

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

**EFEKTIVITAS PEMANFAATAN APLIKASI 3D BERBASIS
ANDROID UNTUK Mendukung Mental Model Siswa
PADA MATERI BENTUK MOLEKUL**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Oleh

Putri Amalia Azzahra

NIM. 12010722398

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
RIAU**

PEKANBARU

1446 H/2024 M

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**EFEKTIVITAS PEMANFAATAN APLIKASI 3D BERBASIS
ANDROID UNTUK Mendukung MENTAL MODEL SISWA
PADA MATERI BENTUK MOLEKUL**

Skripsi

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pendidikan (S.Pd)



UIN SUSKA RIAU

Oleh

Putri Amalia Azzahra

NIM. 12010722398

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM

RIAU

PEKANBARU

1446 H/2024 M

PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul *Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi 3D Berbasis Android Untuk Mendukung Mental Model Siswa Pada Materi Bentuk Molekul* yang ditulis oleh Putri Amalia Azzahra NIM. 12010722398 diterima dan disetujui dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 6 Muharram 1446 H

12 Juli 2024 M

Menyetujui,

Ketua Jurusan
Pendidikan Kimia

Dosen Pembimbing



Yuni Fatisa, S.Si., M.Si
NIP. 19760623 200912 2 002



Dr. Yenni Kurniawati S.Si., M.Si
NIP. 19740612 200801 2 018

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dimiliki UIN Suska Riau Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul *Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi 3D Berbasis Android Untuk Mendukung Mental Model Siswa Pada Materi Bentuk Molekul* telah diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tanggal 18 Muharam 1446 H/ 24 Juli 2024 M. Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Jurusan Pendidikan Kimia.

Pekanbaru, 18 Muharam 1446 H
24 Juli 2024 M

Mengetahui,
Sidang Munaqasyah

Penguji I

Yuni Fatisa, S.Si., M.Si

Penguji II

Heppy Okmarisa, M.Pd

Penguji III

Ardiansyah, M.Pd

Penguji IV

Neti Afrianis, M.Pd

Dekan,

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Dr. H. Kadar, M.Ag.

NIP. 196505211994021001

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi UIN Suska Riau

UIN Suska Riau University of Sultan Syarif Kasim Riau

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putri Amalia Azzahrs
 NIM : 12010722398
 Tempat/Tgl. Lahir : Tanjung Berulak, 21 Oktober 2000
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Prodi : Pendidikan Kimia
 Judul Skripsi : Efektifitas Pemanfaatan Aplikasi 3D Berbasis Android Untuk
 Untuk Mendukung Mental Model Siswa Pada Materi Bentuk
 Molekul

Menyatakan dengan sebenar-benarnya:

1. Penulis skripsi dengan judul sebagaimana tersebut ditulis adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan undang-undang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 12 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Putri Amalia Azzahra

NIM.12010722398

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PENGHARGAAN



Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi 3D Berbasis Android Untuk Mendukung Model Mental Siswa Pada Materi Bentuk Molekul. Skripsi ini merupakan hasil karya ilmiah yang ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan berkat dukungan dari berbagai pihak, terutama keluarga besar penulis, khususnya yang penulis cintai, sayangi dan hormati, yaitu Ayahanda tercinta Sartunis dan Ibunda tersayang Nurmis, abang tersayang Herwin Miswardi, M. Faisal, Taufik Akbar, Kakak tersayang Heriza Wati, Heni Efnita, Hera Efdaria, Wildatul Jannah, Aulia Sakinah yang dengan tulus memberikan doa dan dukungan sepenuh hati selama penulis menempuh pendidikan di Uin Suska Riau.

Selain itu, pada kesempatan ini penulis juga ingin menyatakan dengan penuh hormat ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunnas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Ibu Prof. Dr. Hj. Helmiati, M.Ag., selaku Wakil Rektor I, Bapak Dr. Mas'ud Zein, M.Pd., selaku Wakil Rektor II dan Bapak Prof. Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D., selaku Wakil Rektor III, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu di perguruan tinggi ini.
2. Bapak Dr. H. Kadar, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau, Bapak Dr. H. Zarkasih, M.Ag., selaku Wakil Dekan I, Ibu Prof. Dr. Zubaidah Amir, MZ., M.Pd., selaku Wakil Dekan II dan Ibu Dr. Amirah Diniaty, M.Pd., Kons., selaku Wakil Dekan III, yang telah memberikan kesempatan dan rekomendasi kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.
3. Ibu Yuni Fatima, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia dan Bapak Dr. Ismail Mulia Hasibuan, M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau beserta staff yang membantu penulis dalam setiap kegiatan administrasi jurusan.
4. Ibu Dr. Yenni Kurniawati, M.Si., selaku pembimbing skripsi serta Bapak Pangoloan Soleman R., S.Pd., M.Si., selaku pembimbing akademik yang telah banyak berjasa dalam membimbing, mendorong, memberikan saran dan mengarahkan penulis dalam penulisan skripsi ini, semoga Allah 'Azza wa Jalla senantiasa menjadikan amalan yang saleh yang dapat diterima diakhirat kelak.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Kimia yaitu Bapak Pangoloan Soleman R., S.Pd., M.Si., Bapak Lazulva, M.Si., Bapak Arif Yasthophi, S.Pd., M.Si., Bapak Ardiansyah, M.Pd., Ibu Dra. Fitri Refelita, M.Si., Ibu Dr. Yenni Kurniawati, M.Si., Ibu Sofiyanita, M.Pd., M.Si., Ibu Elvi Yenti, S.Pd., M.Si., Ibu Yuni Fatisa, M.Si., Ibu Zona Octarya, M.Si., Ibu Heppy Okmarisa, M.Pd., Ibu Lisa Utami, M.Si., Ibu Dr. Miterianifa, M.Pd., Ibu Dr. Yusbarina, M.Si., Ibu Neti Afrianis, M.Pd., dan Ibu Ira Mahartika, M.Pd., yang telah banyak memberikan ilmu dan dukungan luar biasa yang tak ternilai kepada penulis selama penulis duduk di bangku perkuliahan.
6. Bapak Muhammad Syarqawi. S.H.I., selaku Kepala MA Darul Hikmah Pekanbaru, Ibu Ayu Antika, S. Si., selaku guru mata pelajaran kimia, seluruh staf dan peserta didik Kelas X MA Darul Hikmah Pekanbaru yang telah menerima penulis dan membantu penulis dalam kegiatan administrasi selama melakukan penelitian.
7. Keluarga besar mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, terkhusus lokal B yang selalu memberikan dukungan, nasehat, dan kebersamaannya baik dalam suka maupun duka selama menempuh studi di bangku perkuliahan.
8. Orang Tua dan Keluarga yang senantiasa mendoakan, memotivasi dan memberikan dukungan penuh dan mengharapkan yang terbaik untuk ananda, serta memberikan dukungan baik secara lisan maupun materi untuk memudahkan semua yang ananda upayakan untuk penyelesaian studi sekaligus skripsi ini dari awal hingga akhir.
9. Teruntuk penulis sendiri terimakasih sudah bertahan dan menyelesaikan tugas ini dengan sangat baik, semoga tetap menjadi pribadi yang baik dan rendah hati aamiin yaallah.
10. Teruntuk teman-teman seperbimbingan yaitu Maya Nur Haliza, Ria Anjani, Risma Maharani dan Natasya Sisilia Syafitri terimakasih atas kebersamaannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga kita sukses dan tetap menjalin silaturahmi dunia dan akhirat aamiin yaallah.
11. Teruntuk saudara yang tak sedarah yang penulis cintai dan sayangi yaitu Maya Nur Haliza, Siti Maisyarah, Ade Suci Ramadana, Novie Atika Suri, Desmalia Ramadhani, Wirna Perdana Putri, Latifa Zahara, yang memotivasi dan selalu sabar mendengar curahan hati penulis, selalu menghibur serta menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik, semoga kita sukses dan semoga kita dapat menjaga dan menjalin silaturrahi dunia dan akhirat.

Pekanbaru, 24 Juli 2024

Penulis

Putri Amalia Azzahra
NIM.12010722398



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil aalamin

“*Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila Engkau telah selesai dari suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain, dan hanya kepada Rabb mu lah engkau berharap*”.

(QS. Al-Insyirah 6-8)

Ya Allah Engkaulah dzat yang telah menciptakanku, memberikan karunia nikmat yang tak terhingga, melindungiku, membimbingku, dan mengajarku dalam kehidupanku, serta wahai Engkau ya Rasulullah ya habiballah yang telah memberikanku pengetahuan akan ajaran rabbku dan membawaku dari jurang kejahilan menuju puncak berhiaskan ilmu pengetahuan

Kupersembahkan hasil karya ini kepada :

Ayahanda Sartunis & Ibunda Nurmis Tercinta

Teriring doa yang ayahanda dan ibunda lantunkan di setiap bait doa untukku mengubah langkah kecil kecil kakiku menjadi sebuah harapan dan tumpuan

Bersama keridhaan Allah

Saya mengucapkan beribu terima kasih kepada kedua orangtuaku sang penyemangat hidupku

Harapanku kelak dapat membahagiakan beliau sampai akhir hayat. Aamiin....

Ayahanda dan ibunda....

Terimakasih telah mengajarku arti hidup, mengajarku ikhlas setelah memberi, mengajarku santun dan mandiri, mengajarku tegar dalam sabar

Ku persembahkan karya ini sebagai tanda Terimakasih untuk tidak pernah menyerah menjadi penyemangatku dalam merangkai kata di setiap lembaran ini

Karya ini menjadi hadiah dan saksi suka duka kebersamaan kita.

Semua Bapak Dan Ibu Dosen

Beribu Terimakasih saya ucapkan atas keikhlasan dalam memberikan bimbingan dan ilmu kepadaku dalam menyelesaikan karya ini. “Dan jika kamu menghitung-hitung nikmat Allah, niscaya kamu tak dapat menentukan jumlahnya. Sesungguhnya Allah benar-benar Maha

Pengampun lagi Maha Penyayang”

(Q.S. An-Nahl 16:18)



ABSTRAK

Putri Amalia Azzahra, (2024): Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi 3D Berbasis Android Untuk Mendukung Model Mental Siswa Pada Materi Bentuk Molekul

Media Pembelajaran berbentuk android yang digunakan membutuhkan uji efektivitas untuk mengetahui keefektifitasannya dalam implementasi materi di sekolah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran kimia 3D berbasis android pada materi bentuk molekul terhadap model mental siswa jika dibandingkan dengan media pembelajaran yang digunakan di sekolah tersebut. Penelitian ini dilaksanakan di MA Darul Hikmah Pekanbaru. Metode penelitian yang digunakan adalah metode campuran dengan desain penelitian *The Explanatory Sequential Model*. Sampel diambil berdasarkan teknik *simple random sampling* pada siswa kelas X MA Darul Hikmah Pekanbaru. Instrumen yang digunakan yaitu tes diagnostik *two-tier* didukung oleh wawancara. Data diolah menggunakan uji hipotesis dan uji N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan model mental siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran aplikasi 3D berbasis android memiliki 63% model mental utuh, 37% model mental alternatif sedangkan siswa pada kelas 22% model mental utuh, 78% model mental alternatif. Temuan penelitian juga menunjukkan uji hipotesis yang diperoleh yaitu sig. (2-tailed) = 0,000, yang artinya $0,000 < 0,05$ sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Serta berdasarkan uji N-Gain kelas eksperimen menunjukkan kategori cukup efektif dengan nilai N-Gain 72% sedangkan kelas kontrol menunjukkan kategori cukup efektif dengan N-Gain 60%. Hal ini menunjukkan diperlukannya pembaruan media dan pengayaan materi pada materi yang digunakan untuk membantu meningkatkan model mental siswa.

Kata Kunci: *Model Mental Siswa, Aplikasi 3D, Bentuk Molekul.*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ABSTRACT

Putri Amalia Azzahra, (2024): The Effectiveness of 3D Android Based Application Usage to Support Students' Mental Model in Molecule Form Material

The learning media in the form of android used needs effectiveness test to find out its effectiveness in material implementation at school. The purpose of this research was to find out the effectiveness of 3D Android Based Chemistry Learning Media in molecule form material on students' mental model if compared to common learning media used at the school. This research was conducted at MA Darul Hikmah Pekanbaru. The research method used was mixed method with research design The Explanatory Sequential Model. The samples were selected based on the technique of simple random sampling on grade X students of MA Darul Hikmah Pekanbaru. The research instrument used was two-tier diagnostic test supported by interview. The data were processed by using hypothesis test and N-Gain test. The research results showed that overall the students' mental model in experimental class that used 3D Android Based Application Learning Media had 63% intact mental model, 37% alternative mental model while students in control class obtained 22% intact mental model, 78% alternative mental model. The research findings also showed the hypothesis test which obtained sig. value (2-tailed) = 0.000 which means $0.000 < 0.05$ until H_a is accepted and H_o is rejected. While based on N-Gain test the experimental class showed quite effective category with percentage of N-Gain amounted 60%. This showed that media update and material enrichment are required in order to increase the students' mental model.

Keywords: *Students' Mental Model, 3D Application, Molecule Form.*



ملخص

بوتري أماليا الزهراء، (٢٠٢٤): فعالية استخدام التطبيق ثلاثي الأبعاد المبني على نظام أندرويد لدعم النموذج العقلي للطلاب في مادة الشكل الجزيئي

تتطلب وسيلة التعليم المستخدمة على شكل أندرويد اختبار فعالية لتحديد مدى فعاليتها في تنفيذ المادة في المدرسة. الهدف من هذا البحث هو تحديد مدى فعالية وسيلة تعليم الكيمياء ثلاثية الأبعاد المستندة إلى نظام أندرويد على مادة الشكل الجزيئي في النموذج العقلي للطلاب عند مقارنتها بوسيلة التعليم المستخدمة في المدرسة. تم إجراء هذا البحث في مدرسة دار الحكمة الثانوية الإسلامية بكنبارو. طريقة البحث المستخدمة هي طريقة مختلطة مع تصميم البحث بالنموذج المتسلسل التوضيحي. تم أخذ العينات بناءً على تقنية أخذ العينات العشوائية البسيطة من طلاب الصف العاشر في مدرسة دار الحكمة الثانوية الإسلامية بكنبارو. الأداة المستخدمة هي اختبار تشخيصي من مستويين مدعوم بالمقابلات. تتم معالجة البيانات باستخدام اختبار الفرضيات واختبار الكسب الطبيعي. أظهرت نتائج البحث أن النموذج العقلي للطلاب في الفصل التجريبي الذي استخدم وسيلة تعليم التطبيقي ثلاثي الأبعاد المبني على نظام أندرويد كان لديه ٦٣% نموذج عقلي كامل، و ٣٧% نموذج عقلي بديل، بينما كان لدى الطلاب في الفصل ٢٢% نموذج عقلي كامل، و ٧٨% نموذج عقلي بديل. تظهر نتائج البحث أيضًا أن اختبار الفرضية هو الأهمية (٢ الذيل) = ٠.٠٠٠٠، مما يعني $٠.٠٠٠ > ٠.٠٠٥$ لذا يتم قبول الفرضية البديلة ورفض الفرضية المبدئية. وبناءً على اختبار الكسب الطبيعي، يظهر الفصل التجريبي فئة فعالة بنسبة مئوية قدرها ٧٢%، بينما يظهر الفصل الضابط فئة فعالة بنسبة الكسب الطبيعي قدرها ٦٠%. وهذا يوضح الحاجة إلى تحديثات الوسيلة وإثراء المواد في المواد المستخدمة للمساعدة في تحسين النموذج العقلي للطلاب.

الكلمات الأساسية: النموذج العقلي للطلاب، التطبيق ثلاثي الأبعاد، الشكل الجزيئي



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Penegasan Istilah	6
C. Permasalahan	8
D. Tujuan Penelitian	9
E. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Konsep Teoritis	11
B. Penelitian yang Relevan	29
C. Alur Berpikir	30
D. Hipotesis Penelitian	34
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Desain Penelitian	35
B. Waktu dan Tempat Penelitian	36
C. Populasi dan Sampel	36
D. Variabel Penelitian	37



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

E. Teknik dan Instrumen pengumpulan Data	37
F. Teknik Analisis Instrumen	39
G. Teknik Analisis Data	43
H. Tes Diagnostik Model Mental Siswa	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	51
B. Hasil Penelitian	53
C. Pembahasan	66
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	91
B. Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN	103
RIWAYAT HIDUP PENULIS	201



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Bentuk Molekul	19
Tabel III. 1 <i>Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design</i>	35
Tabel III. 2 <i>Koefisien Product Moment</i>	39
Tabel III. 3 Kriteria Reliabilitas	40
Tabel III. 4 Kriteria Kesukaran Soal	41
Tabel III. 5 Kategori Daya Pembeda Soal	42
Tabel III. 6 Kelompok Skor Nilai Tes Diagnostik <i>Two-tier</i>	46
Tabel III. 7 Kategori Skor N-Gain	47
Tabel III. 8 Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain	48
Tabel III. 9 Analisis Jawaban Siswa TD <i>Two-tier</i>	49
Tabel IV. 1. Rangkuman Validasi Isi Oleh Dosen	55
Tabel IV. 2. Rangkuman Analisis Validasi Empiris Butir Soal	56
Tabel IV. 3. Tingkatan Kesukaran Soal Yang Digunakan	56
Tabel IV. 4. Rangkuman Daya Pembeda Soal Yang Digunakan	57
Tabel IV. 5. Hasil Uji Homogenitas	58
Tabel IV. 6. Hasil Uji Normalitas	59
Tabel IV. 7. Deskripsi Nilai Model Mental Siswa Kelas Eksperimen.....	61
Tabel IV. 8. Kategori Model Mental Kelas Eksperimen.....	61
Tabel IV. 9 Deskripsi Nilai Model Mental Siswa Kelas Kontrol	62
Tabel IV. 10 Kategori Model Mental Kelas Kontrol	62
Tabel IV. 11 Nilai Siswa Kelas Eksperimen Per Indikator.....	63
Tabel IV. 12 Nilai Siswa Kelas Kontrol Per Indikator	64

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

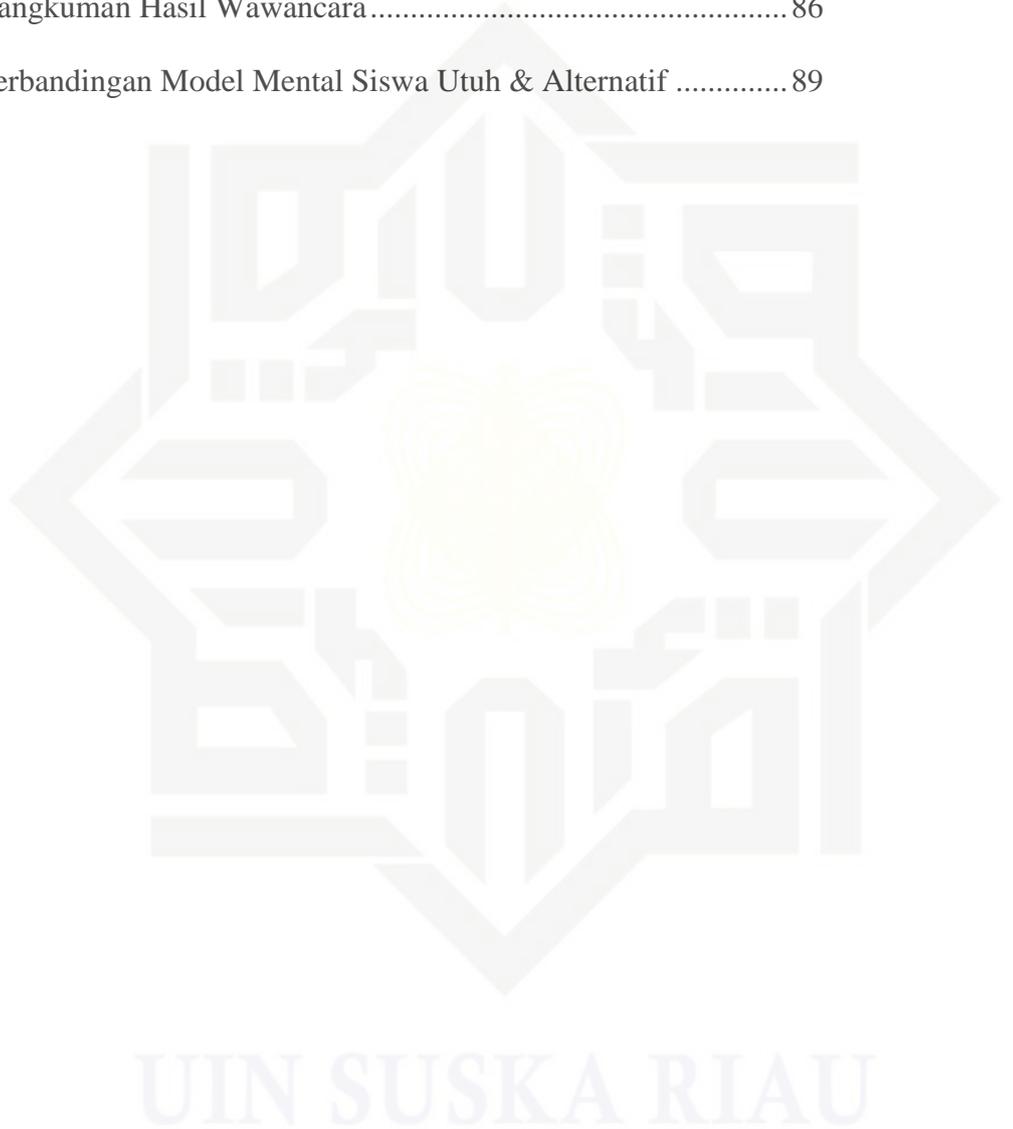
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel IV. 13 Kategori Skor N-Gain Kelas Eksperimen.....	65
Tabel IV. 14 Kategori Skor N-Gain Kelas Kontrol	66
Tabel IV. 15 Ketegori Tafsiran N-Gain	66
Tabel IV. 16 Rangkuman Hasil Wawancara.....	86
Tabel IV. 17 Perbandingan Model Mental Siswa Utuh & Alternatif	89





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1. Keterkaitan model mental siswa dengan level representasi	16
Gambar II. 2. <i>Frame</i> Awal	26
Gambar II. 3. <i>Frame</i> Menu	27
Gambar II. 4. <i>Frame</i> Materi	27
Gambar II. 5. <i>Frame</i> Merancang Molekul	27
Gambar.II. 6. <i>Frame</i> Kuis	28
Gambar II. 7. <i>Frame</i> Skor	28
Gambar II. 8. <i>Frame</i> Referensi	29
Gambar II. 9. Alur Penelitian	31
Gambar IV. 1. Nilai Analisis Model Mental Siswa	59
Gambar IV. 2. Level Model Mental Siswa	69
Gambar IV. 3. Level Submikroskopik Siswa	72
Gambar IV. 4. Level Simbolik Siswa.....	74
Gambar IV. 5. Nilai Siswa Kelas Eksperimen Berdasarkan Indikator.....	77
Gambar IV. 6. Nilai Siswa Kelas Kontro Berdasarkan Indikator.....	79
Gambar IV. 7. Kategori N-Gain Kelas Eksperimen & Kontrol	84



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Program Semester	104
Lampiran B Program Tahunan	108
Lampiran C Minggu Efektif	117
Lampiran D Modul Ajar	127
Lampiran E Soal Validasi	143
Lampiran F Keterkaitan Soal dengan Representasi	151
Lampiran G Soal <i>Pretest-Posttest</i>	152
Lampiran H Kunci Jawaban	159
Lampiran I Uji Empiris	161
Lampiran J Reliabilitas	162
Lampiran K Daya Pembeda	163
Lampiran L Tingkat Kesukaran	164
Lampiran M Nilai Ujian Semester Kelas X1	165
Lampiran N Nilai Ujian Semester Kelas X3	166
Lampiran O Uji Homogenitas & Normalitas	168
Lampiran P Nilai Model Mental Siswa	169
Lampiran Q Analiss Jawaban Siswa Terhadap Soal TDM <i>Two-tier</i>	170
Lampiran R Rekapitulasi Level Submikroskopik Siswa	175
Lampiran S Rekapitulasi Level Simbolik Siswa	178
Lampiran T Uji Independent <i>t-test</i>	180

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran U Uji N-Gain	181
Lampiran V Surat Pra Riset	186
Lampiran W Surat Riset	187
Lampiran X Sk Pembimbing & Lembar Validasi	188
Lampiran Y Media 3D	197

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mencakup konsep, aturan, hukum, prinsip, dan teori. Ilmu kimia memiliki beberapa karakteristik, antara lain: (1) konsep dalam kimia bersifat berurutan dan berkembang dengan cepat, (2) konsep-konsep kimia pada umumnya merupakan penyederhanaan dari keadaan sebenarnya, dan (3) sebagian besar konsep-konsep kimia bersifat abstrak (Rachmawati & Sukarmin, 2022). Keabstrakan tersebut bermakna tidak berwujud atau hanya gambar pikiran serta berkaitan dengan pola pikir, di mana kemampuan manusia dalam menggambarkan sifat abstrak tanpa menggunakan objek nyata (Azzahra & Suherlin, 2022; Guci dkk., 2017). Setiap individu memiliki gambaran tentang penggambaran suatu objek secara abstrak adalah berbeda-beda tergantung bagaimanapun pola pikir atau gambaran individu tersebut dalam menggambarkan suatu objek yang di pikirkannya (Hikmah dkk., 2022; Handayanti dkk., 2015).

