dengan judul:  
**"EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING PADA MATERI MINYAK BUMI TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA"**

Sehubungan dengan hal tersebut, Ketua Jurusan Pendidikan Kimia menunjuk Saudara

1. Dr. Suwahono, M.Pd sebagai dosen pembimbing metodologi.
2. Leni Khotimah Harahap, M.Pd sebagai dosen pembimbing materi.

Demikian atas perkenan dan perhatiannya, kami sampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

A.n. Dekan,  
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



**Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si**  
NIP. 197505162006042002

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip



## Lampiran 17

### Surat Penunjukan Ahli Materi Dan Ahli Media



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

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.4203/Un.10.8/D1/SP.01.06/11/2021      Semarang, 03 Nopember 2021  
Lamp : -  
Hal : Permohonan Uji Validasi

Kepada Yth.

1. Apriliana Drastisanti, M.Pd.
2. Resi Pratiwi, M.Pd  
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Astry Risqi Widiani  
NIM : 1808076054  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia  
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran pada Aplikasi Geometri Molekul terhadap Ketertarikan Siswa

Dengan ini kami mohon kesediaan Apriliana Drastisanti, M.Pd menjadi validator ahli media dan Resi Pratiwi, M.Pd menjadi validator ahli materi pada produk skripsi mahasiswa kami tersebut.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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

## Lampiran 18

### Surat Ijin 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 Semarang 50185  
E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id) Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.4203/Un.10.8/D1/SP.01.08/11/2021 Semarang, 02 Nopember 2021  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Kendal  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Astry Risqi Widiani  
NIM : 1808076054  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia.  
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran pada Aplikasi Geometri Molekul terhadap Ketertarikan Siswa.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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

## Lampiran 19

## Surat Keterangan Selesai Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2  
KENDAL**  
Kelurahan Jetis Kec. Kendal Kab. Kendal Kode Pos 51315 Telepon 0294-381028  
Faksimile 0294-381028 Surat Elektronik [smanda.kendal@gmail.com](mailto:smanda.kendal@gmail.com)

## SURAT KETERANGAN

Nomor : 074.2 / 058

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: SISWANTO, S.Pd.
NIP	: 19651018 198803 1 005
Pangkat / Golongan	: Pembina / IV a
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA 2 Kendal

Menerangkan bahwa :

Nama	: Astry Risqi Widiani
NIM	: 1808076054
Program	: PENDIDIKAN KIMIA

Telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 2 Kendal dengan Judul:  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI GEOMETRI MOLEKUL  
TERHADAP KETERTARIKAN SISWA

Pada tanggal 1 – 7 Januari 2022

Demikian surat ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

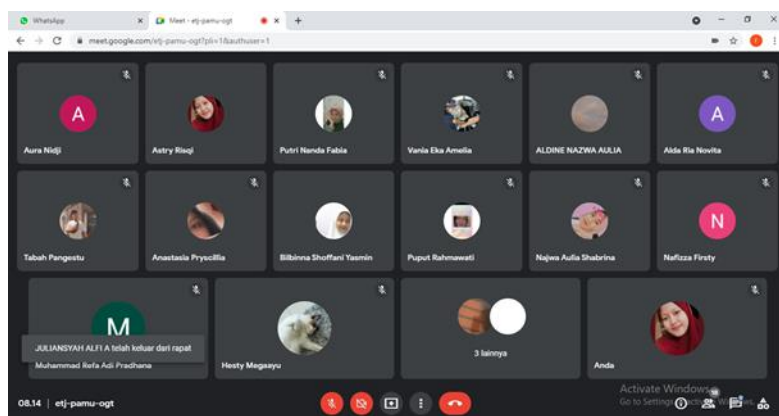
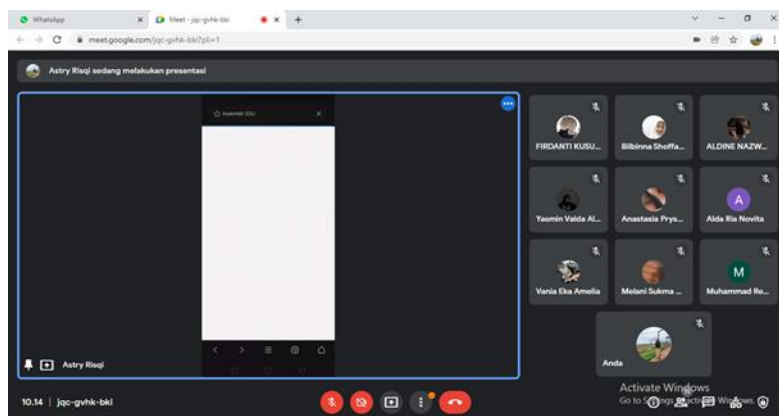
Kendal, 4 Februari 2022

Kepala SMA N 2 Kendal, \*



## Lampiran 20

## Dokumentasi Penelitian



## Riwayat Hidup

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Astry Risqi Widiani
2. Tempat & Tgl. Lahir : Kendal, 05 Juli 2000
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Alamat : Desa Kalirejo RT 02 RW 03  
Kec. Kangkung – Kendal
5. Agama : Islam
6. HP : 085950240929
7. E-mail : [astyrisqi@gmail.com](mailto:astyrisqi@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan Formal

1. TK Dharma Wanita
2. SD Negeri 1 Kalirejo
3. SMP Negeri 1 Kangkung
4. SMA Negeri 1 Cepiring
5. UIN Walisongo Semarang