



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

OLEH:

M. AGUS SYAFELYN
NIM. 11810713199

UIN SUSKA RIAU

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
1447 H/2025 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.

PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS STREAM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, RELIGI, ENGINEERING, ART, AND MATHEMATICS*) PADA MATERI MINYAK BUMI

Skripsi

**Diajukan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan
(S.Pd.)**



UIN SUSKA RIAU

OLEH:

**M. AGUS SYAFELYN
NIM. 11810713199**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

1447 H/2025 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.

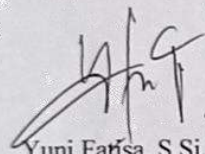
PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul Pengembangan *E-Modul* Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religi, Engineering, Art, And Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi yang ditulis oleh M. Agus Syafelyn, NIM. 11810713199 diterima dan disetujui untuk diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Riau.

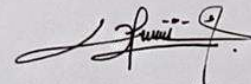
Pekanbaru, Dzulhijjah 1446 H
Juli 2025

Menyetujui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Kimia


Yuni Fatima, S.Si., M.Si.
NIP. 197606232009122002

Pembimbing


Neti Afrianis, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19870623 2025212005



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.

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul *Pembelajaran Scrapbook Digital Pada Materi Asam dan Basa Kelas XI di SMA Negeri 7 Pekanbaru* yang ditulis oleh Naurin Syafitri NIM.11810721815 telah diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tanggal 30 Dzulhijjah 1447 H / 26 Juni 2025 M. Skripsi ini diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Pendidikan Kimia.

Pekanbaru, 30 Dzulhijjah 1446 H
26 Juni 2025 M

Mengesahkan
Sidang Munaqasyah

Penguji I

Dr. Yenni kurniawati, M. Si

Penguji III

Dr. Yusbarina, M. Si

Penguji II

Elvi Yenti, M. Si

Penguji IV

Dr. Miterianifa, M. Pd

Dekan
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

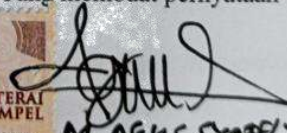
Nama : M. Agus syafelyn
NIM : 11810713199
Tempat/Tgl. Lahir : Airtiris/17 agustus 1999
Fakultas : Tarbiyah dan keguruan
Prodi : Pendidikan Kimia
Judul Skripsi : Pengembangan *E-Modul* Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religi, Engineering, Art, And Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi.


Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas 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 dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 18 juni 2025
Yang membuat pernyataan


M. AGUS SYAFELYN
NIM. 11810713199


METERAI TEMPEL
37AMX435830646

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 *Pengembangan E-Modul Berbasis STREAM (Science, Technology, Religi, Engineering, Art, And Mathematics)* Pada Materi Minyak Bumi. 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 Syafruddin dan Ibunda tersayang Ratnaliani, kakanda tersayang Ibnu Alfannizar dan Siti Zumaroh 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. Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti, MS., SE., M.Si., Ak, CA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Dr. Hj. Helmiati, M. Ag selaku Wakil Rektor I, Dr. H. Mas'ud Zein, M. Pd selaku Wakil Rektor II, Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph. D selaku Wakil Rektor III Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. H. Kadar, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau, Bapak Dr. H.

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.

Zarkasih, M.Ag., selaku Wakil Dekan I, Ibu 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 Fatisa, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia dan bapak Dr. Ismail Mulia, S.Pd., M.Si., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia beserta seluruh staff yang telah membantu memudahkan penulis dalam setiap kegiatan administrasi Jurusan.
4. Bapak Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc. dan ibu Neti Afrianis, M. Pd selaku pembimbing skripsi serta ibu Neti Afrianis, M. Pd 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.
5. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Kimia yaitu Bapak Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc., 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. Ibu Norerlinda, M.Pd., selaku Kepala MAN 1 Pekanbaru, Bapak Emhadelima, M. PFis., Ibu Sarnilawati, M.Pd., Bapak Drs. H Suparman, M.Pd.I., Bapak H. Juliaris, S. Ag dan Bapak Abdullah Zuhri, MA., selaku Wakil Kepala MAN 1 Pekanbaru, Ibu Iin Fatimah, M.Pd., dan Ibu Dra. Asmiwati, M. Pd selaku Guru Kimia, dan staff lainnya yang membantu penulis.



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. Teristimewa penghargaan di khususkan kepada kedua orang tua tercinta yang senantiasa mendoakan, memotivasi dan memberikan dukungan penuh dan mengharapkan yang terbaik untuk ananda, serta memberikan dukungan baik secara lisan maupun materil untuk memudahkan segala yang ananda upayakan untuk penyelesaian studi sekaligus skripsi ini dari awal hingga akhir. Terimakasih banyak teruntuk Ayahanda Syafruddin dan Ibunda Ratnaliani yang telah mengasuh, membesarkan, mendidik serta mengorbankan jiwa dan raganya, semoga Allah Azza wa Jalla memberikan maghfirah dan memberikan tempat yang diridhoinya, aamiin ya Rabbal-Alamin
8. Keluarga besar mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Angkatan 2018, terkusus lokal B yang selalu memberikan dukungan, nasehat, dan kebersamaannya baik dalam suka maupun duka selama menempuh studi di bangku perkuliahan.
9. Terkhusus kepada orang-orang yang yang sudah banyak membantu dan meluangkan waktu, selalu menghibur, senantiasa mendengar curahan hati penulis dan sudah membantu penulis selama proses menjalani prosedur perskripsian hingga selesai yaitu Hapis Miswardi, Husnul Qori, Indra Fatkullah, Dan M. Andre Bintang Kurniawan
10. Seluruh teman KKN Kampung Karya indah dan Teman PPL SMA Negeri 14 pekanbaru yang banyak membantu dalam masa-masa sulit di KKN dan PPL.
11. Cherinda utami wirti S.Pd dan Naurin Syafitri S.Pd, Teman seperjuangan ujian munaqasyah yang telah menemani dan saling mendukung yang dari awal persiapan daftar ujian sampai dengan titik akhir validasi wisuda.