Konsep kimia ada tiga tingkatan yang dikenal dengan “*Chemistry Triplet*”, artinya yaitu kimia mencakup tiga representasi. Ketiga representasi tersebut meliputi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Supriadi dkk., 2023). Representasi makroskopik adalah suatu gambaran atau objek yang nyata atau tampak misalnya fenomena kimia yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari seperti paku berkarat, apel membusuk dan lain sebagainya (Jariati & Yenti, 2020). Artinya tingkatan makroskopis ini yang tampak langsung apa yang terjadi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sedangkan tingkatan submikroskopis adalah suatu level representasi nyata namun dalam tingkat partikulat seperti menggambarkan, menjelaskan, proses reaksi yang terjadi misalnya pada bentuk molekul dan struktur atom seperti apa bentuk struktur atom dan bentuk molekul tersebut, partikel-partikel yang ada dalam suatu reaksi (Jariati & Yenti, 2020; Aziza dkk., 2021). Dan ketiga, tingkatan simbolik di mana penggambarannya menggunakan analogi, persamaan matematika, dan grafik (Guci dkk., 2017).

Pembelajaran kimia harus mencakup ketiga tingkatan level representasi tersebut untuk menghasilkan pemahaman kimia yang utuh (Siregar & Kurniawati, 2022). Ketiga tingkatan representasi yaitu makroskopi, submakroskopi, dan simbolik sering dikenal dengan istilah mental kimia atau secara umum dikenal dengan nama model mental siswa (Pikoli dkk., 2022). Jika siswa dapat menghubungkan ketiga tingkatan representasi tersebut maka siswa memiliki model mental yang utuh (Ummah dkk., 2022). Sedangkan pada saat siswa tidak dapat menghubungkan ketiga konsep kimia maka siswa tidak memiliki model mental yang utuh (Wafi Lutfia & Putra, 2020).

Konsep kimia ini berpengaruh terhadap pembentukan model mental siswa dalam pembelajaran kimia terutama pada materi yang bersifat abstrak. Oleh karena itu ketiga tingkatan representasi konsep kimia harus dapat diterapkan oleh siswa SMA (Sholehah & Azhar, 2019; Pratiwi dkk., 2022). Dengan mengetahui mental model siswa dapat memudahkan guru untuk mengetahui pemahaman siswa dan gambaran yang ada di pikiran siswa tentang materi yang di sampaikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Berdasarkan dari hasil riset terdahulu (Wildan dkk., 2023) mengatakan ternyata kebanyakan siswa sulit menghubungkan ketiga konsep kimia yang artinya kebanyakan siswa hanya sampai pada tingkat makroskopis, sedangkan dua tingkatan lainnya yaitu submikroskopis dan simbolik siswa masih kesulitan (masih rendah). Hal ini juga terjadi di Madrasah Aliyah Darul Hikmah Pekanbaru pada materi bentuk molekul, kebanyakan siswa sulit membayangkan bagaimana bentuk molekul tersebut, kebanyakan siswa di Madrasah Aliyah Darul Hikmah hanya sampai pada level makroskopik, sedangkan dua level lainnya yaitu submakroskopik dan simbolik masih sedikit (masih rendah). Hal ini ditunjukkan pada saat siswa menggambarkan bentuk molekul air siswa masih banyak yang salah dalam menentukan type molekul air serta masih banyaknya siswa kebingungan dalam membedakan PEI dan PEB, hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa dalam level submakroskopik dan simbolik masih rendah. Faktor inilah yang menyebabkan ketidak utuhan model mental siswa. Selain itu model mental siswa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain penjelasan guru, bahasa dan kata-kata yang digunakan saat menjelaskan materi, dan media pembelajaran yang digunakan (Yoni dkk., 2019).

Hal ini juga terjadi di Madrasah Aliyah Darul Hikmah Pekanbaru kebanyakan guru hanya menggunakan media PPT dan papan tulis terutama pada mata pelajaran eksakta seperti mata pelajaran kimia. Dengan pemilihan media pembelajaran yang kurang tepat seperti PPT dan papan tulis mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami materi yang dijelaskan, seperti materi kimia yang bersifat abstrak yaitu pada materi bentuk molekul. Sehingga mengakibatkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ketidaktahuan model mental siswa. Karena siswa kesulitan dalam membayangkan bagaimana bentuk molekul itu secara nyata, hal inilah yang menyebabkan siswa kesulitan dalam menghubungkan ketiga konsep kimia, sehingga dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi dalam pembelajaran kimia.

Miskonsepsi inilah yang menyebabkan ketidaktahuan model mental siswa. Model mental siswa adalah gambaran atau pola pikir siswa dalam menggambarkan suatu objek atau gambaran internal serta gambaran yang membatasi seseorang dalam bertindak (Wang, 2007; Gero, dkk.2021). Model mental dianggap mewakili ide-ide dalam pikiran seseorang dalam menggambarkan dan menjelaskan suatu kejadian (Laili dkk., 2021). Menurut Sendur (Wafi Lutfia & Putra, 2020) model mental dapat dikelompokkan ke dalam empat tipe, yaitu: Benar ilmiah atau keilmuan (*Scientifically Correct*), Benar sebagian (*Partially Correct*), Miskonsepsi yang berarti jawaban salah, Tidak ada jawaban (*No Response*).

Untuk mengetahui model mental siswa dalam menggambarkan suatu objek, maka dibutuhkan suatu media yang bisa menghubungkan ketiga tingkatan representasi baik makroskopis, submaksroskopis, dan simbolik agar dapat menggambarkan model mental siswa yang utuh dalam konsep kimia (Safitri dkk., 2019).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghubungkan ketiga representasi konsep kimia untuk mengetahui mental model siswa yakni dengan memanfaatkan multimedia pada proses pembelajaran, dengan cara memanfaatkan kecanggihan teknologi berupa multimedia (Oka, 2022; Putri & Muhtadi, 2018;

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Rachmawati & Sukarmin, 2022). Multimedia telah banyak dimanfaatkan pada proses pembelajaran baik dengan penggunaan secara langsung maupun dengan pengintegrasian pada model pembelajaran, strategi pembelajaran, media pembelajaran, dan produk pengembangan multimedia (Syafirullah dkk., 2022). Pemanfaatan multimedia yang diintegrasikan dengan media pembelajaran inovatif dapat menghubungkan ketiga tingkatan konsep kimia (Suryani dkk., 2019). Dengan adanya media pembelajaran dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran kimia hingga tingkat submikroskopik dan simbolik (Sunyono dkk., 2015). Salah satu media pembelajaran tersebut adalah media pembelajaran berteknologi 3D yang berbasis android. Media pembelajaran 3D adalah penciptaan gambar bergerak dalam ruang digital 3 dimensi (Wulandari & Fakhriza, 2021). Hal ini dilakukan dengan membuat *frame* masing-masing gambar dengan ditampilkan dengan kamera virtual, sehingga gambar yang ditampilkan bisa dilihat dari segala arah baik dari kanan, kiri, atas, dan bawah. Hal ini merupakan konsep dari media pembelajaran 3D berbasis android (Wulandari & Fakhriza, 2021; Andriyanti, 2022; Yanto, 2019).

Media pembelajaran 3D ini berbeda dengan dengan media pembelajaran berbasis 2D, di mana media pembelajaran 2D hanya bisa dilihat atau digerakkan dari 2 sisi saja misalnya kanan-kiri atau atas-bawah (Agustia dkk., 2019.; Novaliendry dkk., 2020). Inilah salah satu kelebihan dari media pembelajaran berbasis 3D yang mana dapat dilihat dari segala arah atau sisi. Sehingga dengan adanya kelebihan dari media pembelajaran berbasis 3D ini dapat membantu siswa dalam memahami materi yang bersifat abstrak salah satunya pada materi bentuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



molekul. Sehingga siswa dapat melihat secara nyata bagaimana bentuk molekul tersebut tanpa menebak-nebak bagaimana bentuknya, sehingga dapat menggambarkan model mental siswa dalam tingkat submikroskopis maupun simbolik (Hurrahman dkk., 2022; Rahayu & Purwanto, 2013). Bukan hanya itu, teknologi berbasis 3D ini juga dapat dimanfaatkan dalam dunia medis terutama kedokteran, biologi, industri, antariksa dan lain sebagainya. Karena 3D ini membawa kita ke dunia maya yang melihatkan dengan jelas apa yang ingin kita lihat (Saputra & Kurniawati, 2021)..

Pada materi bentuk molekul yang bersifat abstrak dengan adanya media pembelajaran 3D diharapkan mampu membantu siswa dalam memahami materi bentuk molekul secara nyata (3D) sehingga dengan adanya media pembelajaran berbasis 3D ini diharapkan dapat menggambarkan mental model siswa secara utuh dan benar (Sunyono dkk., 2015), serta peserta didik tidak kesulitan lagi dalam membayangkan bagaimana bentuk dari bentuk molekul tersebut dan diharapkan dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep dari bentuk molekul (Hurrahman dkk., 2022). Aplikasi ini dapat di unduh di *play store* dengan nama simulasi 3D bentuk molekul

Namun demikian, media 3D yang dibuat perlu diketahui efektivitasnya terhadap perkembangan model mental siswa. Untuk itu diperlukan penelitian yang akan menggali tentang “efektivitas pemanfaatan media pembelajaran berbasis 3D untuk mendukung mental model siswa pada materi bentuk molekul”.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

A. Penegasan Istilah

Penegasan merupakan suatu istilah mutlak yang diperlukan. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi salah penafsiran terhadap judul penelitian ini.

Adapun istilah - istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Efektivitas pembelajaran secara konseptual dapat didefinisikan sebagai perlakuan proses pembelajaran yang memiliki ciri-ciri berikut:
 - a. suasana yang dapat berpengaruh, atau hal yang berkesan terhadap penampilan, dan pekerjaan yang dilakukan dengan benar adalah contoh dari efektivitas.
 - b. keberhasilan usaha atau tindakan yang mempengaruhi hasil belajar siswa (Arsyad, 2015).
2. Android adalah sistem operasi *handphone* yang berbasis *linux* yang memungkinkan pengembang membuat aplikasi yang dapat digunakan pada berbagai peranti melalui *platform* terbuka (Arsyad, 2015).
3. Aplikasi 3D adalah jenis perangkat grafik komputer yang memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan, mendesain, dan mengontrol elemen grafis apapun dalam lingkup tiga dimensi (Arsyad, 2015).
4. Model mental adalah konsep yang ada dalam pikiran siswa yang digunakan untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi peristiwa (Wang, 2007).
5. Bentuk molekul menunjukkan kedudukan atom di dalam molekul berdasarkan susunan pasangan elektron atom pusat. Hal ini dapat ditentukan

dengan teori VSEPR, teori hibridisasi bentuk molekul, dan teori domain elektron dapat digunakan untuk menentukan bentuk molekul (Legiso, 2021).

C. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

Sehubungan dengan penjelelasan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka peneliti dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

- a. Pelajaran kimia dipandang sebagai pelajaran yang abstrak sehingga siswa kesulitan dalam mempelajarinya
- b. Pelajaran kimia cenderung didominasi pada level makroskopik sedangkan 2 level lainnya yaitu submakroskopik dan simbolik masih sedikit (rendah), sehingga menyebabkan model mental siswa tidak utuh.
- c. Penggunaan media pembelajaran yang kurang efektif mengakibatkan tidak tercapainya hasil belajar yang ditandai dengan adanya miskonsepsi dalam pembelajaran sehingga nilai siswa masih rendah.

2. Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini terarah dan tidak meluas, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi yaitu:

- a. Efektivitas media pembelajaran 3D berbasis android untuk mendukung model mental siswa hanya dilakukan pada siswa di Madrasah Aliyah Darul Hikmah Pekanbaru.
- b. Jenis model mental yang digunakan pada penelitian ini adalah model mental benar secara ilmiah (SC), model mental benar sebagian (PC), model mental miskonsepsi (SM), dan model mental tidak ada respon (NR).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka peneliti merumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara model mental siswa pada kelas yang menggunakan media pembelajaran aplikasi 3D berbasis android dengan kelas yang tidak menggunakan media pembelajaran 3D berbasis android?
- b. Sejauh mana efektivitas pembelajaran menggunakan aplikasi 3D berbasis android terhadap model mental siswa pada materi bentuk molekul?

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diperoleh, maka dapat ditentukan tujuan penelitiannya adalah untuk:

- a. Untuk mengetahui perbedaan model mental siswa pada kelas yang menggunakan media pembelajaran 3D berbasis android dan siswa pada kelas tanpa menggunakan media pembelajaran 3D berbasis android.
- b. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran 3D berbasis android terhadap model mental pada materi bentuk molekul.

C. Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diperoleh, maka dapat ditentukan manfaat penelitiannya adalah:

- a. Manfaat Teoritis

Dapat mengetahui keefektivitasan media pembelajaran 3D berbasis android serta model mental siswa, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

dalam memahami materi yang dipelajari dan menjadi rujukan untuk penelitian lebih lanjut.

b. Manfaat Praktis

Untuk dapat memperbaiki strategi pembelajaran lebih baik pada materi bentuk molekul.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Konsep Teoritis

1. Pembelajaran Efektif

Belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi pada setiap individu dari hasil pengalaman yang dilakukan menuju ke arah yang lebih baik. Sedangkan pembelajaran yaitu gabungan antara siswa, guru, material (buku, papan tulis), fasilitas, dan proses yang saling berhubungan sehingga mencapai tujuan pembelajaran (Fakhrurrazi, 2018; Richard oliver, 2021). Efektif berarti perubahan yang membawa pengaruh, makna tertentu (Fakhrurrazi, 2018). Jadi dapat disimpulkan pembelajaran efektif adalah suatu proses belajar mengajar yang bukan hanya terfokus pada hasil belajar tapi mampu membawa perubahan perilaku, kecerdasan, kedewasaan, ketekunan dan tentu dapat mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Fadloli dkk., 2019). Untuk mencapai pembelajaran yang efektif tentu memiliki karakteristik (Zeithml., 2021; Ma'ruf & Syaifin, 2021). Adapun karakteristik pembelajaran efektif adalah:

- 1) Belajar secara aktif.
- 2) Memiliki metode pembelajaran yang bervariasi.
- 3) Guru harus memiliki motivasi yang tinggi.
- 4) Memiliki lingkungan belajar yang baik dan nyaman.
- 5) Pembelajaran harus dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari.
- 6) Memberikan remedia dan mencari faktor kesulihat dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran yang baik tentu juga memiliki lingkungan belajar yang baik karena jika lingkungan atau kondisi pembelajaran yang tidak kondusif, tentu akan mempengaruhi proses pembelajaran yang berlangsung (Chartier, 1972). Pembelajaran dikatakan baik apabila suatu kelas memiliki suasana yang kondusif, nyaman, aman, dan terkendali (Fakhrurrazi, 2018). Sebagai seorang guru harus bisa membuat suasana kelas menjadi kondusif dengan cara memperhatikan strategi pembelajaran, selain itu guru juga harus melihat faktor internal maupun eksternal setiap siswanya karena akan mempengaruhi proses pembelajaran yang berlangsung, dan harus adanya kerjasama yang baik antar guru maupun peserta didik (Junaedi, 2019). Adapun langkah-langkah mencapai pembelajaran yang efektif adalah sebagai berikut:

- 1) Melibatkan siswa secara aktif
- 2) Meningkatkan motivasi siswa
- 3) Menarik perhatian dan minat siswa
- 4) Memberikan pelayanan individu siswa
- 5) Menyaipakn dan menggunakan media dalam proses pembelajaran (Ma'ruf & Syaifin, 2021)

2. Pembelajaran kimia

Kimia merupakan pembelajaran yang sering kali membuat siswa kesulitan dalam memahami materinya karena kimia identik dengan rumus hitungan, abstrak, reaksi dan lain sebagainya (Nursarifah, 2018). Sehingga siswa sering sekali merasa tertekan dalam belajar kimia. Untuk itu perlu dilakukan langkah-langkah untuk memperbaiki proses pembelajaran yang lebih baik lagi agar siswa

merasa senang dalam mempelajari kimia dan tidak menganggap kimia itu pelajaran yang sulit, salah satunya dengan pembelajaran abad 21 yang memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran (Octaly.2021; Kusdiana dkk., 2019) . Selain itu guru juga harus bisa menciptakan lingkungan dan strategi pembelajaran yang nyaman, aman tanpa adanya tekanan pada siswa, karena akan mempengaruhi jalannya proses pembelajaran yang berlangsung. Berdasarkan kondisi siswa pada saat ini, siswa lebih suka belajar dengan memanfaatkan teknologi salah satunya media pembelajaran berbasis android (Dewi, 2022; Arif, 2018; Rambe, 2022; Andriyanti, 2022). Sehingga siswa lebih tertarik untuk belajar dan diselingi dengan *games education*. Jadi dapat disimpulkan pembelajaran kimia yang baik itu adalah sebagai berikut:

- 1) Memahami kondisi siswa baik internal maupun eksternalnya.
- 2) Membuat strategi pembelajaran yang menarik.
- 3) Memilih media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman.
- 4) Tidak memberikan tekanan mental kepada siswa.
- 5) Menghubungkan pembelajaran kimia dengan fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
- 6) Membrikan motivasi kepada siswa.
- 7) Sampaikan materi kimia secara sederhana dan menarik.

Dengan adanya pembelajaran yang baik dan strategi yang tepat dalam belajar kimia tentu hal ini akan membuat peserta didik merasa senang, suka, serta tertarik untuk mempelajari kimia dan tidak ada lagi siswa yang menganggap kimia itu sulit (Apriani dkk., 2021).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Model Mental

Peneliti psikologi kognitif dan peneliti pendidikan juga menggunakan istilah model mental, terutama dalam bidang sains. Model mental adalah representasi intrinsik (representasi internal) dari objek, ide, atau proses yang muncul selama proses kognitif untuk memberikan alasan, menggambarkan, menjelaskan, atau memprediksi apa yang terjadi dengan fenomena tertentu. Pembentukan model mental dipengaruhi oleh pengetahuan awal siswa, pengalaman mereka, sikap, dan keyakinan mereka, serta masalah yang mereka hadapi. Model mental dibangun melalui proses pengamatan, penafsiran, penjelasan, imajinasi, dan pemahaman wacana ilmiah dalam pembelajaran kimia. Ada dua kategori model mental yang diusulkan oleh Adbo dan Taber (Adbo dkk., 2008; Nurhayana dkk., 2017; Atikah dkk., 2023) yaitu:

1. Model Mental Konseptual adalah model mental yang sesuai secara keilmuan (pemahaman yang utuh).
2. Model Mental Alternatif adalah model mental yang tidak sesuai dengan keilmuan, termasuk yang hanya memiliki sebagian konsep. Model alternatif yang dimiliki siswa menunjukkan ketidakutuhan pemahaman siswa terhadap suatu konsep.

Dalam hal pembelajaran, model mental sangat penting karena menunjukkan bagaimana seseorang membangun struktur kognitifnya melalui interaksi antara pengetahuan yang lama dan baru. Siswa akan memperoleh model mental dari pemahaman mereka tentang materi, konsep, dan persepsi awal selama proses pembelajaran (Atikah dkk., 2023). Siswa dapat mengalami kesulitan dalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Stre Isamir University of Sitar Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



memahami konsep dan pemahaman kognitif yang telah mereka pelajari sebelumnya karena dampak dari pemahaman konsep dan pemahaman kognitif yang salah. Dalam kimia, model mental sangat penting karena dapat membantu memahami tingkat makroskopik yang terjadi.

Model mental ialah paradigma-paradigma atau asumsi yang ada dalam pikiran seseorang dan digunakan untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena yang akan terjadi. Kumpulan data yang saling berhubungan dalam struktur kognitif yang dimodelkan disebut dengan model mental, dalam konsep kimia ada tiga tingkat representasi kimia yaitu simbolik, makroskopik, dan mikroskopik.

Penelitian tentang model mental pada materi kimia sangat penting untuk mengevaluasi pemahaman siswa dan kemampuan mereka untuk menghubungkan fenomena simbolik, makroskopik, dan mikroskopik saling berhubungan (Ni Made Ary Suparwati, 2022), siswa dapat memperoleh model mental yang utuh. Adapun penjelasan tiga level representasi sebagai berikut:

1. Level makroskopik (Hurrahman dkk., 2022) adalah representasi dari fenomena yang terjadi di laboratorium dan dalam kehidupan sehari-hari yang diamati secara langsung dengan panca indera dan alat. Fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dikenal oleh siswa dapat dijelaskan melalui praktik, demonstrasi, video, gambar, analogi, dan cerita.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

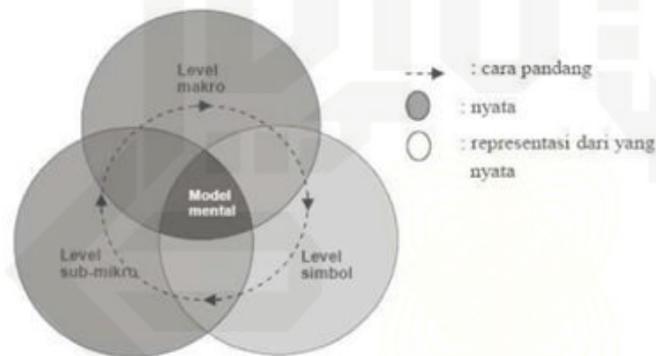
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Tingkat mikroskopik (Guci dkk., 2017) adalah tingkat representasi yang nyata, tetapi pada tingkat partikulat (bersifat abstrak), dan digambarkan oleh konsep, teori, dan prinsip yang menjalankan apa yang diamati, seperti pergerakan elektron, molekul, dan atom.
3. Tingkat simbolik (Addiin dkk., 2016) adalah representasi yang menjelaskan apa yang diamati dengan menggunakan persamaan kimia, persamaan matematika, grafik, mekanisme reaksi, animasi, atau pemodelan.



Gambar II. 1. Keterkaitan model mental siswa dengan level representasi

(Sodanango dkk., 2021)

Meskipun sulit untuk menggambarkan model mental siswa yang sebenarnya, namun model mental dapat dilihat dari ekspresi dan kemampuan seseorang untuk memecahkan suatu masalah. Menurut Franco dan Colinvaux (A. R. Putri dkk., 2021); Empat ciri model mental adalah sebagai berikut:

1. Model mental bersifat generatif, yang berarti mereka dapat membantu siswa memprediksi dan menjelaskan fenomena baru dengan menggunakannya untuk mengarahkan mereka pada informasi baru.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2. Model mental melibatkan pengetahuan yang tidak dapat diucapkan, yang berarti orang dapat menggunakan model mental mereka secara utuh untuk memecahkan masalah atau informasi baru tetapi tidak menyadarinya.
3. Model mental dipengaruhi oleh dunia yang dilihat, artinya pengembangan dan penerapan model dipengaruhi oleh pengetahuan, pengalaman, dan keyakinan individu.
4. Model mental bersifat sintesis, artinya model mental selalu berubah karena informasi baru.

Menurut Sendur (Lutfia & Putra, 2020), ada empat jenis model mental:

- 1) Benar ilmiah atau keilmuan (*Scientifically Correct*), yang berarti jawaban dan penjelasannya lengkap dan benar secara ilmiah.
- 2) Benar sebagian (*Partially Correct*), yang berarti jawaban benar secara ilmiah, tetapi penjelasannya salah. Model mental alternatif adalah jenisnya.
- 3) Miskonsepsi berarti jawaban salah, yang berarti penjelasan dan jawaban tidak dapat diterima secara ilmiah dan keilmuan.
- 4) Tidak ada jawaban (*No Response*), yang berarti tidak ada jawaban atau penjelasan untuk jawaban tersebut.

4. Bentuk Molekul

Susunan tiga dimensi dari atom-atom dalam suatu molekul disebut bentuk molekul atau geometri molekul (Iordache, 2012; Chang, 2005: 290). Namun, Effendy (2008: 2) berpendapat bahwa bentuk molekul adalah susunan tiga dimensi dari molekul yang ditentukan oleh jumlah ikatan dan besarnya sudut ikatan di sekitar atom pusatnya.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Meramalkan bentuk molekul suatu senyawa dapat dilakukan dengan menggunakan teori domain elektron dan teori *Valence Shell Electron Pair of Repulsion* (VSEPR). Untuk meramalkan bentuk molekul yang sederhana, teori hibridisasi dan teori jumlah pasangan elektron disekitar inti juga dapat digunakan (M. Setiawati dkk., 2020).

a. Teori VSEPR

Beberapa pasangan elektron ditemukan dalam senyawa kovalen, yang terdiri dari lebih dari dua atom. Pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB) adalah dua jenis pasangan elektron (Utami dkk., 2009). Pasangan ini akan saling menolak karena elektron-elektron ini memiliki muatan sejenis. Atom dibentuk oleh gaya tolak menolak ini, atom-atom ini berikatan untuk membentuk struktur ruang tertentu.

Kekuatan gaya tolak, yang dikenal sebagai gaya tolak-menolak, disusun dalam urutan berikut: yang paling besar terjadi pada pasangan elektron bebas, kemudian antara pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebas. Gaya tolak menolak antar pasangan elektron dikenal sebagai teori VSEPR, juga dikenal sebagai teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (Iordache, 2012).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel II.1 Bentuk molekul

Jumlah PEI	Jumlah PEB	Bentuk Molekul	Tipe Molekul	Contoh
4	0	Tetrahedral 	AX_4	CH_4
6	0	Oktahedral 	AX_6	SF_6
2	2	Planar Bentuk V 	AX_2E_2	H_2O
2	0	Linear 	AX_2	$BeCl_2$
3	2	Planar bentuk T 	AX_3E_2	IF_3
4	2	Segiempat Planar 	AX_4E_2	XeF_4
5	0	Trigonal Bipiramidal 	AX_5	PCl_5
3	1	Segitiga piramida 	AX_3E	NH_3

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Teori VSEPR, juga dikenal sebagai tolakan pasangan elektron kulit valensi (TPEKV), didasarkan pada hipotesis bahwa semua elektron valensi, termasuk pasangan ikatan dan pasangan bebas, berada di sekitar atom pusat sehingga terjadi tolak-menolak antara pasangan elektron seminimal mungkin. Bentuk molekul ditentukan oleh kedudukan baru pasangan elektron ini. Teori ini pertama kali diusulkan oleh Sidgwick dan Powell, dan kemudian disempurnakan oleh Nyholm dan Gillespie (Kalsum & Devi, 2009; Utami dkk., 2009) yang ikhtisarnya sebagai berikut :

- a. Pasangan-pasangan elektron berusaha saling menjauhi semaksimal mungkin.
- b. Jarak yang diambil oleh pasangan elektron bergantung pada keelektronegatifan atom yang bersangkutan.
- c. Urutan jarak yang diambil oleh pasangan elektron sebagai berikut : Pasangan bebas > pasangan ikatan rangkap > pasangan ikatan tunggal (Utami dkk., 2009).

1) Aturan Teori VSEPR

Secara umum struktur molekul senyawa dapat diramalkan dengan teori VSEPR dengan berdasarkan aturan-aturan sebagai berikut (Pandy dkk., 1998):

- a. Urutan daya tolak pasangan elektron tolakan pasangan elektron bebas – pasangan elektron bebas > pasangan elektron bebas – pasangan elektron ikatan > pasangan elektron ikatan – pasangan elektron ikatan.
- b. Bila ada PEB pada atom pusat maka sudut ikatan lebih kecil dibandingkan yang tidak memiliki PEB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2) Cara Menentukan Bentuk Molekul

Untuk meramalkan bentuk molekul, kita harus tahu tipe – tipe molekul (Legiso, K, A, 2021). Urutan untuk merumuskan tipe molekul dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Menentukan atom pusat.
- b. Menentukan jumlah elektron valensi atom pusat (EV).
- c. Menentukan jumlah elektron yang digunakan atom pusat untuk ikatan (e)
- d. Menghitung jumlah pasangan elektron (domain elektron) bebas dengan rumus berikut:

$$\text{Jumlah Pasangan Bebas} = \frac{(EV - e)}{2}$$

b. Teori Domain Elektron

Teori domain elektron atau teori ED telah diubah dari teori tolakan pasangan elektron kulit valensi atau teori VSEPR yang diperkenalkan oleh Gillespie dan Nyholm. Domain adalah area di mana elektron berada dalam suatu molekul. Misalnya, ada empat (atau empat) domain pada molekul air di mana elektron mengelilingi atom oksigen. Dua domain di antaranya mengandung elektron ikatan yang membentuk ikatan kovalen, dan dua domain lainnya mengandung pasangan elektron yang disebut elektron nonikatan.

Dalam kulit valensi suatu atom dalam molekul, elektron membentuk pasangan yang memiliki spin berlawanan. Setiap pasangan memiliki domainnya sendiri dan tertarik pada atom pusat. Semua domain berusaha sedekat mungkin dengan atom pusat dan sejauh mungkin dari domain lainnya. Jadi domain bebas

tersebar. Oleh karena itu domain bebas tersebar dan menempati daerah yang lebih luas dari domain ikatan.

c. Teori Hibridisasi Bentuk Molekul

Teori ikatan valensi yang dikembangkan oleh Heitler-London pada tahun 1927 disempurnakan oleh Pauling dan Slater pada tahun berikutnya untuk menjelaskan arah ikatan dan orientasi orbital dalam ruang, yang memungkinkan penjelasan yang lebih baik tentang bentuk molekul. Teori hibridisasi muncul. Hibridisasi adalah proses menggabungkan dua atau lebih orbital dengan tingkat energi yang berbeda menjadi orbital dengan tingkat energi yang sama. Jumlah orbital yang dihasilkan dari hibridisasi sebanding dengan jumlah orbital yang terlibat dalam proses hibridisasi. Menurut teori hibridisasi, elektron yang terlibat dalam ikatan kimia disebut elektron valensi. Hibridisasi terjadi pada orbital dengan harga bilangan kuantum utama (n) terbesar (Iordache, 2012).

Contoh bagaimana proses hibridisasi terjadi pada molekul CH_4 . Konfigurasi elektron atom karbon C adalah $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1$. Konfigurasi kulit terluarnya memiliki orbital penuh $2s^2$ dan dua orbital setengah penuh $2p_x^1 2p_y^1$. Jika diasumsikan bahwa orbital $2p_x^1 2p_y^1$ berfungsi untuk menampung pasangan elektron ikatan dari atom H ($1s^1$), molekul yang akan terjadi adalah CH_2 . Pada kenyataannya, senyawa paling sederhana CH_2 ini adalah CH_4 . Dengan bentuk tetrahedral molekul CH_4 , keempat sudut ikatan H-C-H sama besar, yaitu $109,5^\circ$, menunjukkan bahwa atom C menggunakan orbital-orbital ekuivalen, masing-masing berisi satu elektron, untuk membentuk ikatan tumpang-tindih dengan orbital $1s$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Ste Iamr U verityf Sltar Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dari ke-empat atom H. Orbital ini dikenal sebagai "orbital baru", yang terdiri dari campuran orbital 1s dan orbital 2s.

5. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media adalah suatu hal yang memungkinkan orang untuk mempengaruhi orang lain tanpa melakukan kontak langsung (Rambe, 2022; Novita dkk., 2019). Media pembelajaran juga dapat didefinisikan sebagai pengirim pesan informasi kepada penerima pesan informasi (Bau dkk., 2022).

Media menurut (Lubis & Ikhsan, 2015) adalah objek yang dapat dilihat, didengar, dibaca, dibicarakan, dan dipelajari yang membutuhkan proses dan kegiatan pembelajaran. Sebaliknya, menurut Bovee (1997), media adalah alat yang memiliki tujuan untuk menyampaikan pesan.

b. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran terbagi ke dalam beberapa pembagian yaitu: dari jenisnya. Penggunaan media pembelajaran dapat juga dilihat dari jenisnya, media dibagi ke dalam:

- 1) Media auditif (Novita dkk., 2019); yaitu media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, seperti, radio, *cassete recorder*, piringan audio. Media ini tidak cocok untuk orang tuli atau mempunyai kelainan dalam pendengaran.
- 2) Media visual (Sundari, 2023; Wang & Barrow, 2011); yaitu media yang hanya mengandalkan indra penglihatan. Media visual ini ada yang menampilkan gambar diam seperti *film strip* (film rangkai), *slides* (film bingkai) foto, gambar

atau lukisan, cetakan. Ada pula media visual yang menampilkan gambar atau simbol yang bergerak seperti film bisu, film kartun.

- 3) Media audio-visual (Khaira, 2021); yaitu media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Jenis media ini mempunyai kemampuan yang lebih baik karena meliputi kedua jenis media yang pertama dan yang kedua. Media ini dibagi ke dalam (1) audio-visual diam, yaitu media yang menampilkan suara dan gambar diam seperti film bingkai suara (*sound slides*), film rangkai suara, cetak suara, dan (2) audio-visual gerak, yaitu media yang dapat menampilkan unsur suara dan gambar yang bergerak seperti film suara dan *video-cassette* (Pakpahan dkk., 2020, Ismail, 2020).

c. Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki dua fungsi: sebagai alat untuk membantu atau membantu pembelajaran, dan sebagai media yang dibutuhkan oleh siswa untuk membantu selama proses pembelajaran. Menurut Trianto, media merupakan sumber pembelajaran yang sangat penting bagi siswa untuk menerima materi pembelajaran selama proses pembelajaran yang lebih bervariasi, menjadikan peserta didik lebih aktif (Nurfadhillah, 2021).

d. Kelebihan Media

Media pembelajaran memiliki kelebihan untuk peserta didik maupun untuk guru diantaranya untuk siswa yaitu: semangat belajar meningkat, membuat peserta didik lebih berkembang menurut minatnya, dapat berinteraksi langsung dengan lingkungan, memberi pengalaman belajar serta memberikan pendapat terhadap sebuah konsep yang sama, meningkatkan daya imajinasi yang tinggi,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Imam University of Sultan Syarif Kasim Riau

meningkatkan kreativitas yang baik. Sedangkan untuk guru yaitu sebagai perangkat atau media pembelajaran yang tepat dan semakin meningkatkan kreativitas guru (Oka, 2022; Lubis & Ikhsan, 2015; Setiawaty dkk., 2023).

e. Ciri-ciri Media Pendidikan

Media memiliki ciri-ciri sebagai petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu (atau kurang efisien) melakukannya.

- 1) Ciri Fiksatif (*fixative Property*) Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek.
- 2) Ciri Manipulatif (*Manipulative Property*) Kemampuan media dari ciri manipulatif memerlukan perhatian yang sungguh-sungguh karena apabila terjadi kesalahan dalam pengaturan kembali urutan kejadian atau pemotongan bagian-bagian yang salah, maka akan terjadi pula kesalahan penafsiran yang tentu saja akan membingungkan dan bahkan menyesatkan sehingga merubah sikap yang tidak diinginkan.
- 3) Ciri Distributif (*Distributive Property*) Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian.

f. Aplikasih 3D Berbasis Android

Aplikasih 3D berbasisi android ini menampilkan bentuk tiga dimensi, di mana dapat dilihat dari segala arah. Selain itu juga bisa diputar 360° (Fatma &

Partana, 2019). Aplikasi 3D berbasis android ini bisa di dapat dari aplikasi *play store*. Adapun tampilan dari aplikasi 3D bentuk molekul ini adalah sebagai berikut:

- ✓ Bagian *Frame Awal*, bagian ini berisi tampilan logo aplikasi, nama pengembang aplikasi, dan *Button Start* yang berfungsi sebagai tombol perintah untuk memulai menggunakan aplikasi. Dan juga ada tampilan suara yang berfungsi untuk menghidupkan melodi. Terlihat pada tampilan Gambar II.2.



Gambar II. 2. Frame Awal

- ✓ Bagian *Frame Menu* terdiri dari *Button Home* yang memungkinkan Anda kembali ke menu dan *Button Log Out* yang berfungsi sebagai tombol untuk keluar dari aplikasi. Selain itu, ada *Button Menu Utama* yang terdiri dari *Button Materi*, *Button Bentuk Molekul*, *Button Desain Molekul*, *Button Quiz*, dan *Button Referensi*. Setiap tombol berfungsi sebagai tombol perintah untuk memanggil halaman yang diberi namanya. Yang ditunjukkan pada Gambar II.



Gambar II. 3. Frame Menu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

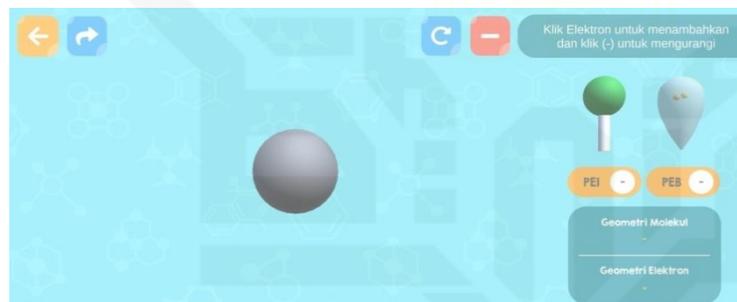
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- ✓ Bagian *Frame Materi* berisi materi tentang bentuk molekul seperti teori VSEPR dan hibridasi molekul. Gambar II. 4 menunjukkan tampilan bagian ini.



Gambar II. 4. *Frame Materi*

- ✓ Bagian *Frame Merancang Molekul*, bagian ini berisi tentang cara merangkai molekul dalam berbagai bentuk misalnya linear, tetrahedral dan lain sebagainya. Tampilan bagian *Frame* dapat dilihat pada Gambar II. 5.



Gambar II. 5. *Frame Merancang Molekul*

- ✓ Bagian *Frame Kuis*: Bagian ini membantu siswa melakukan kuis dan memiliki tombol perintah untuk menampilkan aturan pengerjaan kuis. Halaman kuis juga memiliki kolom soal yang menampilkan soal kuis dan opsi tombol untuk memilih jawaban dari soal kuis. Gambar II. 6 menunjukkan bagaimana bagian *frame kuis* terlihat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar.II.6. Frame Kuis

- ✓ Bagian *Frame* Skor, pada bagian *Frame* Skor berfungsi untuk menampilkan nilai kuis yang telah dikerjakan. Tampilan *Frame* skor dapat dilihat pada Gambar II. 7



Gambar II. 7. Frame Skor

- ✓ Bagian *Frame* Referensi Materi, pada bagian ini menampilkan sumber materi dari bentuk molekul dan terdapat *Frame* untuk mendownload link materinya, dibagian ini juga ada *Button Back to Home* yang berfungsi untuk kembali ke *Frame* Menu. Tampilan *Frame* Referensi dapat dilihat pada Gambar II. 8.



Gambar II. 8. Frame Referensi

D. Penelitian Yang Relevan

Adapun penelitian yang telah dilakukan yang menjadi acuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Handayanti dkk., 2015), dapat disimpulkan bahwa profil model mental siswa SMA pada materi laju reaksi menunjukkan pemahaman siswa pada level submikroskopik untuk materi laju reaksi adalah kategori paling rendah jika dibandingkan dengan representasi pada level lainnya. Kategori model mental siswa SMA pun beragam mulai dari *Scientific Model* (SM), *Phenomenon Model* (PM), *Character-Symbol Model* (CSM), dan *Inference Model* (IM).
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Siregar & Kurniawati, 2022) ditemukan bahwa profil model mental siswa di kelas eksperimen didominasi oleh model mental konseptual, sedangkan siswa di kelas kontrol menggunakan model mental alternatif. Media pembelajaran berbasis macromedia flash memengaruhi model mental siswa.
3. Penelitian yang pernah dilakukan oleh (Sodanango dkk., 2021), disimpulkan bahwa model mental peserta didik SMA T dalam memahami konsep laju reaksi didominasi oleh model mental alternatif dengan persentase 91,18 % sedangkan model mental ilmiah hanya sebesar 8,82%. Hal ini disebabkan oleh pemahaman peserta didik terkait representasi ketiga level kimia pada topik laju reaksi tergolong rendah dan faktor internalnya kekeliruan peserta didik dalam penalaran, sedangkan faktor eksternalnya minimnya sarana dan prasarana serta penerapan metode ajar yang digunakan tidak tepat.

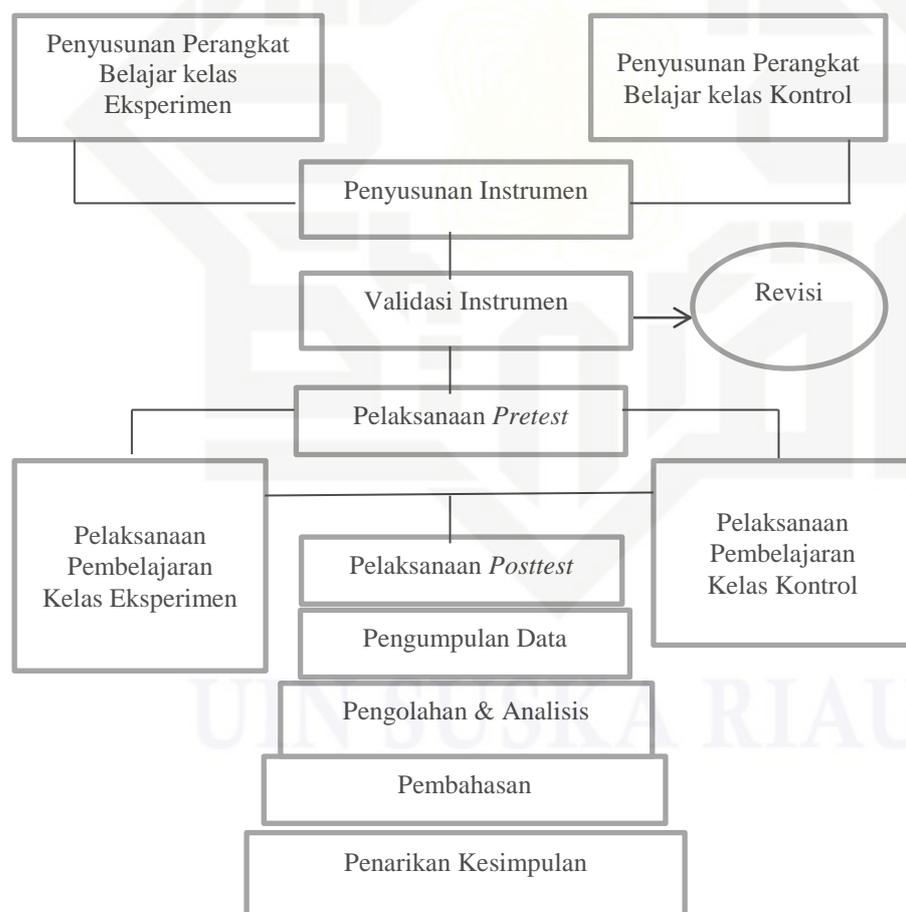
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Persamaan penelitian penulis dengan ketiga penelitian di atas adalah terletak pada objek penelitiannya yaitu model mental siswa. Sedangkan perbedaannya yaitu terletak pada judul yang penulis angkat yakni mengenai efektivitas pemanfaatan aplikasi 3D berbasis android untuk mendukung mental model siswa pada materi bentuk molekul. Selain itu tempat dilaksanakan penelitian dan waktu penelitian juga berbeda.

E. Kerangka Berpikir

Prosedur pada pelaksanaan penelitian ini ada beberapa tahap yang digambarkan dalam bentuk diagram alir digambarkan sebagai berikut:



Gambar II. 9 Alur Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1) Tahap Persiapan

- a. Melakukan analisis tentang pencapaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, dan standar isi mata pelajaran kimia di mata pelajaran MA Kimia kelas X.
- b. Selain itu, melakukan analisis apakah materi tersebut berupa buku teks atau paket. Bentuk molekul adalah pokok bahasan penelitian ini, serta pembuatan modul pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka.
- c. Pembuatan alat penelitian (instrumen penelitian), yaitu soal pilihan ganda beralasan dirancang untuk mengumpulkan data tentang model mental siswa tentang materi bentuk molekul.
- d. Melakukan validasi instrumen oleh para ahli sebelum penelitian dimulai.
- e. Memperbaiki instrumen yang akan digunakan dalam penelitian.
- f. Meningkatkan jumlah instrumen yang digunakan dalam penelitian.
- g. Menyediakan alat dan bahan yang diperlukan untuk perlengkapan penelitian.

2) Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan uji homogenitas pada siswa kelas X MA Darul Hikmah Pekanbaru untuk menentukan kelas eksperimen dan kontrol.
- b. Berdasarkan hasil uji homogenitas, dua kelas dipilih secara acak untuk digunakan sebagai kelas eksperimen dan kontrol.
- c. Sebelum pengumpulan data, dilakukan *pretest* pada kedua kelas.
- d. Perlakuan metode eksperimen untuk media pembelajaran 3D berbasis android diberikan dalam kelas eksperimen. Proses pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 1) Peneliti memberikan informasi tentang materi yang dipelajari;
 - 2) Peneliti memberikan penjelasan tentang pencapaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran;
 - 3) Peneliti memberikan arahan kepada siswa untuk mengunduh aplikasi 3D berbasis android di *play store*.
 - 4) Peneliti menjelaskan cara menggunakan aplikasi 3D berbasis android; dan
 - 5) Peneliti menjelaskan materi pembelajaran yang dipelajari dengan aplikasi 3D berbasis android.
- e. Metode pengajaran diperlakukan dalam kelas kontrol secara konvensional.

Adapun langkah-langkah pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

- (1) Peneliti menginformasikan materi yang dipelajari.
- (2) Peneliti menjelaskan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.
- (3) Peneliti menjelaskan materi pembelajaran.

3) Tahap akhir

Setelah semua materi bahasan dan proses pembelajaran selesai, *posttest* diberikan kepada kedua kelas.

- a) Nilai *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas akan dianalisis dan dibandingkan dengan menggunakan rumus statistik.
- b) Setelah data diolah, dibahas hasil pengolahan.

Ditarik hasil kesimpulan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

F. Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis 1

Ho :Tidak terdapat perbedaan model mental siswa yang pembelajarannya menggunakan media pembelajaran 3D berbasis android dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Ha :Terdapat perbedaan model mental siswa yang pembelajarannya menggunakan media pembelajaran 3D berbasis android dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional.

2. Hipotesis 2

Ho :Pembelajaran menggunakan media 3D berbasis *Android* tidak efektif terhadap model mental siswa pada materi bentuk molekul.

Ha :Pembelajaran menggunakan media pembelajaran 3D berbasis *Android* efektif terhadap model mental siswa pada materi bentuk molekul.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif dengan menggunakan desain *quasi-eksperimen*. Dengan jenis rancangan yang digunakan yaitu *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Pemilihan desain ini untuk melihat keadaan awal yakni apakah terdapat perbedaan atau tidak sebelum diberikan perlakuan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelas tersebut sebelum diberikan perlakuan terlebih dahulu diberi *pretest*. Kemudian setelah dilakukan perlakuan diberikan *posttest*. Adapun rancangan penelitian tersebut ditampilkan pada Tabel III. 1.

Tabel III. 1. *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design*.

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	E1	X1	T2
Kontrol	K1	X2	T2

Keterangan :

E1: Hasil *pretest* kelas eksperimen

K1: Hasil *pretest* kelas kontrol

T2: Hasil *posttest* kelas eksperimen dan kontrol

X1: Perlakuan yang diberikan yaitu menggunakan media pembelajaran 3D

X2: Perlakuan yang diberikan yaitu pembelajaran konvensional

Berdasarkan Tabel III. 1, sebelum diberi perlakuan maka kedua kelas tersebut (eksperimen dan kontrol) dilakukan tes awal (*pretest*). Untuk mengukur kemampuan siswa terhadap materi yang akan diajarkan. Kemudian setelah diberikan perlakuan diberikan *posttest* (Nurlaelah & Laksono, 2021; Mustadi dkk., 2022)

B. Tempat Dan Waktu Penelitian

Adapun waktu dan tempat penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Madrasah Aliyah Darul Hikmah Pekanbaru.

C. Populasi Dan Sampel Penelitian

Populasi dan sampel penelitian yang diambil peneliti sebagai berikut:

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Madrasah Aliyah

Darul Hikmah Pekanbaru yang terdaftar pada tahun ajaran 2023/2024.

2. Sampel

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah dua kelas X yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Yang menjadi kelas eksperimen yaitu kelas X1 dan kelas kontrol yaitu X3. Adapun teknik pengambilan sampel dengan cara *Probability Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang memperhatikan kaidah-kaidah peluang (Sahir, 2021). Untuk lebih lanjutnya, bentuk dari teknik *Probability Sampling* yang digunakan adalah *simple random*

sampling yakni pengambilan sampel secara sederhana yang dilakukan secara acak. Simple random sampling memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Pemilihan sampel berlaku untuk semua populasi, artinya seluruh populasi memiliki peluang yang sama untuk menjadi sampel dengan mewakili populasi tersebut.
2. Pemilihan sampel memiliki kehomogenan yang setara pada semua populasi.
3. Pemilihan sampel dapat dilakukan dengan cara pengundian.

D. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini ada dua variabel yaitu:

1. Variabel bebasnya adalah aplikasi 3D berbasis android.
2. Variabel terikatnya adalah model mental siswa.

E. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data

Adapun teknik yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes Diagnostik *Two-tier Multiple Choice*

Tes diagnostik *two-tier multiple choice* adalah alat untuk mengukur atau mengetahui konsep pemahaman siswa terhadap konsep suatu materi yang dipelajari, tes ini lebih efektif dibandingkan dengan tes soal biasa (Amrizaldi dkk., 2014). Tes diagnostik *two-tier multiple choice* yaitu dengan soal bertingkat dua (Rosyada dkk., 2021). Tingkat pertama terdiri dari pertanyaan berbentuk pilahan ganda, 1 jawaban benar 3 atau 4 jawaban salah. Pada tingkat 1 berguna untuk mengetahui konsep pemahaman siswa, sedangkan tingkat kedua merupakan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

alasan yang mengacu pada jawaban tingkat pertama, pada tingkat kedua ini berguna untuk mengetahui modek mental siswa.

Pada penelitian ini, menggunakan tes diagnostik *two-tier multiple* untuk melihat model mental siswa. Sebelum soal diujikan kepada siswa, dilakukan rangkaian teknik analisis instrumen *choice* (Setiawati dkk., 2020). Adapun tes dignostik *two-tier multiple choice* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest* dan *Posttest*.

2. Wawancara

Wawancara adalah proses tanya jawab atau diskusi lisan antara orang yang diwawancarai untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan peneliti. Wawancara terstruktur adalah jenis wawancara yang digunakan oleh peneliti dan dilakukan dengan menggunakan pedoman wawancara yang disusun secara sistematis. Studi ini melakukan wawancara dengan siswa untuk melihat bagaimana media pembelajaran mempengaruhi model mental peserta didik.

3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan suatu kegiatan untuk mengabadikan momen, dimana pada penelitian tujuan dokumentasi adalah sebagai bukti visual bahwa penelitian itu dilakukan serta untuk seputar data tempat pelaksanaan penelitian yang dalam hal ini adalah sekolah. Data ini termasuk sejarah sekolah, peraturan, sarana dan prasarana, data guru, kegiatan belajar, dan hasil belajar siswa. Adapun data ini digunakan oleh peneliti untuk menafsirkan, meramalkan, menguji dari fokus permasalahan yang diteliti. Selain itu studi dokmen ini dalam penelitian

berguna untuk mendukung, penunjang, mengonfirmasih, melengkapi data hasil wawancara agar lebih jelas dan lengkap.

F. Teknik Analisis Instrumen

Adapun teknik analisis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Uji validitas yang dilakukan pada penelitiannya ini adalah uji validitas isi (*content validity*) dan validasi empiris. Uji validitas isi (*content validity*), yaitu mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pengajaran yang diberikan (Nadiya dkk., 2021). Validitas isi yang dilakukan adalah indikator yang berhubungan dengan TP (Tujuan Pembelajaran) yang mengacu pada standar isi kurikulum merdeka, validasi setiap butir soal tes diagnostik *two-tier* terhadap indikator soal, dan validasi jawaban terhadap pertanyaan pada tes diagnostik *two-tier* (Almubarak dkk., 2021). Dalam hal ini peneliti melakukan validasi isi kepada validator yaitu dua dosen pendidikan kimia UIN Suska Riau.

Adapun cara penskorannya yaitu jika jawaban siswa di *Tier 1* atau AT (*Answer Tier*) benar maka nilainya 1, dan jika jawaban siswa salah maka nilainya 0. Begitu juga dengan *Tier 2* atau RT (*Reason Tier*) apabila jawaban siswa benar maka nilainya 1 dan apabila jawaban siswa salah maka nilainya 0. Sedangkan untuk BT (*Both Tier*) apabila AT dan RT Valid maka nilai BT nya 1 dan apabila AT dan RT salah satunya ada yang tidak valid atau tidak valid keduanya maka nilai BT 0. Kemudian untuk melihat instrumen tes yang kita gunakan valid atau

tidak dapat dilihat dari hasil BT dengan menggunakan *korelasi product moment* (W. K. Putri & Ermawati, 2021). Adapun rumusnya sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

N : Jumlah responden

$\sum X$: Jumlah skor item

$\sum Y$: Jumlah Skor Total

$\sum X^2$: Jumlah skor Kuadrat item

$\sum Y^2$: Jumlah Skor Kuadrat Total

$\sum XY$: Jumlah perkalian skor item dengan skor total

Valid atau tidaknya suatu soal dapat membandingkan dengan r_{xy} dan r_{tabel} dengan product moment $\alpha = 0,05$.

Tabel III. 2 Koefisen Product Moment

No	Rentang	Kriteria
1	0,81-1,00	Sangat Tinggi
2	0,61-0,79	Tinggi
3	0,41-0,59	Cukup
4	0,21-0,39	Rendah
5	0,00-0,19	Sangat Rendah

(Purba & Purba, 2022)

Apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka soal tersebut valid dan begitu pula sebaliknya

bila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka soal tersebut tidak valid.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2. Reliabilitas Butir Soal

Tes dapat dikatakan dipercaya apabila hasilnya jika diujikan berkali-kali hasilnya tetap sama (konstan) (W. K. Putri & Ermawati, 2021). Pada penelitian ini untuk menghitung reliabilitas menggunakan rumus Kuder Richardson (KR-20) (Ramdani, dkk. 2023) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Koefisien Reliabilitas Tes

K : Banyaknya Butir Soal Yang di Keluarkan dalam Item

1 : Bilangan Konstan

$\sum Si$: Jumlah Varian Skor Dari Tiap-Tiap Butir Item

St : Varian Total

Tabel III. 3 Kriteria Reliabilitas

No	Rentang	Kriteria
1	$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
2	$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
3	$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
4	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
5	$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Ramdani, dkk. 2023)

Langkah selanjutnya adalah membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} dengan $dk = N-1$ dan signifikansi 5%. Sebagai berikut:

1) Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti instrumen penelitian tersebut tidak reliabel.

2) Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ berarti instrumen penelitian tersebut reliabel.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar (Khasanah dkk., 2023). Tingkat kesukaran soal adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan apakah suatu soal termasuk ke dalam kategori mudah, sedang atau sukar. Perbandingan soal mudah-sedang-sukar dapat dibuat dengan kode 3-4-3, artinya 30% soal mudah, 40% soal sedang, dan 30% soal sukar atau 3-5-2. Untuk mengetahui indeks kesukaran dapat digunakan rumus dan kriteria kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel III. 4:

$$P = \frac{B}{Js}$$

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

Js = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel III. 4 Kriteria Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq TK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq TK < 1,00$	Mudah

(Khasanah dkk., 2023)

4. Daya Pembeda

Yang dimaksud dengan daya pembeda adalah seberapa jauh siswa mampu menjawab setiap butir soal yang diberikan. Daya beda tes soal dapat dihitung



dengan rumus sebagai berikut dan kriteria daya pembeda dapat lihat pada Tabel

III. 5:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B$$

Keterangan :

JA : banyaknya peserta kelompok atas

JB : banyaknya peserta kelompok bawah

BA : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

BB : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

PA : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

PB : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel III. 5 Kategori Daya Pembeda Soal

Daya Pembeda	Kategori
0,00-0,20	Jelek
0,20-0,40	Cukup
0,40-0,70	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali

(Khasanah dkk., 2023)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Analisis Data Awal

1. Uji Homogenitas

Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah kedua kelompok memiliki varians yang sama atau tidak (Usmadi, 2020). Adapun rumus untuk menguji uji homogenitas adalah sebagai berikut :

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Hipotesis yang akan dibuktikan adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Data kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II memiliki varians yang sama, atau homogen.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Data kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II memiliki varians yang tidak sama, atau tidak homogen.

Menurut Sugiyono, dalam hal ini berlaku ketentuan, apabila harga F_{hitung} lebih kecil atau sama dengan F_{tabel} pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dengan dk pembilang ($dk_1 = n_1 - 1$) dan dk penyebut ($dk_2 = n_2 - 1$), maka H_0 diterima, artinya kedua data memiliki varians yang sama, dan apabila harga F_{hitung} lebih besar dengan F_{tabel} maka H_0 ditolak. Uji homogenitas ini dapat pula dihitung menggunakan statistik uji Levene (bantuan SPSS) dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Kriteria pengujian adalah sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

Sate Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- a. Jika nilai signifikansi ($\text{sig} < 0,05$), data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak homogen.
- b. Jika nilai signifikansi ($\text{sig} \geq 0,05$), data berasal dari populasi yang mempunyai varians homogen.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang bertujuan untuk mengetahui apakah data dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Adapun uji normalitas pada penelitian ini menggunakan teknik statistik *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan bantuan SPSS Versi.25.

$$Z = \frac{Xi - X}{S}$$

Keterangan:

Xi = Angka Pada Data

X = Rata-Rata Data

S = Standar Deviasi

Hipotesis yang akan diuji yaitu :

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Jika data dikatakan normal, apabila nilai signifikansi $> 0,05$, maka dinyatakan data normal, dan bila $< 0,05$, maka data dinyatakan tidak normal.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

b. Analisis Data Akhir

1. Nilai Tes Diagnostik *Two-tier Multiple Choice*

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif di mana jawaban dikelompokkan berdasarkan rubrik yang muncul, hal ini dapat dilihat pada Tabel III. 9. Kemudian jawaban yang diberikan pada masing-masing variabel dilakukan perhitungan nilainya dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

2. Analisis Deskriptif

Sebelum analisis hipotesis, analisis deskriptif dilakukan terhadap nilai siswa dalam tes diagnostik dua tingkat dan hasil belajar pada materi bentuk molekul. Untuk menganalisis data yang diperoleh dapat menggunakan pendekatan analisis deskriptif kuantitatif, dengan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Angka Persentase

F : Frekuensi yang dicari

N : Banyak Individu/Jumlah *frekuensi*

Peneliti mempersenkan nilai hasil belajar siswa dengan nilai tes *two-tier multiple choice* pada materi kimia bentuk molekul dan dikelompokkan sesuai dengan kelompok nilainya. Sebagaimana Tabel III. 6.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel III. 6 Kelompok Skor Nilai Tes Diagnostik *Two-tier*

Nilai	Kelompok
80-100	Tinggi
60-79	Sedang
0-59	Rendah

3. Uji Hipotesis

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji-t, adapun pengolahan datanya, setelah data yang terkumpul dari tes *two-tier* siswa akan dianalisis untuk melihat apakah ada pengaruh dari media pembelajaran 3D berbasis android terhadap model mental siswa pada materi bentuk molekul. Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata kemampuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun syarat dari uji-t yaitu data harus berdistribusi normal dan homogen. Apabila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka hipotesis alternatif diterima dan sebaliknya jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka hipotesis alternatif ditolak.

Apabila syarat telah dilaksanakan maka data tersebut dapat dianalisis dengan menggunakan rumus uji "t" Adapun rumus uji "t" adalah:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = Rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Rata-rata kelas kontrol

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

s_1 = Varians kelas eksperimen

s_2 = Varians kelas kontrol

n_1 = Jumlah anggota sampel kelas eksperimen

n_2 = Jumlah anggota sampel kelas kontrol

4. Uji N-Gain

Uji N-Gain berfungsi untuk menguji efektivitas media pembelajaran. Perhitungan N-Gain (Wahab dkk., 2021) dari nilai *pretest* dan *Posttest* masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan kompetensi sebelum dan sesudah pembelajaran dapat dihitung dengan rumus *g* faktor (N-Gain) dengan rumus menurut maltzer (Rahma, 2020) adalah sebagai berikut:

$$G = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor Pretest}}$$

Keterangan:

S_{post} : Skor *posttest*

S_{pre} : Skor *pretest*

S_{maks} : Skor maksimal yang diperoleh

Uji N-Gain memiliki kategori skor nilai N-Gain dan kategori tafsiran efektivitas N-Gain. Adapun kategori skor nilai N-Gain dapat dilihat pada Tabel III. 7 dan Tafsiran efektivitas N-Gain dapat dilihat pada Tabel III. 8.

Tabel III. 7 Kategori Skor Gain

Niai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sementara, pembagian kategori perolehan N-Gain dalam bentuk persen (%) dapat mengacu dalam Tabel III. 8. berikut.

Tabel III. 8 Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain

Persentase (%)	Tafsiran
>76	Efektif
56-75	Cukup Efektif
40-55	Kurang Efektif
<40	Tidak Efektif

(Rahma, 2020)

Dari karakter kemampuan siswa melalui N-Gain akan dianalisis kecenderungan peningkatan kemampuan siswa. Dari Tabel III. 8 akan ditentukan kriteria efektifitas media pembelajaran untuk model mental siswa.

H. Tes Diagnostik Model Mental Siswa

Dari hasil tes diagnostik siswa dengan model soal *two-tier*, maka hasil dari jawaban siswa dikelompokkan berdasarkan kriteria model mental siswa. Adapun kriteria model mental siswa menurut Sunder (Siregar & Kurniawati, 2022) yaitu:

- 1) Benar secara keilmuan (*Scientifically Correct/ SC*) artinya jika jawaban dan penjelasan pelajar benar secara keilmuan.
- 2) Benar sebagian (*Partially Correct/ PC*), jika jawaban benar secara keilmuan, namun penjelasan/alasan tidak benar; atau jawaban tidak benar, namun alasannya/penjelasannya benar. Tipe ini dikenal sebagai model mental alternatif.
- 3) Miskonsepsi pada bagian tertentu (*Specific Misconception/ SM*) yaitu ketika jawaban dan penejelasan tidak dapat diterima secara keilmuan

4) Tidak ada jawaban (*No Respon/ NR*), jika pelajar tidak memberikan jawaban dan tidak membuat alasan, atau menjawab dengan penjelasan yang tidak berkaitan dengan pertanyaan. Istilah untuk tipe ini yaitu tidak ada konsep.

Kemudian dibuatlah tabel analisis jawaban siswa dan diperoleh model mental siswa pada materi bentuk molekul. Bisa dilihat pada Tabel III. 9.

Tabel III. 9 Analisis Jawaban Siswa TD *Two-tier*

No Soal	Indikator	Model Mental							
		SC	% SC	PC	% PC	SM	% SM	NR	% NR
1	Menentukan bentuk molekul dari suatu gambar berdasarkan teori jumlah pasangan elektron								
2	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.								
3	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul								
4	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron								
5	Menentukan orbital hibrida yang terjadi pada molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron								

Keterangan :

SC : kategori model mental benar secara keilmuan (*Scientifically Correct/ SC*)

PC : kategori model mental benar sebagian (*Partially Correct/ PC*)

SM : Miskonsepsi pada bagian tertentu (*Specific Misconception/ SM*)

NR : Tidak ada jawaban (*No Respon/ NR*)

%SC : Persentase kategori model mental SC

%PC : Persentase kategori model mental benar PC

%SM : Persentase kategori model mental SM

%NR : Persentase kategori model mental NR

Dari hasil yang diperoleh di atas, selanjutnya akan dideskripsikan dengan bantuan hasil wawancara yang dilakukan terhadap siswa untuk melihat pengaruh media yang digunakan oleh penelitian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil temuan penelitian dan pembahasan pada Bab IV, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Adanya Perbedaan signifikan yaitu model mental siswa antara siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol, di mana kelas eksperimen didominasi model mental utuh yaitu 63%, sedangkan kelas kontrol didominasi model mental alternatif yaitu 78%. Di mana hasil uji hipotesis yang diperoleh yaitu sig. (2-tailed) = 0,000, yang artinya $0,000 < 0,05$ sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak.
2. Pembelajaran dengan menggunakan media aplikasi 3D berbasis android terhadap model mental siswa cukup efektif digunakan pada kelas X pada materi bentuk molekul di MA Darul Hikmah Pekanbaru. Hal ini terbukti dengan perolehan nilai presentase N-Gain kelas eksperimen yaitu sebesar 72% dan di kelas kontrol dengan persentase N-Gain sebesar 60%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, penelitian ini masuk dalam kategori cukup efektif. Oleh karena itu, peneliti menyarankan beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan aplikasi 3D berbasis android:

1. Proses pembelajaran dengan menggunakan aplikasi android 3D memerlukan perhatian lebih terhadap pengkondisian belajar siswa, karena siswa diharapkan dapat mendalami materi secara mendalam dan belajar mandiri sekaligus memperdalam ilmunya.

2. Mengurangi iklan yang ada di aplikasi 3D berbasis android. Setiap membuka tiap menu pada aplikasi seperti materi, rancangan bentuk molekul, *quiz*, dan referensi selalu menampilkan iklan yang cukup banyak. Sehingga membuat aplikasi 3D berbasis android menjadi tidak efisien.
3. Kelengkapan konten. Media tersebut diharapkan sempurna dalam lingkup keutuhan isi, karena ketidaksempurnaan media berdampak besar terhadap proses pembelajaran.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Adbo, Karina, T., & Keith, S. (2008). *Learners' Mental Models Of The Particle Nature Of Matter: a study of 16 year-old Swedish science students*. XX(Xx), 7–20.
- Addiin, I., Masykuri, M., & Ashadi. (2016). Analisis Representasi Kimia Pada Materi Pokok Hidrolisis Garam Dalam Buku Kimia Kelas XI SMA / MA. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia (JKPK)*, 1(2), 58–65.
- Agustia, A., Widhia Sabekti, A., Fitriyah, D., & Ali Haji, R. (n.d.). *Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Android Berbasis Representasi Kimia Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Siswa SMA/MA*. 3, 622–626.
- Almubarak, A., Nawidi, M. F., Nurrusshobah, N., & Sadiah, S. D. (2021). Validitas & Praktikalitas: Modul Kibas Asah (Kimia Berbasis Lahan Basah) Terintegrasi AR-Sparkol Pada Materi Larutan Penyangga sebagai Media Pembelajaran Inovatif. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 1(1), 1.
- Amrizaldi, Diantoro, M., & Wartono. (2014). PF-03 : Pengembangan Tes Diagnostik untuk Memetakan Model Mental Siswa Kelas X SMA/MAN Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 27–31.
- Andriyanti, M. (2022). *Pengembangan Media Augmented Reality Berbasis Android Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Siswa SMA Kelas X*. digilib.uns.ac.id.
- Apriani, R., Harun, A. I., Erlina, E. (2021). Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia. *JIPI*
- Arif, H. N. (2018). *Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android dengan Metode Marker Based Tracking Untuk Pembelajaran Molekul dan Reaksi Atom Sederhana*. dspace.uui.ac.id.
- Arsyad, A. (2015). *Media Pembelajaran (Revisi)*. Rajawali Pers.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Saifur Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Atikah, A., Habiddin, H., Nazriati, N., Rahayu, S., & Dasna, I. W. (2023). Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia A Systematic Literature Review : Model Mental pada Konsep-Konsep Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(2), 106–115.
- Aziza, A. N., Irwandi, D., & Bahriah, E. S. (2021). Simulasi PHET: Efektivitasnya Terhadap Pemahaman Konsep Bentuk Molekul. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 9(2), 49.
- Azzahra, F., & Suherlin, A. (2022). Pemanfaatan Media Digital 3D Pada Materi Ikatan Kimia Ditinjau Dalam Level Representasi Kimia Dan Kecerdasan Visuospasial. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia 2022 “Desain Merdeka Belajar Dalam Pendidikan Kimia Dan Inovasi Pembelajaran Pasca Pandemi Covid-19,”* 96–102.
- Bau, C. P., Olii, S., & Pakaya, N. (2022). Perbandingan Motivasi Belajar Pada Mata Pelajaran Kimia Sebelum Dan Sesudah Penerapan Media Pembelajaran
- Chartier, M. R. (1972). Learning Effect. *Simulation & Games*, 3(2), 203–218.
- Creswell, J. . (2008). *Education Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and qualitative Research Third Ed* (I. Pearson Education (ed.)).
- Dewi, M. C. (2022). *Pengembangan Media Ar (Augmented Reality) Berbasis Android Materi Ikatan Kovalen Polar dan Non Polar yang Berorientasi pada Multipel Representasi Kimia*. digilib.uns.ac.id.
- Fadloli, M., Kusumo, E., & Kasmui. (2019). Pengembangan Model Pembelajaran Blended Learning Berbasis Edmodo Untuk Pembelajaran Kimia Yang Efektif. *Chemistry in Education* , 8(1), 1–6.
- Fakhrurrazi, F. (2018). Hakikat Pembelajaran Yang Efektif. *At-Tafkir*, 11(1), 85–99.
- Fatma, A. D., & Partana, C. F. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 229–236.
- Gero, K. I., Ashktorab, Z., Dugan, C., Pan, Q., Johnson, J., Geyer, W., Ruiz, M., Miller, S., Millen, D. R., Campbell, M., Kumaravel, S., & Zhang, W. (2021).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Mental Models of AI Agents in a Cooperative Game Setting (Extended Abstract). *IJCAI International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 4770–4774.

Guci, S. R. F., Zainul, R., & Azhar, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Tiga Level Representasi Menggunakan Prezi Pada Materi Keseimbangan Kimia. *Prodi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Padang, November*(November), 1–8.

Handayanti, Y., Setiabudi, A., & Nahadi, N. (2015). Analisis Profil Model Mental Siswa Sma Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 1(1), 107.

Harahap, M., & Siregar, L. M. (2018). Mengembangkan Sumber Dan Media Pembelajaran. In *Educational, January*. academia.edu.

Hasan, M., Milawati, M., Darodjat, D., Harahap, T. K. (2021). *Media Pembelajaran*. eprints.unm.ac.id.

Hikmah, M. M., Yamtinah, S., & Mahardiani, L. (2022). CHEMAR (Chemistry Augmented Reality) Pada Sistem Periodik Unsur Sebagai Media Interaktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Abstrak Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(2), 221–230.

Hurrahman, M., Erlina, E., Melati, H. A., Enawaty, E., & Sartika, R. P. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi Dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Pembelajaran Materi Bentuk Molekul. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1), 89–114.

Iordache. (2012). *Bentuk Molekul dan Gaya Antar Molekul*. Jakarta: Rajawali Pers.

Ismail, M. I. (2020). *Teknologi Pembelajaran Sebagai Media Pembelajaran*. books.google.com.

Jariati, E., & Yenti, E. (2020). Pengembangan E-Magazine Berbasis Multipel Representasi untuk Pembelajaran Kimia di SMA pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(2), 138.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
- Junaedi, I. (2019). Proses Pembelajaran Yang Efektif. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 3(2), 19–25.
- Kalsum, S., & Devi, P. K. (2009). *Kimia 2 Kelas XI SMA/MA*. Jakarta: Erlangga.
- Khaira, H. (2021). Pemanfaatan Aplikasi Kinemaster Sebagai Media Pembelajaran Berbasis ICT. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran Bahasa*.
- Khasanah, I., Fuady, A., & Sunismi. (2023). Analisis Soal Ulangan Harian Matematika Bentuk Pilihan Ganda. *Mathema Journal*, 5(2), 110–125.
- Kusdiana, D., Muni, L. S. A. (2019). Simulasi Reaksi Pembentukan Molekul Kimia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Produktif: Jurnal Ilmiah*.
- Laili, R. N., Utami, A. D., & Rohman, N. (2021). Pelevelan Model Mental Siswa Dalam Memahami Konsep Persamaan Garis Lurus Di Era Pandemi COVID-19. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan*
- Legiso, K, A, R. (2021). *Kimia Organik*. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Lubis, I. R., & Ikhsan, J. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Prestasi Kognitif Peserta Didik Sma. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 191.
- Luffia, W, & Putra, N. M. D. (2020). Analisis Profil Pemahaman Konsep Dan Model Mental Siswa Di Sma Kesatrian 2 Semarang Pada Materi Interferensi Dan Difraksi Cahaya. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*.
- Luffia, Wafi, & Putra, N. M. (2020). Analisis Profil Pemahaman Konsep Dan Model Mental Siswa Di Sma Kesatrian 2 Semarang Pada Materi Interferensi Dan Difraksi Cahaya. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 9(1), 27–35.
- Ma'ruf, M. W., & Syaifin, R. A. (2021). Strategi Pengembangan Profesi Guru dalam Mewujudkan Suasana Pembelajaran yang Efektif. *Al-Musannif*, 3(1), 27–44.
- Mustadi, A., Sayekti, O. M., Rochmah, E. N., Zubaidah, E., Sugiarsih, S., & Schulze, K. M. (2022). Pancalis: Android-based learning media for early-reading in new normal. *Cakrawala Pendidikan*, 41(1), 71–82.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Nadiya, O., Afiati, E., & Nurmala, M. D. (2021). Hubungan Self Efficacy Dengan Motivasi Berprestasi Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Cilegon Dan Implikasi Bagi Program Bimbingan Dan Konseling. *Coution : Journal of Counseling and Education*, 2(1), 51.
- Nahadi, Wiwi, S., & Rose, P. (2014). Konsepsi Kimia Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1), 51–58.
- Nazar, M., Sulastri, S., Winarni, S. (2010). Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA Pada Konsep Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi. *jurnal Pendidikan Biologi*.
- Ni Made Ary Suparwati. (2022). Analisis Reduksi Miskonsepsi Kimia dengan Pendekatan Multi Level Representasi: Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 341–348.
- Novaliendry, D., Darmi, R., Hendriyani, Y., Nor, M., & Azman, A. (2020). Smart Learning Media Based on Android Technology. *International Journal of Innovation, Creativity and Change. Www.Ijicc.Net*, 12(11), 715–735.
- Novita, L., Sukmanasa, E., & Pratama, M. Y. (2019). Penggunaan Media Pembelajaran Video Terhadap Hasil Belajar Siswa SD. *Indonesian Journal of*
- Nurfadhillah, S. (2021). *Pengertian Media Pembelajaran, Landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, dan Cara Penggunaan Kedudukan*.
- Nurhayana, N., Lukum, A., & Rumape, O. (2017). Deskripsi Model Mental Siswa pada Konsep Asam Basa di Kelas XII SMAN 3 Gorontalo. *Jurnal Entropi*, 12(2), 141–148.
- Nurlaelah, & Laksono, E. W. (2021). Teacher Needs Analysis on the Development of Android-Based Chemistry Learning Media. *Proceedings of the 6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020)*, 541(Isse 2020), 229–233.
- Nursarifah, U. (2018). *Pengembangan Video Animasi Kimia Terintegrasi Keislaman Pada Materi Struktur Atom*. repository.uinjkt.ac.id.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Octaly, D. (2021). *Desain Dan Uji Coba Modul Kimia Dengan Teknologi Augmented Reality (Ar) Pada Materi Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur*. repository.uin-suska.ac.id.
- Oka, G. P. A. (2022). *Media Dan Multimedia Pembelajaran*. books.google.com.
- Pakpahan, A. F., Ardiana, D. P. Y., Mawati, A. T., Wagiu, E. B. (2020). *Pengembangan media pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis.
- Pandy, A. (1998). *Benruk Molekul dan Gaya Antar Molekul*. Jakarta: Rajawali Pers
- Pikoli, M., Sukertini, K., & Isa, I. (2022). Analisis Model Mental Siswa dalam Mentransformasikan Konsep Laju Reaksi Melalui Multipel Representasi. *Jambura Journal of Educational*.
- Pratiwi, S., SimareMare, M., & Juwitaningsih, T. (2022). Efektifitas Penerapan Model Belajar Learning Cycle 5E Berbantuan Media Ajar Chemdraw Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gugus Fungsi. *Jurnal Zarah*, 10(2), 114–121.
- Purba, D., & Purba, M. (2022). Aplikasi Analisis Korelasi dan Regresi menggunakan Pearson Product Moment dan Simple Linear Regression. *Citra Sains Teknologi*, 1(2), 97–103.
- Putri, A. R., Nuha, M. U., Dilicahyani, I. A., Dhany, R., Pratiwi, R., Wahid, U., Semarang, H., Tengah, J., Mental, M., Sistem, B., & Profesional, K. (2021). Peranan Mental Model Dan System Thinking Pada. *Seminar Nasional Dan Call for Papers*, 1–10.
- Putri, D. P. E., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Kimia Berbasis Android Menggunakan Prinsip Mayer Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*.
- Putri, W. K., & Ermawati, F. U. (2021). Pengembangan, Uji Validitas dan Reliabilitas Tes Diagnostik Five-Tier untuk Materi Getaran Harmonis Sederhana beserta Hasil Uji Coba. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 92–101.
- Rachmawati, V., & Sukarmin, S. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Statistik Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Pada Pembelajaran Kimia Materi Struktur Atom Kelas X Mipa. *Chemistry Education Practice*, 5(2), 119–126.
- Rahayu, S., & Purwanto, J. (2013). Identifikasi Model Mental Siswa SMA Kelas X pada Materi Hukum Newton tentang Gerak. *Jurnal Kaunia*, IX(2), 15–16.
- Rahma, A. A. (2020). Efektivitas Penggunaan Virtual Lab Phet Sebagai Media Pembelajaran Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Pedagogy*, 8(2), 50.
- Rahmatullah, R., Inanna, I., & Ampa, A. T. (2020). Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Aplikasi Canva. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*.
- Rambe, M. Z. (2022). *Pembuatan Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android untuk Pembelajaran Teori dan Struktur Atom Kimia di SMA Negeri 7 Depok*. repository.polimedia.ac.id.
- Ramdani, D., Supriatna, E., & Yuliani, W. (2023). Validitas Dan Reliabilitas Angket Kematangan Emosi. *FOKUS (Kajian Bimbingan & Konseling Dalam Pendidikan)*, 6(3), 232–238.
- Richard, O. (2021). Proses Pembelajaran Pembelajaran. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 2013–2015.
- Rosyada, F., Supardi, K. I., Kasmui, K., & Sriwijayanti, N. (2021). Desain Tes Diagnostik Two-Tier Untuk Analisis Pemahaman Konsep Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(2), 2873–2884.
- Rosyid, M. Z., Sa'diyah, H., & Septiana, N. (2021). *Ragam media pembelajaran*. books.google.com.
- Safitri, N. C., Nursaadah, E., & Wijayanti, I. E. (2019). Analisis Multipel Representasi Kimia Siswa pada Konsep Laju Reaksi. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 4(1), 1.
- Saputra, W. D., & Kurniawati, Y. (2021). Desain Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Praktikum Pengenalan Alat Laboratorium Kimia Sekolah Menengah Atas. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 268.
- Setiawati, M., Sutardi, Nurchaili, Husaeni, R. K., & Nurhanifah, S. (2020). *Geometri Molekul*. 1–97.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Setiawati, S. S., Mulyani, S., & Khoerunnisa, F. (2020). Profil Model Mental Siswa Pada Submateri Hukum Laju Reaksi Dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Pilihan Ganda Dua Tingkat. *Jurnal Riset Dan Praktik Pendidikan Kimia*, 8(1).
- Setiawaty, S., Imanda, R., Rahmi, A., Lukman, I. R., & Ramadhani, A. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Kimia Sistem Koloid. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4851–4855.
- Sholehah, P. S., & Azhar, M. (2019). Pengembangan Modul Bentuk Molekul Berbasis Inkuiri Terstruktur Dengan Penekanan Pada Level Submikroskopik Menggunakan Pemodelan Untuk Kelas X SMA. *EduKimia*, 1(1), 60–69.
- Siregar, E. A., & Kurniawati, Y. (2022). The Analysis of Students' Mental Models Using Macromedia Flash-Based Learning Media on Molecular Shapes Lesson. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(1), 47–52.
- Siti Azizah, Ratih Permana Sari, & Hasby. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis TIKTOK pada Materi Keseimbangan Kimia. *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 6(1), 39–49.
- Sodanango, P. Y., Munzil, M., & Sumari, S. (2021). Analisis Konsep Laju Reaksi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(10), 1543.
- Sundari, R. (2023). *Berbantuan Ragam Media Visual Untuk Meningkatkan Visualization Skills Dan Memperbaiki Model Mental Siswa Sma Terkait Materi*. repository.upi.edu.
- Sunyono, Yuanita, L., & Ibrahim, M. (2015). *Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concepts*. 26(2), 104–125.
- Supriadi, S, Wildan, W., Siahaan, J. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Teknologi Augmented Reality (AR) untuk Melatih Model Mental Siswa SMA di Daerah Geopark Rinjani. *Chemistry Education* .
- Supriadi, Supriadi, Wildan, W., Siahaan, J., Muntari, M., & Haris, M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Teknologi Augmented Reality (AR) untuk Melatih Model Mental Siswa SMA di Daerah Geopark

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Rinjani. *Chemistry Education Practice*, 6(1), 8–14.
- Suryani, N., Setiawan, A., & Putra, A. (2019). *Media pembelajaran inovatif dan pengembangannya*. senayan.iain-palangkaraya.ac.id.
- Syafirullah, L., Prabowo, A. S., Supriyono, A. R. (2022). Implementation Of Multimedia Development Life Cycle Using Android-Based Augmented Reality In Recognition Of Widarapayung Beach Landmark To Increase. *Jurnal Sains*.
- Ummah, K., Mardhiya, J., & Mulyanti, S. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Penguasaan Konsep Representasi Kimia Pada Lima Indikator Asam Basa Dari Alam : Analisis Dengan Rasch Model. *Jurnal Tarbiyah*, 29(2), 212.
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62.
- Utami, A. M. (2022). *Profil Model Mental Siswa Pada Materi Redoks Dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Pilihan Ganda Dua Tingkat*. repository.upi.edu.
- Utami, B., Saputro, A. N. C., Mahardiani, L., Yamtinah, S., & Mulyani, B. (2009). *Kimia untuk SMAN Kelas XII BSE*.
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045.
- Wang, C.-Y. (2007). *The Role Of Mental-Modeling Ability, Content Knowledge, and Mental Models in General Chemistry Students Understanding About Molecular Polarity*. University of Missouri.
- Wang, C. Y., & Barrow, L. H. (2011). Characteristics and Levels of Sophistication: An Analysis of Chemistry Students' Ability to Think with Mental Models. *Research in Science Education*, 41(4), 561–586.
- Wulandari, A., & Fakhriza, M. (2021). Media Pembelajaran Sistem Periodik Unsur Dengan Konsep Jembatan Keledai Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis. *JISTech (Journal of Islamic Science)*.
- Wulandari, Anggi, & Fakhriza, M. (2021). Media Pembelajaran Sistem Periodik

Unsur Dengan Konsep Jembatan Keledai Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology) JISTech*, 6(1), 26–39.

Yanto, D. T. P. (2019). Praktikalitas media pembelajaran interaktif pada proses pembelajaran rangkaian listrik. *Invotek: Jurnal Inovasi Vokasional*

Yoni, A. A. S., Suja, I. W., & Karyasa, I. W. (2019). Profil Model Mental Siswa Sma Kelas X Tentang Konsep-Konsep Dasar Kimia Pada Kurikulum Sains Smp. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 2(2), 64.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

No	Alur Tujuan Pembelajaran	Alokasi Waktu	Januari					Februari					Maret					April					Mei					Juni				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis keempat hukum dasar kimia Sub Bab 4.3 : Hubungan Hukum Dasar Kimia Dalam Kehidupan Sehari-Hari <ul style="list-style-type: none"> Menerapkan hukum dasar kimia dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari 	4 JP						2	2																							
Bab 3 : Ikatan Kimia, Bentuk Molekul, Dan Interaksi Antar Molekul																																
4	Sub Bab 3.1 : Pengertian Ikatan Kimia <ul style="list-style-type: none"> Mendeskrripsikan pengertian ikatan kimia 	4 JP								2	2																					
5	Sub Bab 3.2 : Jenis-Jenis Ikatan <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi Jenis ikatan kimia 	4 JP										2	2																			
6	Sub Bab 3.3 : Atom Stabil Dan Atom	2 JP															2															

Pekanbaru, Mei 2024
Guru IPA (Kimia) Fase E Kelas X



Ayu Antika, S. Si
PEG.ID.10404140192002

Mengetahui,
Kepala Madrasah



Muhammad Syarqawi, S. H. I
NUPTK:6033749652200003

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t



LAMPIRAN B
Program Tahunan

PROGRAM TAHUNAN KURIKULUM MARDEKA

IPA (Kimia) FASE E KELAS X

Pelajaran : KIMIA
Semester : X / GENAP
Tahun Pelajaran : 2023/2024
Fase E Kelas/Semester : X (Sepuluh) / I (Ganjil) & II (Genap)

Capaian pembelajaran: Peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengidentifikasi, mengajukan gagasan, merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan/ Sustainable Development Goals (SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula berakhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

Bab/Sub Bab	Alur Tujuan Pembelajaran	Alokasi Waktu	Semester
Bab 1 : Kimia Hijau Dalam Pembangunan Berkelanjutan 2030			
Sub Bab 1.1: Pengertian Dan Pentingnya Kimia Hijau	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan pengertian kimia hijau • Mendeskripsikan pentingnya kimia hijau 	20 JP	Ganjil
Sub Bab 1.2 : Prinsip Kimia Hijau Dalam Mendukung Upaya Pelestarian Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis prinsip kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari 		
Sub Bab 1.3 :Proses Kimia Dalam Kehidupan Sehari	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi proses kimia dalam kehidupan sehari-hari 		
Sub Bab 1.4 :	<ul style="list-style-type: none"> • Menciptakan kegiatan yang 		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bab/Sub Bab	Alur Tujuan Pembelajaran	Alokasi Waktu	Semester
Menciptakan Kegiatan Yang Mendukung Prinsip Kimia Hijau	mendukung prinsip kimia hijau		
Bab 2 : Struktur Atom – Keunggulan Nanomaterial			
Sub Bab 2.1: Pengertian Dan Pentingnya Nanoteknologi	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan pengertian nanoteknologi • Mendeskripsikan pentingnya nanoteknologi 	18 JP	Ganjil
Sub Bab 2.2 : Struktur Atom	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan struktur atom 		
Sub Bab 2.3 : Konfigurasi Elektron Model Atom Bohr	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis konfigurasi elektron menurut atom bohr 		
Sub Bab 2.4 : Jari-Jari Atom Sebagai Sifat Keperiodikan Unsur	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis kecenderungan jari-jari atom sebagai sifat keperiodikan unsur 		
Sub Bab 2.5 : Konsep Struktur Atom Pada Bahasan Nanomaterial	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan konsep struktur atom pada bahasan nanomaterial 		
Total jp		38 JP	
Bab 3 : Ikatan Kimia, Bentuk Molekul, Dan Interaksi Antar Molekul			
Sub Bab 3.1 : Pengertian Ikatan Kimia	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan pengertian ikatan kimia 	28 JP	Genap
Sub Bab 3.2 : Jenis-Jenis Ikatan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi Jenis ikatan kimia 		
Sub Bab 3.3 : Atom Stabil Dan Atom Tidak Stabil	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi Atom stabil dan Atom Tidak Stabil • Menghubungkan konsep ikatan kimia dengan atom stabil dan atom tidak stabil 		
Sub Bab 3.4 : Ikatan Ionik	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan ikatan ionik 		
Sub Bab 3.5 : Ikatan Kovalen	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan ikatan kovalen • Menghubungkan ikatan kovalen dengan konsep ikatan kimia 		



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bab/Sub Bab	Alur Tujuan Pembelajaran	Alokasi Waktu	Semester
	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan konsep ikatan kovalen dengan kehidupan sehari-hari 		
Sub Bab 3.6 : Bentuk Molekul	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan pengertian bentuk molekul • Menerapkan Teori Jumlah Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul. • Menghubungkan konsep teori VSEPR dan teori Hibridisasi molekul terhadap bentuk molekul 		
Sub Bab 3.7 : Interaksi Antar Molekul	<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan Konsep ikatan Kimia dengan Interaksi antar molekul 		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bab/Sub Bab	Alur Tujuan Pembelajaran	Alokasi Waktu	Semester
Bab 4 : Hukum Dasar Kimia Di Sekitar Kita			
Sub Bab 4.1 :Ciri-Ciri, Jenis, Dan Cara Menuliskan Reaksi Kimia	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan Pengertian ciri-ciri reaksi kimia • Mendeskripsikan Pengertian jenis reaksi kimia • Mendeskripsikan cara menulis penyetaraan persamaan reaksi kimia 	14 JP	Genap
Sub Bab 4.2 : Empat Hukum Dasar Kimia	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis keempat hukum dasar kimia 		
Sub Bab 4.3 : Hubungan Hukum Dasar Kimia Dalam Kehidupan Sehari-Hari	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan hukun dasar kimia dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari 		
TOTAL JP		42 JP	
Jumlah Jam Pelajaran		80 JP	

Mengetahui,
Kepala Madrasah



Muhammad Syarqawi, S. H. I
NUPTK:6033749652200003

Pekanbaru, Mei 2024
Guru IPA (Kimia) Fase E Kelas X



Ayu Antika, S. Si
PEG.ID.10404140192002



RINCIAN MINGGU EFEKTIF
MAS DARUL HIKMAH PEKANBARU

Pelajaran : KIMIA
Semester : X / GANJIL
Tahun Pelajaran : 2023/2024

Semester	Bulan	Jumlah Minggu	Minggu Efektif	Tidak Efektif
I/Ganjil	Juli	4	2	2
	Agustus	5	5	0
	September	4	4	0
	Oktober	4	4	0
	November	5	4	1
	Desember	4	0	4
	Jumlah		26	19

Jumlah jam efektif = 2 JP X 19 Minggu = 38 JP

Mengetahui/ Menyetujui :
Kepala Mas Darul Hikmah Pekanbaru

Pekanbaru, Mei 2024
Guru Mata Pelajaran

Muhammad Syarqawi, S. H. I
NUPTK:6033749652200003

Ayu Antika, S. Si
PEG.ID.10404140192002

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



RINCIAN MINGGU EFEKTIF
MAS DARUL HIKMAH PEKANBARU

Pelajaran : KIMIA
Semester : X / GENAP
Tahun Pelajaran : 2023/2024

Semester	Bulan	Jumlah Minggu	Minggu Efektif	Tidak Efektif
II/Genap	Januari	5	5	0
	Februari	5	5	0
	Maret	4	4	0
	April	4	2	2
	Mei	5	5	0
	Juni	4	0	0
	Jumlah		27	21

Jumlah jam efektif = 2 JP X 21 Minggu = 42 JP

Mengetahui/ Menyetujui :
Kepala Mas Darul Hikmah Pekanbaru

Pekanbaru, Mei 2024
Guru Mata Pelajaran

Muhammad Syarqawi, S. H. I
NUPTK:6033749652200003

Ayu Antika, S. Si
PEG.ID.10404140192002

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN D
Modul Aiar

MODUL AJAR BENTUK MOLEKUL
PERTEMUAN I

A. INFORMASI UMUM

1. Identitas Penulis

Nama : Putri Amalia Azzahra
Mapel : Kimia
Tahun Pelajaran : 2023/2024
Fase/kelas : E/X
Alokasi Waktu : 3x45 menit (1 x Pertemuan)

2. Kompetensi Awal

Kompetensi yang harus dimiliki sebelum mempelajari pokok bahasan ini yaitu peserta didik telah mengetahui cara menuliskan konfigurasi elektron suatu unsur, sifat suatu unsur, struktur lewis, konfigurasi duplet dan oktet, sistem periodik unsur.

3. Profil Pelajar Pancasila

- a. Beriman dan berakhlak mulia
Bersikap sesuai dengan nilai-nilai ketuhanan sebagai panduan untuk memilah dan memilih yang baik dan benar.
- b. Bernalar Kritis
Menganalisis, membandingkan, dan menafsirkan informasi yang relevan serta memprioritaskan beberapa gagasan tertentu.
- c. Mandiri
Mengelola pikiran, perasaan, dan tindakannya agar tetap optimal untuk mencapai tujuan pengembangan diri dan prestasinya.
- d. Bergotong royong
Memiliki kemampuan kolaborasi, bekerja sama dengan orang lain disertai perasaan senang dan menunjukkan sikap positif. memahami

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perspektif orang lain, memiliki kemampuan berbagi dan menempatkan segala sesuatu sesuai tempat dan porsinya, serta menghargai pencapaian dan kontribusi orang lain, dan menghargai keputusan bersama dan berusaha untuk membuat keputusan melalui musyawarah untuk mufakat.

4. Sarana dan Prasarana

Sarana : Laptop, Infokus, Handphone, Penggaris, Spidol, Papan Tulis
 Prasarana : PPT Materi Ikatan Kimia, Buku kimia yang relevan
 Aplikasi 3D berbasis android

5. Metode Pembelajaran

Kelas	Metode	Model	Pendekatan
Eksperimen	Diskusi, Eksperimen, Tanya jawab	Discovery Learning	Saintifik
Kontrol	Ceramah	Konvensional	Saintifik

B. KOMPETENSI INTI

1. Capaian Pembelajaran

a. Pemahaman sains

Peserta didik mampu mengamati dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian.

b. Keterampilan sains

Peserta didik mampu memproses dan menganalisis data dan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab dengan menggunakan alat dan metode yang tepat, dan menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Alur Tujuan Pembelajaran

3.6 Menerapkan Teori Jumlah Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul.

3. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan saintific dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengelolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti, dalam melakukan pengamatan dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat menjelaskan bentuk molekul berdasarkan jumlah pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul.

4. Pemahaman Bermakna

- Guru dapat memberikan pemahaman kepada peserta didik tentang bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) dan teori domain elektron.
- Guru dapat memberikan pemahaman mengenai PEB dan PEI serta hibridasi bentuk molekul dari teori jumlah pasangan elektron kulit valensi.

5. Pertanyaan Pemantik

- Pernahkah ananda mendengar istilah elektron valensi?
- Apa itu PEI dan PEB?
- Apakah hubungan elektron valensi dan konfigurasi elektron terhadap PEI dan PEB?

6. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan			
	• Guru mengucapkan	• Guru mengucapkan	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Orientasi	<p>salam dan peserta didik menjawab salam</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing • Guru memeriksa kehadiran dan peserta didik merespon • Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran 	<p>salam dan peserta didik menjawab salam</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing • Guru memeriksa kehadiran dan peserta didik merespon • Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran 	5 menit
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengingat materi pembelajaran sebelumnya • Peserta didik menerima persepsi awal tentang materi yang akan diajarkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya materi sebelumnya yaitu sistem periodik unsur • Guru memberikan persepsi awal kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan 	
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memahami manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memahami manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari 	
Pemberi Acuan	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengetahui tujuan dan indikator pembelajaran • Peserta didik terlebih 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengetahui tujuan dan indikator pembelajaran 	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	dahulu mengerjakan <i>pre-test</i> tentang materi yang akan diajarkan yaitu bentuk molekul dengan tujuan untuk mengetahui konsep dasar peserta didik dalam memahami materi bentuk molekul	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik terlebih dahulu mengerjakan <i>pre-test</i> tentang materi yang akan diajarkan yaitu bentuk molekul dengan tujuan untuk mengetahui konsep dasar peserta didik dalam memahami materi bentuk molekul 	30 menit
Kegiatan Inti			
Stimuulation (pemberian rangsangan)	<p>Peserta didik diberi rangsangan untuk memusatkan perhatian topik materi bentuk molekul dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyiapkan buku literature dari berbagai sumber yang berkaitan dengan materi • Peserta didik untuk membuka aplikasi 3D berbasis android sebagai media pembelajaran • Peserta didik mengamati dan menyimak materi bentuk molekul yang berkaitan dengan pembelajaran 	<p>Peserta didik diberi rangsangan untuk memusatkan perhatian topik materi bentuk molekul dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyiapkan buku literature dari berbagai sumber yang berkaitan dengan materi • Peserta didik mengamati konsep bentuk molekul 	5 menit
Menanya	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	<p>sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan akan dijawab melalui kegiatan pembelajaran contohnya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang hasil pengamatan dan penjelasan guru 	<p>mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan akan dijawab melalui kegiatan pembelajaran contohnya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang hasil pengamatan dan penjelasan guru 	35 menit
Mengumpulkan Data	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menemukan informasi tentang Jumlah pasangan elektron berdasarkan teori VSEPR dan teori domain elektron • Peserta didik menemukan bagaimana menentukan bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR dan teori domain elektron melalui aplikasi 3D berbasis android 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menemukan informasi tentang Jumlah pasangan elektron berdasarkan teori VSEPR dan teori domain elektron • Peserta didik menemukan bagaimana menentukan bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR dan teori domain elektron 	
Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah 	5 menit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

<p>Mengkomunikasikan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik saling berbagi informasi dengan teman sebaya terkait informasi mengenai pembelajaran yang diperoleh dengan cara diskusi kelompok 	<p>dipelajari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik saling berbagi informasi dengan teman sebaya terkait informasi mengenai pembelajaran yang diperoleh dengan cara diskusi kelompok 	<p>5 menit</p>
<p>Kegiatan Penutup</p>			
<p>Evaluasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan mengenai bentuk molekul berdasarkan teori teori VSEPR dan teori domain elektron berdasarkan eksperimen dibimbing oleh guru • Peserta didik bertanya materi yang kurang dipahami • Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing • Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan bentuk molekul berdasarkan teori teori VSEPR dan teori domain elektron dibimbing oleh guru • Peserta didik bertanya materi yang kurang dipahami • Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing • Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam 	<p>5 menit</p>

Aspek	Prosedur	Instrumen
Pengetahuan	<i>Pretest dan Posttest</i>	Soal <i>Two-tier</i>
Sikap	-	-
Keterampilan	-	-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

MODUL AJAR IKATAN KIMIA PERTEMUAN II

A. INFORMASI UMUM

1. Identitas Penulis

Nama : Putri Amalia Azzahra
Mapel : Kimia
Tahun Pelajaran : 2023/2024
Fase/kelas : E/X
Alokasi Waktu : 3x45 menit (1 x pertemuan)

2. Kompetensi Awal

Kompetensi yang harus dimiliki sebelum mempelajari pokok bahasan ini yaitu peserta didik telah mengetahui cara menggambarkan struktur lewis senyawa, konfigurasi elektron, elektron valensi, peserta didik mengetahui apa itu PEI dan PEB.

3. Profil Pelajar Pancasila

a. Beriman dan berakhlak mulia

Bersikap sesuai dengan nilai-nilai ketuhanan sebagai panduan untuk memilah dan memilih yang baik dan benar.

b. Bernalar Kritis

Menganalisis, membandingkan, dan menafsirkan informasi yang relevan serta memprioritaskan beberapa gagasan tertentu.

c. Mandiri

Mengelola pikiran, perasaan, dan tindakannya agar tetap optimal untuk mencapai tujuan pengembangan diri dan prestasinya.

d. Bergotong royong

Memiliki kemampuan kolaborasi, bekerja sama dengan orang lain disertai perasaan senang dan menunjukkan sikap positif. memahami perspektif orang lain, memiliki kemampuan berbagi dan menempatkan segala sesuatu sesuai tempat dan porsinya, serta menghargai pencapaian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan kontribusi orang lain, dan menghargai keputusan bersama dan berusaha untuk membuat keputusan melalui musyawarah untuk mufakat.

4. Sarana dan Prasarana

Sarana : Laptop, Infokus, Handphone, Penggaris, Spidol, Papan Tulis

Prasarana : PPT Materi Ikatan Kimia, Buku kimia yang relevan
Aplikasi 3D berbasis android

5. Metode Pembelajaran

Kelas	Metode	Model	Pendekatan
Eksperimen	Diskusi, Eksperimen, Tanya jawab	<i>Discovery Learning</i>	Saintifik
Kontrol	Ceramah	Konvensional	Saintifik

B. KOMPETENSI INTI

1. Capaian Pembelajaran

a. Pemahaman sains

Peserta didik mampu mengamati dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian.

b. Keterampilan sains

Peserta didik mampu memproses dan menganalisis data dan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab dengan menggunakan alat dan metode yang tepat, dan menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.

2. Alur Tujuan Pembelajaran

3.6. Menerapkan Teori Jumlah Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul.

3. Tujuan Pembelajaran

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Melalui pendekatan saintific dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengelolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti, dalam melakukan pengamatan dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat menjelaskan bentuk molekul berdasarkan jumlah pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

4. Pemahaman Bermakna

- Guru dapat memberikan pemahaman kepada peserta didik tentang bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) dan teori domain elektron.
- Guru dapat memberikan pemahaman mengenai PEB dan PEI serta hibridasi bentuk molekul dari teori jumlah pasangan elektron kulit valensi.

5. Pertanyaan Pemantik

- Pernahkah ananda mendengar istilah domain elektron?
- Apakah anada tahu apa itu PEI dan PEB?
- Apakah hubungan domain elektron terhadap bentuk molekul?

6. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan			
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam • Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam • Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing • Guru memeriksa kehadiran dan peserta 	

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memeriksa kehadiran dan peserta didik merespon • Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran 	didik merespon <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran 	5 menit
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengingat materi pembelajaran sebelumnya yaitu teori jumlah pasangan elektron VSEPR dan Teori domain elektron • Peserta didik menerima persepsi awal tentang materi yang akan diajarkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya materi sebelumnya yaitu mengenai teori jumlah pasangan elektron VSEPR dan Teori domain elektron • Guru memberikan persepsi awal kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan 	
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memahami manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memahami manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari 	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
Pemberi Acuan	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengetahui tujuan dan indikator pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengetahui tujuan dan indikator pembelajaran 	
Kegiatan Inti			
Stimulation (pemberian rangsangan)	Peserta didik diberi rangsangan untuk memusatkan perhatian topik materi bentuk molekul dengan cara: <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menyiapkan buku literature dari berbagai sumber yang berkaitan dengan materi Peserta didik untuk membuka aplikasi 3D di Hp masing-masing siswa sebagai media pembelajaran Peserta didik mengamati dan menyimak materi tentang Jumlah domain elektron PEI dan PEB berdasarkan teori VSEPR 	Peserta didik diberi rangsangan untuk memusatkan perhatian topik materi bentuk molekul dengan cara: <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menyiapkan buku literature dari berbagai sumber yang berkaitan dengan materi Peserta didik mengamati dan menyimak materi tentang Jumlah domain elektron PEI dan PEB berdasarkan teori VSEPR 	5 menit
Menanya	Guru memberikan	Guru memberikan	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
	kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan akan dijawab melalui kegiatan pembelajaran contohnya: <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang hasil pengamatan dan penjelasan guru 	kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan akan dijawab melalui kegiatan pembelajaran contohnya: <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang hasil pengamatan dan penjelasan guru 	40 menit
Mengumpulkan Data	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menemukan informasi tentang jumlah domain elektron PEI dan PEB • Peserta didik menemukan bagaimana proses pembentukan bentuk molekul dari jumlah domain elektron PEI dan PEB menggunakan Augmented Reality 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menemukan informasi tentang jumlah domain elektron PEI dan PEB • Peserta didik mengetahui bagaimana proses pembentukan bentuk molekul dari jumlah domain elektron PEI dan PEB 	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
	Chemical Bond		
Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari 	25 menit
Mengkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik saling berbagi informasi dengan teman sebaya terkait informasi mengenai pembelajaran yang diperoleh dengan diskusi kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik saling berbagi informasi dengan teman sebaya terkait informasi mengenai pembelajaran yang diperoleh dengan diskusi kelompok 	5 menit
Kegiatan Penutup			
Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan mengenai pembentukan bentuk molekul dari jumlah domain elektron PEI dan PEB berdasarkan eksperimen Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan dan memberi penekanan mengenai pembentukan bentuk molekul dari jumlah domain elektron PEI dan PEB dibimbing oleh guru Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing Guru menutup 	5 menit

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam 	pertemuan dan mengucapkan salam	

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

7. Asesmen/Penilaian

Aspek	Prosedur	Instrumen
Pengetahuan	<i>Pretest dan Posttest</i>	Soal <i>Two-tier</i>
Sikap	-	-
Keterampilan	-	-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



MODUL AJAR BENTUK MOLEKUL PERTEMUAN III

A. INFORMASI UMUM

1. Identitas Penulis

Nama : Putri Amalia Azzahra

Mapel : Kimia

Tahun Pelajaran : 2023/2024

Fase/kelas : E/X

Alokasi Waktu : 3x45 menit (1 x pertemuan)

2. Kompetensi Awal

Kompetensi yang harus dimiliki sebelum mempelajari pokok bahasan ini yaitu peserta didik telah mengetahui tipe bentuk molekul, Jumlah domain elektron PEI dan PEB, teori VSEPR, dan teori domain elektron.

3. Profil Pelajar Pancasila

a. Beriman dan berakhlak mulia

Bersikap sesuai dengan nilai-nilai ketuhanan sebagai panduan untuk memilah dan memilih yang baik dan benar.

b. Bernalar Kritis

Menganalisis, membandingkan, dan menafsirkan informasi yang relevan serta memprioritaskan beberapa gagasan tertentu.

c. Mandiri

Mengelola pikiran, perasaan, dan tindakannya agar tetap optimal untuk mencapai tujuan pengembangan diri dan prestasinya.

d. Bergotong royong

Memiliki kemampuan kolaborasi, bekerja sama dengan orang lain disertai perasaan senang dan menunjukkan sikap positif. memahami perspektif orang lain, memiliki kemampuan berbagi dan menempatkan segala sesuatu sesuai tempat dan porsinya, serta menghargai pencapaian dan kontribusi orang lain, dan menghargai keputusan bersama dan berusaha untuk membuat keputusan melalui musyawarah untuk mufakat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Sarana dan Prasarana

Sarana : Laptop, Infokus, Handphone, Penggaris, Spidol, Papan Tulis

Prasarana : PPT Materi Ikatan Kimia, Buku kimia yang relevan
Aplikasi 3D berbasis android

5. Metode Pembelajaran

Kelas	Metode	Model	Pendekatan
Eksperimen	Diskusi, Eksperimen, Tanya jawab	Discovery Learning	Saintifik
Kontrol	Ceramah	Konvensional	Saintifik

B. KOMPETENSI INTI

1. Capaian Pembelajaran

a. Pemahaman sains

Peserta didik mampu mengamati dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian.

b. Keterampilan sains

Peserta didik mampu memproses dan menganalisis data dan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab dengan menggunakan alat dan metode yang tepat, dan menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.

2. Alur Tujuan Pembelajaran

3.6. Menerapkan Teori Jumlah Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul

3. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan saintific dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengelolah informasi,

diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti, dalam melakukan pengamatan dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat menjelaskan bentuk molekul berdasarkan jumlah pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul.

4. Pemahaman Bermakna

- Guru dapat memberikan pemahaman kepada peserta didik tentang bentuk hibridisasi molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) dan teori domain elektron.
- Guru dapat memberikan pemahaman mengenai PEB dan PEI serta dari teori jumlah pasangan elektron kulit valensi.

5. Pertanyaan Pemantik

- Pernahkah ananda mendengar istilah domain elektron?
- Apa itu teori VSEPR dan teori domain elektron?
- Apakah itu hibridisasi molekul?

6. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan			
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam • Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing • Guru memeriksa kehadiran dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan peserta didik menjawab salam • Peserta didik berdoa bersama sesuai kepercayaan masing-masing • Guru memeriksa kehadiran dan peserta didik merespon • Peserta didik 	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
	<p>peserta didik merespon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran 	<p>mempersiapkan keperluan belajar berhubungan dengan materi pembelajaran</p>	5 menit
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengingat materi pembelajaran sebelumnya yaitu jumlah domain elektron PEI dan PEB • Peserta didik menerima persepsi awal tentang materi yang akan diajarkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya materi sebelumnya yaitu jumlah domain elektron PEI dan PEB • Guru memberikan persepsi awal kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan 	
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memahami manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memahami manfaat mempelajari materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari 	
Pemberi Acuan	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengetahui tujuan dan indikator 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengetahui tujuan dan indikator 	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
	pembelajaran	pembelajaran	
Kegiatan Inti			
Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyiapkan buku literature dari berbagai sumber yang berkaitan dengan materi • Peserta didik untuk membuka aplikasi 3D pada masing-masing Hp siswa sebagai media pembelajaran • Peserta didik mengamati dan menyimak materi tentang hibridisasi molekul 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyiapkan buku literature dari berbagai sumber yang berkaitan dengan materi • Peserta didik mengamati dan menyimak materi tentang hibridisasi molekul 	5 menit
Menanya	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang hasil pengamatan dan penjelasan guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengajukan pertanyaan awal tentang hasil pengamatan dan penjelasan guru 	
Mengumpulkan Data	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menemukan informasi tentang hibridisasi molekul berdasarkan teori 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menemukan informasi tentang hibridisasi molekul berdasarkan teori 	35 menit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
	VSEPR <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menemukan bagaimana proses hibridisasi molekul menggunakan aplikasi 3D berbasis android 	VSEPR <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengetahui bagaimana proses hibridisasi molekul 	
Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik membuat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari 	5 menit
Mengkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik saling berbagi informasi dengan teman sebaya terkait informasi mengenai pembelajaran yang diperoleh 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik saling berbagi informasi dengan teman sebaya terkait informasi mengenai pembelajaran yang diperoleh 	5 menit
Kegiatan Penutup			
Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengerjakan soal post-test pada meteri bentuk molekul secara individu Peserta didik menyimpulkan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengerjakan soal post-test meteri bentuk molekul secara individu Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan dan 	35 menit

Tahap Pembelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Alokasi Waktu
	<p>penyelidikan dan memberi penekanan mengenai hibridisasi molekul berdasarkan eksperimen dibimbing oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing • Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam 	<p>memberi penekanan mengenai hibridisasi molekul dibimbing oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdoa sesudah belajar sesuai kepercayaan masing-masing • Guru menutup pertemuan dan mengucapkan salam 	

7. Asesmen/Penilaian

Aspek	Prosedur	Instrumen
Pengetahuan	<i>Pretest dan Posttest</i>	Soal <i>Two-tier</i>
Sikap	-	-
Keterampilan	-	-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pekanbaru, Mei 2024

Peneliti

Guru Mata Pelajaran

Ayu Antika, S. Si
PEG.ID.10404140192002

Putri Amalia Azzahra
NIM. 12010722398

Mengetahui,
Kepala Madrasah

Muhammad Syarqawi. S.H.I
NUPTK:6033749652200003

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

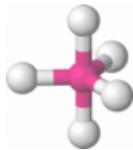
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN E

Soal Validasi *Two-tier*

SOAL VALIDASI TDM *TWO-TIER* BENTUK MOLEKUL

1. Bentuk molekul yang tepat untuk gambar di bawah ini adalah...



- A. Trigonal Bipiramida
- B. Bentuk V
- C. Tetrahedral
- D. Oktahedral
- E. Linear

Alasan:

2. Suatu molekul memiliki 4 pasangan elektron, disekitar atom pusat. Tiga diantaranya merupakan pasangan elektron ikatan, sehingga membentuk tipe molekul AX₃E. Bentuk molekul yang tepat adalah...

- A. Tetrahedral
- B. Planar Bentuk V
- C. Segitiga Piramida
- D. Linear
- E. Segiempat Planar

Alasan:

3. Bentuk molekul dari senyawa SF₆, jika nomor atom S= 16 dan F= 9 adalah...

- A. Tetrahedral
- B. Oktahedral
- C. Linear
- D. Segitiga Piramida
- E. Segiempat Planar

Alasan:

4. Bentuk molekul dari senyawa PCl₅ dengan nomor atom P= 15 dan Cl= 17 adalah....

- A. Linear
- B. Segiempat Datar
- C. Bentuk V

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- D. Tetrahedral
- E. Trigonal Bipiramida

Alasan:

- 5 Molekul dengan orbital hibrida SP^2 memiliki bentuk orbital...
- A. Linear
 - B. Segitiga Datar
 - C. Tetrahedral
 - D. Trigonal Bipiramidal
 - E. Oktahedral

Alasan:

- 6 Jika nomor atom S= 16 dan nomor atom F= 9, maka geometri molekul SF_4 adalah...
- A. Linear
 - B. Trigonal Planar
 - C. Tetrahedron Terdistorsi
 - D. Bent
 - E. Oktahedral

Alasan:

- 7 Berikut ini yang tidak termasuk dari bentuk dasar molekul adalah...
- A. Linear
 - B. Trigonal Planar
 - C. Tetrahedral
 - D. Bengkok
 - E. Oktahedral

Alasan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

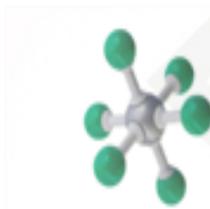
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8 Molekul di bawah ini yang memiliki sudut ikatan terbesar adalah...
(H=1, O=8, N=7, B=5, F=9, I=53, Be=4, Cl=17)

- A. H₂O
- B. NH₃
- C. BF₃
- D. IF₃
- E. BeCl₂

Alasan:

9 Perhatikan gambar di bawah ini!
Senyawa yang memiliki bentuk molekul seperti gambar tersebut adalah...
(Xe=54, Cl=17, S=16, P=15, dan F=9)



- A. PCl₂
- B. XeF₂
- C. PCl₃
- D. SF₆
- E. SF₄

Alasan:

10 Dalam molekul H₂O memiliki sudut ikatan sebesar 104,5°, padahal pasangan-pasangan elektron menempati posisi ruang tetrahedral. Hal ini disebabkan karena...
(H=1, O=8)

- A. Adanya dua PEB
- B. Adanya dua PEI
- C. Adanya ikatan hidrogen pada H₂O
- D. Pasangan elektron jauh dari atom pusat
- E. Adanya dipol permanen pada H₂O

Alasan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

11. Perhatikan konfigurasi elektron dua unsur berikut ini!



Unsur X dan Y berikatan akan membentuk senyawa dengan rumus molekul dan bentuk molekul yang tepat sesuai aturan oktet adalah...

	Rumus Molekul	Bentuk Molekul
A	XY ₃	Segitiga Piramid
B	X ₃ Y	Tetrahedrakl
C	XY	Linear
D	XY ₃	Segitiga Datar
E	XY ₅	Segitiga Bipiramid

Alasan:

12. Jumlah domain ikatan pada molekul HCN adalah...
(H=1, C=6, N=7)

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

Alasan:

13. Molekul AX₃E₂ memiliki 5 pasang elektron. Dua diantaranya adalah PEB. Bentuk molekul yang paling mungkin adalah...

- A. Linear
- B. Planar Bentuk V
- C. Planar Bentuk T
- D. Tetrahedral
- E. Oktahedral

Alasan:

14. Jumlah domain elektron pada molekul CO₂ (C = 6, O = 8) adalah...

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- A. 5
- B. 4
- C. 3
- D. 2
- E. 1

Alasan:

15. Molekul dengan orbital hibrida SP^2 memiliki bentuk geometri molekul ...

- A. Linear
- B. Segitiga Datar
- C. Segitiga Piramida
- D. Tetrahedral
- E. Oktahedral

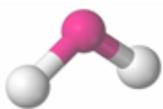
Alasan:

16. Jumlah domain ikatan dan domain bebas molekul H_2O ($H=1$, $O=8$) adalah...

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 1
- D. 2 dan 2
- E. 2 dan 3

Alasan:

17. Senyawa yang sesuai dengan gambar molekul di bawah ini adalah...
($H=1$, $O=8$, $S=16$, $F=9$, $C=6$, $I=53$, $Be=4$, $Cl=17$)



- A. H_2O
- B. SF_4
- C. CH_4
- D. IF_3
- E. $BeCl_2$

Alasan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

18. Jika nomor atom unsur X = 5 dan nomor atom unsur Y = 17. Orbital hibrida yang terjadi pada molekul XY_3 adalah...

- A. sp
- B. sp^2
- C. sp^3
- D. $sp^3 d$
- E. $sp^3 d^2$

Alasan:

19. Unsur X memiliki konfigurasi electron : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ dan unsur Y memiliki konfigurasi elektron : $1s^2 2s^2 2p^5$ Bentuk yang terjadi bila kedua unsur tersebut saling berikatan adalah ...

- A. Linear
- B. Bentuk V
- C. Segiempat Datar
- D. Segitiga Piramida
- E. Segitiga Bipiramida

Alasan:

20. Bentuk molekul dari senyawa NH_3 (N=7, H=1) adalah...

- A. Segiempat Planar
- B. Tetrahedral
- C. Bentuk V
- D. Segiempat Datar
- E. Segitiga Piramida

Alasan:

21. Unsur P dengan nomor atom 15 bersenyawa dengan unsur Cl dengan nomor atom 17 membentuk PCl_3 . Banyaknya pasangan elektron bebas pada atom pusat dalam senyawa PCl_3 adalah...

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 3
- E. 4

Alasan:

22. Jika atom pusat dinyatakan dengan A, pasangan elektron ikatan dengan X dan pasangan elektron bebas dengan E, manakah di antara molekul berikut yang tergolong tipe AX_4E_2 ...

- A. CH_4
- B. H_2O
- C. XeF_4
- D. SCl_4
- E. IF_3

Alasan:

23. Atom pusat dalam molekul NH_3 ($N=7$, $H=1$) mengalami hibridasi...

- A. sp
- B. sp^2
- C. sp^3
- D. sp^3d
- E. sp^3d^2

Alasan:

24. Jika nomor atom $A=5$ dan $B=17$, orbital hibrida yang terjadi pada molekul AB adalah...

- A. sp
- B. sp^2
- C. sp^3
- D. sp^3d
- E. sp^3d^2

Alasan:

25. Identifikasi bentuk molekul dari ion metil CH_3^+ ($C=6$, $H=1$) adalah...

- A. Linear
- B. Tetrahedral
- C. Trigonal Piramidal
- D. Trigonal Planar
- E. Segiempat

Alasan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN F

Keterkaitan Soal dengan Representasi

Analisis Indikator TDM *Two-tier* Berdasarkan

Representasi Kimia

No	Indikator	Nomor Soal	Representasi kimia
1	Menentukan bentuk molekul dari suatu gambar berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	1,14	(1,14) Submakroskopik
2	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	2,8,10,15,18,19	(2,8,10,15,18,19) Submakroskopik
3	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	6,9,11,13,17	(6) Simbolik (9, 11, 13,17) Submakroskopik
4	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	3,4,5,7,16	(3, 4, 5,16) Submakroskopik (7) Simbolik
5	Menentukan orbital hibrida yang terjadi pada molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	12	(12) Submakroskopik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN G

Soal TDM *Two-tier* Bentuk Molekul

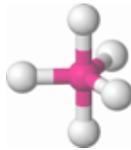
Nama :

Kelas :

No. Absen :

SOAL TDM TWO-TIER BENTUK MOLEKUL

1 Bentuk molekul yang tepat untuk gambar di bawah ini adalah...



- A. Trigonal Bipiramida
- B. Bentuk V
- C. Tetrahedral
- D. Oktahedral
- E. Linear

Alasan:

2 Suatu molekul memiliki 4 pasangan elektron, disekitar atom pusat. Tiga diantaranya merupakan pasangan elektron ikatan, sehingga membentuk tipe molekul AX₃E. Bentuk molekul yang tepat adalah...

- A. Tetrahedral
- B. Planar Bentuk V
- C. Segitiga Piramida
- D. Linear
- E. Segiempat Planar

Alasan:

3 Bentuk molekul dari senyawa SF₆, jika nomor atom S= 16 dan F= 9 adalah...

- A. Tetrahedral
- B. Oktahedral
- C. Linear
- D. Segitiga Piramida
- E. Segiempat Planar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Alasan:

- 4 Bentuk molekul dari senyawa PCl_5 dengan nomor atom P= 15 dan Cl= 17 adalah....
- A. Linear
 - B. Segiempat Datar
 - C. Bentuk V
 - D. Tetrahedral
 - E. Trigonal Bipiramida

Alasan:

- 5 Jika nomor atom S= 16 dan nomor atom F= 9, maka geometri molekul SF_4 adalah...
- A. Linear
 - B. Trigonal Planar
 - C. Tetrahedron Terdistorsi
 - D. Bent
 - E. Oktahedral

Alasan:

- 6 Molekul di bawah ini yang memiliki sudut ikatan terbesar adalah...
(H=1, O=8, N=7, B=5, F=9, I=53, Be=4, Cl=17)
- A. H_2O
 - B. NH_3
 - C. BF_3
 - D. IF_3
 - E. BeCl_2

Alasan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 7 Perhatikan gambar di bawah ini!
Senyawa yang memiliki bentuk molekul seperti gambar tersebut adalah...
(Xe=54, Cl=17, S=16, P=15, dan F=9)



- A. PCl_2
- B. XeF_2
- C. PCl_3
- D. SF_6
- E. SF_4

Alasan:

- 8 Perhatikan konfigurasi elektron dua unsur berikut ini!
 $15\text{X} : 1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6 3\text{S}^2 3\text{P}^3$
 $17\text{Y} : 1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6 3\text{S}^2 3\text{P}^5$
 Unsur X dan Y berikatan akan membentuk senyawa dengan rumus molekul dan bentuk molekul yang tepat sesuai aturan oktet adalah...

	Rumus Molekul	Bentuk Molekul
A	XY3	Segitiga Piramid
B	X3Y	Tetrahedrakl
C	XY	Linear
D	XY3	Segitiga Datar
E	XY5	Segitiga Bipiramid

Alasan:

- 9 Jumlah domain ikatan pada molekul HCN adalah...
(H=1, C=6, N=7)

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

Alasan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 10 Molekul AX_3E_2 memiliki 5 pasang elektron. Dua diantaranya adalah PEB. Bentuk molekul yang paling mungkin adalah...
- A. Linear
 - B. Planar Bentuk V
 - C. Planar Bentuk T
 - D. Tetrahedral
 - E. Oktahedral

Alasan:

- 11 Jumlah domain elektron pada molekul CO_2 (C = 6, O = 8) adalah...
- A. 5
 - B. 4
 - C. 3
 - D. 2
 - E. 1

Alasan:

- 12 Molekul dengan orbital hibrida SP^2 memiliki bentuk geometri molekul ...
- A. Linear
 - B. Segitiga Datar
 - C. Segitiga Piramida
 - D. Tetrahedral
 - E. Oktahedral

Alasan:

- 13 Jumlah domain ikatan dan domain bebas molekul H_2O (H=1, O=8) adalah...
- A. 1 dan 2
 - B. 1 dan 3
 - C. 2 dan 1
 - D. 2 dan 2
 - E. 2 dan 3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Alasan:

14. Senyawa yang sesuai dengan gambar molekul di bawah ini adalah...
(H=1, O=8, S=16, F=9, C=6, I=53, Be=4, Cl=17)



- A. H₂O
- B. SF₄
- C. CH₄
- D. IF₃
- E. BeCl₂

Alasan:

15. Unsur X memiliki konfigurasi electron : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ dan unsur Y memiliki konfigurasi elektron : $1s^2 2s^2 2p^5$ Bentuk yang terjadi bila kedua unsur tersebut saling berikatan adalah ...

- A. Linear
- B. Bentuk V
- C. Segiempat Datar
- D. Segitiga Piramida
- E. Segitiga Bipiramida

Alasan:

16. Bentuk molekul dari senyawa NH₃ (N=7, H=1) adalah...

- A. Segiempat Planar
- B. Tetrahedral
- C. Bentuk V
- D. Segiempat Datar
- E. Segitiga Piramida

Alasan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

177 Unsur P dengan nomor atom 15 bersenyawa dengan unsur Cl dengan nomor atom 17 membentuk PCl_3 . Banyaknya pasangan elektron bebas pada atom pusat dalam senyawa PCl_3 adalah...

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 3
- E. 4

Alasan:

188 Jika atom pusat dinyatakan dengan A, pasangan elektron ikatan dengan X dan pasangan elektron bebas dengan E, manakah di antara molekul berikut yang tergolong tipe AX_4E_2 ...

- A. CH_4
- B. H_2O
- C. XeF_4
- D. SCl_4
- E. IF_3

Alasan:

19 Identifikasi bentuk molekul dari ion metil CH_3^+ (C=6, H=1) adalah...

- A. Linear
- B. Tetrahedral
- C. Trigonal Piramidal
- D. Trigonal Planar
- E. Segiempat

Alasan:



LAMPIRAN H

Kunci Jawaban

KUNCI JAWABAN SOAL PRETES-POSTEST

1. A. Trigonal Bipiramida
Alasannya:
Memiliki lima pasangan elektron ikatan (PEI) dan tidak memiliki pasangan elektron bebas (PEB).
2. C. Segitiga Piramida
Alasannya:
Memiliki 4 pasang elektron, di sekitar atom pusat. Satu diantaranya merupakan pasangan elektron bebas (PEB) dan Tiga pasangan elektron ikatan (PEI).
3. B. Oktahedral
Alasannya:
Memiliki enam pasangan elektron ikatan (PEI) dan tidak memiliki pasangan elektron bebas (PEB).
4. E. Trigonal Bipiramida
Alasannya:
Memiliki lima pasangan elektron ikatan (PEI) dan tidak memiliki pasangan elektron bebas (PEB).
5. C. Tetrahedron Terdistorsi
Alasannya:
Memiliki empat pasangan elektron ikatan (PEI) dan satu pasangan elektron bebas (PEB)
6. E. BeCl_2
Alasannya:
 BeCl_2 tidak memiliki PEB dan memiliki 2 PEI sehingga besarnya sudut ikatan dipengaruhi oleh PEB, semakin banyak PEB semakin kecil sudut ikatannya.
7. D. SF_6
Alasannya:
Memiliki 6 pasangan elektron ikatan (PEI) dan tidak memiliki pasangan elektron bebas (PEB).
8. A
Alasannya:
Memiliki rumus molekul AX_3E dan memiliki 3 PEI dan 1 PEB.
9. B.2
Alasannya:
Dua domain terdapat elektron ikatan yang digunakan untuk membuat ikatan kovalen (rangkap tunggal dan rangkap 3), pada molekul ini tidak terdapat domain ikatan pasangan elektron bebas (PEB).
10. C. Planar Bentuk T
Alasannya:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Bentuk molekul planar bentuk T memiliki 3 PEI dan 2 PEB.

11. D.2

Alasannya:

Dua domain terdapat elektron ikatan yang digunakan untuk membuat ikatan kovalen (rangkap dua), pada molekul ini tidak terdapat domain ikatan pasangan elektron bebas (PEB).

12. B. Segitiga Datar

Alasannya:

Segitiga planar memiliki 3 PEI.

13. D.2 dan 2

Alasannya:

H₂O memiliki 2 PEI dan 2 PEB

14. A.H₂O

Alasannya:

Senyawa H₂O memiliki 2 PEB dan 2 PEI hal ini sesuai dengan bentuk molekul planar V.

15. A.Linear

Alasannya:

Akan membentuk senyawa MgF₂ sehingga membentuk molekul linear. Dan memiliki 2 PEI dan tidak memiliki PEB.

16. E.Segitiga piramida

Alasannya:

NH₃ memiliki 3 PEI dan 1 PEB

17. B.1

Alasannya:

Senyawa PCl₃ memiliki 1 PEB dan 3 PEI

18. C. XeF₄

Alasannya:

XeF₄ memiliki 4 pasangan elektron ikatan dan 2 pasangan elektron bebas sehingga membentuk rumus AX₄E₂

19. C.Trigonal Piramidal

Alasannya:

Bentuk molekulnya yaitu trigonal planar karena memiliki 3 PEI dengan rumus molekul A



LAMPIRAN I

Validasi Empiris

VALIDASI EMPIRIS BUTIR SOAL

(Menggunakan *Software Microsoft Excel 2010*)

Nomor Soal	r_{Tabel}	AT	RT	BT
1	0.444	Valid	Valid	Valid
2	0.444	Valid	Valid	Valid
3	0.444	Valid	Invalid	Valid
4	0.444	Valid	Valid	Valid
5	0.444	Invalid	Valid	Invalid
6	0.444	Valid	Valid	Valid
7	0.444	Invalid	Invalid	Invalid
8	0.444	Valid	Valid	Valid
9	0.444	Valid	Valid	Valid
10	0.444	Invalid	Invalid	Invalid
11	0.444	Valid	Invalid	Valid
12	0.444	Valid	Valid	Valid
13	0.444	Valid	Valid	Valid
14	0.444	Valid	Valid	Valid
15	0.444	Valid	Valid	Valid
16	0.444	Valid	Valid	Valid
17	0.444	Valid	Valid	Valid
18	0.444	Invalid	Invalid	Invalid
19	0.444	Valid	Valid	Valid
20	0.444	Valid	Valid	Valid
21	0.444	Valid	Valid	Valid
22	0.444	Valid	Valid	Valid
23	0.444	Invalid	Valid	Invalid
24	0.444	Invalid	Invalid	Invalid
25	0.444	Valid	Valid	Valid

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN J
 Reliabilitas

RELIABILITAS BUTIR SOAL
 (Menggunakan *Software Microsoft Excel 2010*)

Jumlah Varian = 19.1

Varian Total = 114

Reliabilitas = 0.87

Keterangan = Reliabel

Nomor Soal	Varian
1	0.37
2	0.51
3	0.51
4	0.5132
5	0.828
6	0.852
7	0.471
8	0.884
9	0.261
10	1.357
11	0.937
12	0.513
13	0.37
14	1.589
15	0.937
16	1.1868
17	0.358
18	0.871
19	1.1868
20	0.537
21	0.8
22	0.947
23	0.934
24	0.976
25	0.358

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN K
Daya Pembeda

DAYA BEDA SOAL
 (Menggunakan *Software Microsoft Excel 2010*)

Nomor Soal	DB	Kategori
1	0.5	Baik
2	0.7	Baik Sekali
3	0.5	Baik
4	0.5	Baik
5	0.5	Baik
6	1	Baik Sekali
7	0.3	Cukup
8	1	Baik Sekali
9	0.5	Baik
10	0.2	Cukup
11	1	Baik Sekali
12	0.5	Baik
13	0.4	Baik
14	0.6	Baik
15	1	Baik Sekali
16	1.1	Baik Sekali
17	0.6	Baik
18	0.7	Baik
19	1.5	Baik Sekali
20	0.4	Baik
21	0.8	Baik Sekali
22	0.8	Baik Sekali
23	0.7	Baik
24	1.1	Baik Sekali
25	0.4	Baik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

LAMPIRAN L
Tingkat Kesukaran

TINGKAT KESUKARAN SOAL
(Menggunakan *Software Microsoft Excel 2010*)

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Tafsiran
1	0.86	Mudah
2	0.69	Sedang
3	0.69	Sedang
4	0.69	Sedang
5	0.25	Sukar
6	0.68	Sedang
7	0.28	Sukar
8	0.65	Sedang
9	0.89	Mudah
10	0.23	Sukar
11	0.28	Sukar
12	0.69	Sedang
13	0.88	Mudah
14	0.58	Sedang
15	0.28	Sukar
16	0.29	Sukar
17	0.85	Mudah
18	0.16	Sukar
19	0.29	Sukar
20	0.83	Mudah
21	0.80	Mudah
22	0.50	Sedang
23	0.69	Sedang
24	0.21	Sukar
25	0.85	Mudah

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN M
 Nilai Asesmen X1

DAFTAR NILAI ASESMEN KELAS X1

NO	NAMA SISWA	NILAI
1	Aisyah Azzahra	85
2	Andien Trisya	80
3	Aprilia Nur Fitriani	91
4	Aulia Diningsih	90
5	Azky Ahsahniah Zahwa	85
6	Chalsya Wisastra	87
7	Chelsi Zahra	90
8	Della Fahmi Nurmalia	93
9	Dini Saravi	80
10	Fatimah Azzahra	85
11	Fina Nailatul Khorimah	87
12	Maulida Akhmalini	88
13	Mona Zaskia Ramadhani	90
14	Najla Zainabila Azkiyya	90
15	Nayla Nazwa	85
16	Nia Ramadhani	87
17	Nur Annisa Sahara	86
18	Nur Hafiza	90
19	Nurul Fadilah	92
20	Putri Anisa Rahman	92
21	Reffi Ramadhani	87
22	Siti Alma Zaskia	85
23	Syafira Anil Mar'ah K	84
24	Syahra Hening A	89
25	Syakira Anindya	87
26	Tiara Puspa Effendi	90
27	Ummi Zulaika	86
28	Uswatun Khasanah	85
29	Zahra Nur Utami	84
30	Zulaiha Rizki Ummi	89
31	Zulaikha Balqis	90
32	Znazwa Wanda	90

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN N
 Nilai Asesmen X3

DAFTAR NILAI ASESMEN KELAS X3

NO	NAMA SISWA	NILAI
1	Aila Azzura	87
2	Alfia Zulmadan	85
3	Amira Syafiqah Adhelvi	91
4	Asya Safitri	90
5	Aurellia Ashabina Azzahra	85
6	Chelsea Amelia	87
7	Dellyna Meyza	92
8	Delpi Azzahra	90
9	Desi Ramadhani Purba	81
10	Elfira Darra	83
11	Fitri Hasanah	87
12	Marfellya Anjani	87
13	Muthia Fauzi	91
14	Nadia Syafira Iqala	90
15	Naura Syifa Anjani	85
16	Putri Aya Akbi	87
17	Rifa Mirza Husnah	86
18	Saskia Derpianti	90
19	Siti Nurazizah Kinan	90
20	Sri Rahma Yuni	92
21	Syelfina Ayu N	87
22	Syifa Nabila	85
23	Tiarma Udur	83
24	Tiara Dwi Lestari	85
25	Uly Rahma Fadylah H	88
26	Viora Adesty	90
27	Vizzy Febriani	86
28	Widya Salsabilani	87
29	Zahwa Aulia	83
30	Zhivana Aglisyah Siregar	90

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN O
Uji Homogenitas & Normalitas

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UJI HOMOGENITAS
(Pemilihan Kelas Kontrol & Eksperimen)

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil	Based on Mean	.009	1	60	.925
	Based on Median	.001	1	60	.974
	Based on Median and with adjusted df	.001	1	59.131	.974
	Based on trimmed mean	.004	1	60	.949

UJI NORMALITAS
(Pemilihan Kelas Kontrol & Eksperimen)

Tests of Normality

	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil	1	.190	30	.005	.951	30	.159
	3	.134	30	.180	.963	30	.369

LAMPIRAN P
 Nilai Model Mental Siswa

NILAI MODEL MENTAL SISWA

A. NILAI MODEL MENTAL SISWA KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA SISWA	NILAI
1	Aisyah Azzahra	90
2	Aprilia Nur Fitriani	78
3	Aulia Diningsih	88
4	Azky Ahsahniah Zahwa	70
5	Chalya Wisastra	86
6	Della Fahmi Nurmalia	80
7	Mona Zazkia Ramadhani	90
8	Najla Zainabila Azkiyya	88
9	Nur Hafiza	82
10	Nurul Fadilah	76
11	Putri Anisa Rahman	88
12	Siti Alma Zaskia	90
13	Syafira Anil Mar'ah K	86
14	Tiara Puspa Effendi	86
15	Zahra Nur Utami	90

B. NILAI MODEL MENTAL SISWA KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA SISWA	NILAI
1	Aila Azzura	55
2	Amira Syafiqa Adhelvi	50
3	Aurellia Ashabina Azzahra	62
4	Delpi Azzahra	53
5	Desi Ramadhani Purba	75
6	Marfellya Anjani	60
7	Nadia Syafira Iqala	82
8	Naura Syifa Anjani	80
9	Putri Aya Akbi	60
10	Siti Nurazizah Kinan	57
11	Tiarma Udur	70
12	Uly Rahma Fadylah H	58
13	Viora Adesty	60
14	Widya Salsabilani	66
15	Zhivana Aglisyah Siregar	70

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN Q

Analisis Jawaban Siswa Soal TDM *Two-tier*

A. Analiss Jawaban Siswa Terhadap Soal TDM *Two-tier* Kelas Eksperimen

No Soal	Indikator	Model Mental							
		SC	% SC	PC	% PC	SM	% SM	NR	% NR
1	Menentukan bentuk molekul dari suatu gambar berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	10	67%	4	27%	1	7%	0	0%
2	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	10	67%	4	27%	1	7%	0	0%
3	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	9	60%	6	40%	0	0%	0	0%
4	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	10	67%	5	33%	0	0%	0	0%
5	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	9	60%	6	40%	0	0%	0	0%
6	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	11	73%	3	20%	1	7%	0	0%
7	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	9	60%	6	40%	0	0%	0	0%
8	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	9	60%	4	27%	2	13%	0	0%
9	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	11	73%	4	27%	0	0%	0	0%

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

No Soal	Indikator	Model Mental							
		SC	% SC	PC	% PC	SM	% SM	NR	% NR
10	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	11	73%	4	27%	0	0%	0	0%
11	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	9	60%	5	33%	1	7%	0	0%
12	Menentukan orbital hibrida yang terjadi pada molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	9	60%	6	40%	0	0%	0	0%
13	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	9	60%	6	40%	0	0%	0	0%
14	Menentukan bentuk molekul dari suatu gambar berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	9	60%	6	40%	0	0%	0	0%
15	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	8	53%	7	47%	0	0%	0	0%
16	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	8	53%	7	47%	0	0%	0	0%
17	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	10	67%	4	27%	1	7%	0	0%
18	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	10	67%	5	33%	0	0%	0	0%
19	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	9	60%	6	40%	0	0%	0	0%
Total		63	63%	34	34%	3	3%	0	0%

B. Analisis Jawaban Siswa Terhadap Soal TDM *Two-tier* Kelas Kontrol

No Soal	Indikator	Model Mental							
		SC	% SC	PC	% PC	SM	% SM	NR	% NR
1	Menentukan bentuk molekul dari suatu gambar berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	3	20%	12	80%	0	0%	0	0%
2	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	0	0%	14	93%	1	7%	0	0%
3	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	3	20%	10	67%	0	0%	2	13%
4	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	3	20%	9	60%	2	13%	1	7%
5	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	4	27%	11	73%	0	0%	0	0%
6	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	3	20%	11	73%	1	7%	0	0%
7	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	5	33%	10	67%	0	0%	0	0%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

No Soal	Indikator	Model Mental							
		SC	% SC	PC	% PC	SM	% SM	NR	% NR
8	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	4	27%	10	67%	0	0%	1	7%
9	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	4	27%	9	60%	0	0%	2	13%
10	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	2	13%	10	67%	3	20%	0	0%
11	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	2	13%	13	87%	0	0%	0	0%
12	Menentukan orbital hibrida yang terjadi pada molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	3	20%	12	80%	0	0%	0	0%
13	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	3	20%	9	60%	2	13%	1	7%
14	Menentukan bentuk molekul dari suatu gambar berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	4	27%	11	73%	0	0%	0	0%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



No Soal	Indikator	Model Mental							
		SC	% SC	PC	% PC	SM	% SM	NR	% NR
15	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	3	20%	11	73%	1	7%	0	0%
16	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	3	20%	9	60%	2	13%	1	7%
17	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul	0	0%	11	73%	3	20%	1	7%
18	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	5	33%	7	47%	3	20%	0	0%
19	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.	5	33%	9	60%	1	7%	0	0%
Total		22	22%	69	69%	6	6%	3	3%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



LAMPIRAN R
Rekapitulasi Level Submakroskopik

A. Rekapitulasi Level Submikroskopik Siswa Kelas Eksperimen

Nomor Soal																
1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
5	3	3	5	3	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5
3	1	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	3	3	5	3	3
1	3	5	5	3	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	3	5
5	5	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3
5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5	1	5	3
5	5	5	3	3	3	3	3	3	5	5	3	3	3	3	5	5
3	3	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	3	3	3	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
5	5	3	5	5	5	5	5	3	5	5	3	5	5	3	3	3
3	5	5	3	5	5	3	3	5	3	3	5	3	3	3	5	3
5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	5	3	5	5	5	5
5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3
3	3	5	5	5	3	5	5	3	5	3	5	3	3	5	5	5
5	5	3	5	5	1	5	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5
5	5	5	5	5	1	5	5	5	3	5	3	5	3	5	5	5
63	63	63	65	63	59	67	67	61	63	63	63	61	63	63	65	63
84%	84%	84%	87%	84%	79%	89%	89%	81%	84%	84%	84%	81%	84%	84%	87%	84%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

B. Rekapitulasi Level Submikroskopik Siswa Kelas Kontrol

Nomor Soal																
1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3
3	1	0	1	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	1	5	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	1	3	3	1	1	1	3
5	3	5	5	5	5	0	1	3	5	3	5	5	5	3	3	5
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	5	5	5	3	5	1	5	3	5	5	3	5	3	5	5
3	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	1	0	0	5	5
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	5	3	3	5	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3
3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	1	3	5	3	3	3	3	3	3	5	1	3	5	5
5	3	0	0	5	5	5	3	5	3	5	5	3	5	3	1	5
51	43	45	44	53	50	47	43	49	51	44	53	49	44	36	49	53
68%	57%	60%	59%	71%	67%	63%	57%	65%	68%	59%	71%	65%	59%	48%	65%	71%

LAMPIRAN S
Rekapitulasi Level Simbolik

A. Rekapitulasi Level Simbolik Siswa Kelas Eksperimen

Nomor Soal Level Simbolik	
6	7
5	5
3	5
5	5
5	3
5	3
5	5
5	3
5	5
1	3
3	5
5	3
5	3
5	5
3	5
5	5
65	63
87%	84%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

B. Rekapitulasi Level Simbolik Siswa Kelas Kontrol

Nomor Soal Level Simbolik	
6	7
3	3
3	3
3	5
5	3
1	5
3	3
5	5
5	5
3	3
3	3
3	3
3	5
3	3
3	3
49	55
65%	68%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN T
Uji Independent T-Test

Group Statistics

	KELAS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
HASIL	POST EKS	32	83.97	7.280	1.287
	POST KON	30	67.17	8.611	1.572

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
HASIL	Equal variances assumed	.659	.420	8.315	60	.000	16.802	2.021	12.760	20.844
	Equal variances not assumed			8.270	56.961	.000	16.802	2.032	12.734	20.870

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN U
Uji N-Gain

A. N-Gain Kelas Eksperimen

Nilai		Post-Pre	Skor Ideal (100-Pre)	N-Gain Skor	Kategori
Pre	Post				
47	90	43	53	0.81	Tinggi
55	78	23	45	0.33	Sedang
60	88	28	40	0.70	Sedang
45	70	25	55	0.45	Sedang
57	86	29	43	0.65	Sedang
60	80	20	40	0.50	Sedang
63	90	27	37	0.73	Tinggi
50	88	38	50	0.74	Tinggi
55	82	27	45	0.60	Sedang
48	76	28	52	0.52	Sedang
60	88	28	40	0.70	Sedang
50	90	40	50	0.80	Tinggi
50	87	37	50	0.74	Tinggi
55	86	31	45	0.67	Sedang
60	90	30	40	0.75	Tinggi
55	90	35	45	0.78	Tinggi
45	88	43	55	0.78	Tinggi
50	90	40	50	0.80	Tinggi
60	90	30	40	0.75	Tinggi
45	88	43	55	0.78	Tinggi
47	88	41	53	0.77	Tinggi
55	88	33	45	0.73	Tinggi
50	90	40	50	0.80	Tinggi
60	90	30	40	0.75	Tinggi
57	88	31	43	0.72	Tinggi
55	89	34	45	0.76	Tinggi
53	90	37	47	0.79	Tinggi
47	85	38	53	0.72	Tinggi
50	88	38	50	0.76	Tinggi
50	87	37	50	0.74	Tinggi
60	90	30	40	0.75	Tinggi
55	88	33	45	0.73	Tinggi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

B. N-Gain Kelas Kontrol

Nilai		Post-Pre	Skor Ideal (100-Pre)	N-Gain Skor	Kategori
Pre	Post				
50	55	5	50	0.10	Rendah
45	50	5	55	0.09	Rendah
45	62	17	55	0.31	Sedang
50	53	3	50	0.06	Rendah
60	75	15	40	0.38	Sedang
55	60	5	45	0.11	Rendah
55	82	27	45	0.60	Sedang
60	80	20	40	0.50	Sedang
50	60	10	50	0.20	Rendah
50	57	7	50	0.14	Rendah
50	70	20	50	0.40	Sedang
48	58	10	52	0.19	Rendah
47	60	13	53	0.25	Rendah
53	67	14	47	0.30	Sedang
55	70	15	45	0.33	Sedang
50	63	13	50	0.26	Rendah
47	77	30	53	0.57	Sedang
45	70	25	55	0.45	Sedang
40	75	35	60	0.58	Sedang
40	67	27	60	0.45	Sedang
50	65	15	50	0.30	Sedang
60	75	15	40	0.38	Sedang
58	70	12	42	0.29	Rendah
47	67	20	53	0.38	Sedang
55	65	10	45	0.22	Rendah
45	80	35	55	0.64	Sedang
40	60	20	60	0.33	Sedang
57	65	8	43	0.19	Rendah
60	80	20	40	0.50	Sedang
55	70	15	45	0.33	Sedang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Nilai Siswa Berdasar Indikator Soal Pada Kelas Eksperimen

No	Indikator	Persentase Per Soal (%)																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Menentukan bentuk molekul dari suatu gambar berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	89%													93%					
2	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.		88%						85%		89%					86%			86%	86%
3	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul						86%			85%		86%		93%				86%		
4	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron			88%	87%	86%		86%								86%				
5	Menentukan orbital hibrida yang terjadi pada molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron													83%						

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Nilai Siswa Berdasarkan Infikator Soal Pada Kelas Kontrol

No	Indikator	Persentase Per Soal (%)																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Menentukan bentuk molekul dari suatu gambar berdasarkan teori jumlah pasangan elektron	78%													81%					
2	Mengidentifikasi bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron.		69%						68%		69%					70%			70%	69%
3	Menentukan jumlah domain elektron PEI dan PEB suatu molekul						65%			62%		62%		69%				62%		
4	Menggambarkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron			65%	64%	67%		62%									62%			
5	Menentukan orbital hibrida yang terjadi pada molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron													69%						

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PEDOMAN WAWANCARA

No	Pertanyaan	Hasil Wawancara
1	Apakah kamu memahami materi bentuk molekul dengan menggunakan aplikasi android berbasis 3D?	
2.	Apakah menurut kamu pembelajaran menggunakan aplikasi android berbasis 3D mudah dipahami dan diingat?	
3	Apakah menurut kamu aplikasi android berbasis 3D mudah digunakan?	
4	Apakah kamu termotivasi saat belajar materi bentuk molekul dengan menggunakan aplikasi android berbasis 3D? Apakah kamu termotivasi saat belajar materi bentuk molekul dengan menggunakan aplikasi android berbasis 3D?	
5	Bagaimana pendapat kamu mengenai pembelajaran pada materi bentuk molekul menggunakan aplikasi android berbasis 3D terhadap hasil belajar? Apakah berpengaruh atau tidak sama sekali?	
6	Apakah kamu merasa bosan menggunakan aplikasi android berbasis 3D saat pembelajaran bentuk molekul?	
7	Apakah disetaip pembelajaran kimia kamu ingin menggunakan aplikasi android berbasis 3D?	
8	Apakah aplikasi android ini dapat membantu kamu dalam memahami konsep pada materi bentuk molekul?	
9	Apakah aplikasi android ini dapat membantu kamu dalam menyelesaikan latihan atau kuis yang diberikan?	
10	Bagaimana pendapat kamu mengenai penggunaan aplikasi android saat pembelajaran pada materi bentuk molekul terhadap pemahaman konsep materi bentuk molekul? apakah kamu semakin paham atau semakin bingung dalam memahami materi bentuk molekul?	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN V
Surat Pra Riset

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
كلية التربية والتعليم
FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING

J. H. R. Soerbrantas No. 155, Km. 18, Tampan Pekanbaru Riau 28293 P.O. BOX 1004 Telp. (0761) 561647
Fax. (0761) 561647 Web: www.uin-suska.ac.id E-mail: afak_uin-suska@yahoo.co.id

Nomor	B-6289/Un 04 F ILPP 00 9.03/2024	Pekanbaru, 18 Maret 2024 M
Sifat	Biasa	
Lamp	1 (Satu) Proposal	
Hal	Mohon Izin Melakukan Riset	

Kepada
Yth Gubernur Riau
Cq Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu
Satu Pintu
Provinsi Riau
Di Pekanbaru

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh
Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan ini memberitahukan kepada saudara bahwa

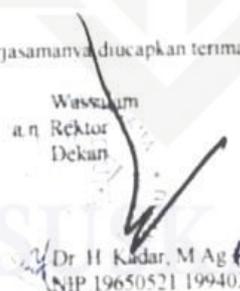
Nama	Putri Amalia Azzahra
NIM	12010722398
Semester/Tahun	VIII (Delapan) 2024
Program Studi	Pendidikan Kimia
Fakultas	Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

ditugaskan untuk melaksanakan riset guna mendapatkan data yang berhubungan dengan judul skripsinya Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi 3D Berbasis Android Untuk Mendukung Mental Model Siswa Pada Materi Bentuk Molekul
Lokasi Penelitian MA Darul Hikmah Pekanbaru
Waktu Penelitian 3 Bulan (18 Maret 2024 s.d 18 Juni 2024)

Sehubungan dengan itu kami mohon diberikan bantuan izin kepada mahasiswa yang bersangkutan

Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih

Wassalam
a.n. Rektor
Dekan



Dr. H. Kadar, M.Ag
NIP. 19650521 199402 1 001

Tembusan :
Rektor UIN Suska Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau



**MADRASAH ALIYAH DARUL HIKMAH
PONDOK PESANTREN DAR EL HIKMAH PEKANBARU**
NSM : 13 12 14 71 000 7
AKREDITASI A

JL. MANYAR SAKTI KM. 12 SIMPANG PANAM, PEKANBARU - 28923 TELP. 0761 8419433 FAX. 64775

SURAT KETERANGAN

Nomor 335/MA-DH/H-4/V/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini,

nama : MUHAMMAD SYARQAWI, S.H.I
NIP/NUPTK : 6033749652200003
pangkat /golongan : -
jabatan : KEPALA MADRASAH
dengan ini menerangkan bahwa :

nama : PUTRI AMALIA AZZAHRA
NIM : 12010722398
fakultas : TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN SUSKA RIAU
jurusan : PENDIDIKAN KIMIA

Telah selesai melaksanakan Riset di Madrasah Aliyah Darul Hikmah Pekanbaru pada tanggal 23 April 2024 sampai dengan 20 Mei 2024 dengan judul

***"EFEKTIVITAS PEMANFAATAN APLIKASI 3D BERBASIS ANDROID UNTUK
MENDUKUNG MENTAL MODEL SISWA PADA MATERI BENTUK MOLEKUL".***

Demikian Surat Keterangan Riset ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Pekanbaru, 20 Mei 2024
Kepala Madrasah,

MUHAMMAD SYARQAWI, S.H.I

UIN SUSKA RIAU

**LAMPIRAN X**

Sk Pembimbing & Lembar Validasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
كلية التربية والتعليم
FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING

Jl. H. R. Soebrantas No. 155 Km. 18 Tampan Pekanbaru Riau 28293 PO. BOX 1004 Telp. (0781) 561647
Fax (0781) 561647 Web www.uin-suska.ac.id E-mail: info@uin-suska@yahoo.co.id

Nomor Un 04 F II 4/PP 00 9 9018 2024

Pekanbaru, 27 Mei 2024

Sifat Biasa
Lamp -
Hal **Pembimbing Skripsi**

Kepada
Yth. Dr. Yenni Kurniawati, M.Si

Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau
Pekanbaru

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan hormat, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau menunjuk Saudara sebagai pembimbing skripsi mahasiswa

Nama	Putri Amalia Azzahra
NIM	12010722398
Jurusan	Pendidikan Kimia
Judul	Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi 3D Berbasis Android Untuk Mendukung Mental Model Siswa Pada Materi Bentuk Molekul
Waktu	6 Bulan terhitung dari tanggal keluarnya surat bimbingan ini

Agar dapat membimbing hal-hal terkait dengan ilmu Pendidikan Kimia, Redaksi dan teknik penulisan skripsi, sebagaimana yang sudah ditentukan Atas kesediaan Saudara dihaturkan terimakasih.

Wassalam
an Dekan
Wakil Dekan I



Yenni Kurniawati, M.Si, Ag
No. 19721017/1997031004

Tembusan :
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR VALIDASI SOAL TES DIAGNOSTIK *TWO-TIER*
PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul penelitian Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi 3D Berbasis Android Untuk Mendukung Mental Model Siswa Pada Materi Bentuk Molekul

Peneliti : Putri Amalia Azzahra

Nama Validator : Elvi Yenti, M. Si

Hari/Tanggal : 26/10/2021

A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh seorang validator berdasarkan penilaian setiap komponen
2. Lembar ini merupakan lembar validasi soal bentuk molekul yang akan dibagikan kepada siswa
3. Berilah tanda (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang terdapat dengan kriteria penilaian
 - 1 - Tidak baik
 - 2 - Cukup baik
 - 3 - Baik
 - 4 - Sangat baik

B. Lembar Pengamatan

No.	Aspek yang dinilai	SKOR VALIDASI			
		1	2	3	4
1	Keterkaitan soal dengan indikator			✓	
2	Ketepatan penggunaan kata bahasa sesuai kaidah bahasa Indonesia			✓	
3	Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓		
4	Kejelasan yang diketahui dan yang ditanyakan soal				✓

Kesimpulan secara umum terhadap instrumen*

C. Catatan Validator

Jawabannya baik soal di perbaiki

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Dari hasil validasi dapat disimpulkan bahwa lembar soal asam basa untuk peserta didik pada penelitian ini dinyatakan*):

1. Layak di uji cobakan di lapangan tanpa ada revisi
- ② Layak diuji cobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

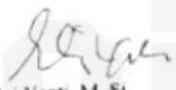
*) Lingkari salah satu

Lembar validitas ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Pekanbaru,

2024

Validator


Elvi Yenti, M. Si

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR VALIDASI SOAL TES DIAGNOSTIK TWO-TIER
PADA MATERI BENTUK MOLEKUL**

Judul penelitian Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi 3D Berbasis Android Untuk Mendukung Mental Model Siswa Pada Materi Bentuk Molekul

Peneliti : Putri Amalia Azzahra

Nama Validator : Elvi Yenti, M. Si.

Hari/Tanggal : Rabu, 29 April 2024

A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh seorang validator berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar ini merupakan lembar validasi soal bentuk molekul yang akan dibagikan kepada siswa.
3. Berilah tanda (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang terdapat dengan kriteria penilaian:
 - 1 = Tidak baik
 - 2 = Cukup baik
 - 3 = Baik
 - 4 = Sangat baik

B. Lembar Pengamatan

No.	Aspek yang dinilai	SKOR VALIDASI			
		1	2	3	4
1	Keterkaitan soal dengan indikator				✓
2	Ketepatan penggunaan kata/bahasa sesuai kaidah bahasa Indonesia				✓
3	Soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
4	Kejelasan yang diketahui dan yang ditanyakan soal			✓	

Kesimpulan secara umum terhadap instrumen*

C. Catatan Validator

.....



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

D. Kesimpulan

Dari hasil validasi dapat disimpulkan bahwa lembar soal asam basa untuk peserta didik pada penelitian ini dinyatakan*):

- ① Layak di uji cobakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak diuji cobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Lembar validitas ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Pekanbaru, 24 April 2024

Validator

Elvi Yenti, M. Si.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Soal yg digunakan, kalau sulit untuk
anak sekelas SLTA.

D. Kesimpulan

Dari hasil validasi dapat disimpulkan bahwa lembar soal asam basa untuk peserta didik pada penelitian ini dinyatakan*):

1. Layak di uji cobakan di lapangan tanpa ada revisi
- ② Layak diuji cobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Lembar validitas ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Pekanbaru, 13 Maret 2024

Validator



(Dra. Fitri Refelita, M.Si)

LAMPIRAN Y

GAMBAR MEDIA PEMBELAJARAN 3D BERBASIS ANDROID



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DOKUMENTASI

A. Kelas Eksperimen



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta

milik UIN Suska Riau

State Islamic University

of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

B. Kelas Kontrol



C. Uji Empiris



BIOGRAFI PENULIS



Putri Amalia Azzahra lahir di Tanjung Berulak, pada hari rabu tanggal 21 Oktober 2000. Penulis lahir dari pasangan Bapak Sartunis dan Ibu Nurmis yang merupakan anak kesembilan dari sembilan bersaudara. Penulis menempuh pendidikan awal di TK Bina Desa, kemudian melanjutkan ke jenjang Sekolah Dasar di SD Negeri 013 Tanjung Berulak, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 04 Kampar, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Kampar, hingga akhirnya bisa menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri di Riau yaitu Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada Jurusan pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.