Penulis berdo'a semoga semua bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan pahala yang berlipat ganda dan menjadi amal jariyah di sisi Allah SWT serta seluruh pihak yang telah banyak membantu yang tidak bisa penulis cantumkan satu persatu namanya.



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.

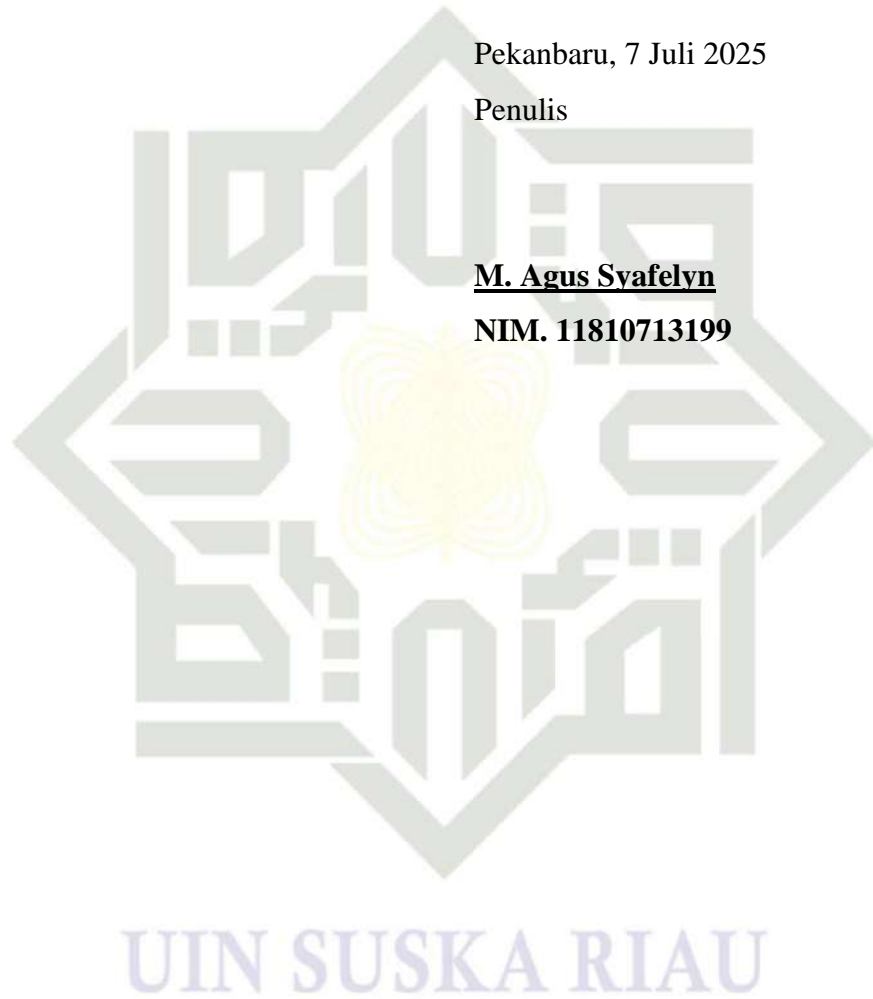
Jazakumullah Khairan Katsiron atas bantuan yang telah diberikan. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. *Aamiin ya rabbal'alam*

Pekanbaru, 7 Juli 2025

Penulis

M. Agus Syafelyn

NIM. 11810713199





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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillaahirobbil'aalamiin

"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, dan memberi banyak pembelajaran dalam kehidupanku, serta wahai Engkau ya Rasulullah ya habiballah yang telah memberi pengetahuan akan ajaran rabbku pun membawaku dari jurang kejahilan menuju puncak berhiaskan ilmu pengetahuan

Kupersembahkan hasil karya ini kepada :
Ayahanda Syafruddin & Ibunda Ratnaliani

Yang telah memberikan dukungan dan sumber kekuatan paling besar, tak terhitung seberapa banyak pengorbanan dan perjuangan yang sudah ayahanda dan ibunda lakukan selama ini. Atas izin Allah perjuangan ini bisa berada pada titik ini tak lepas dari dukungan dan do'a tanpa henti dari ayahanda dan ibunda. Kupersembahkan karya ini menjadi bakti ku untuk sosok yang paling aku kagumi, semoga ini menjadi langkah awal dalam meraih cita-cita dan harapan. Aamiin...

Milik Allah kerajaan langit dan bumi dan apa yang ada di dalamnya, dan Dia Mahakuasa atas segala sesuatu" (Al-Maidah: 120)



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.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil'alam, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul *Pengembangan E-Modul Berbasis STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics) Pada Materi Minyak bumi..* 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 Syafruddin, Ibunda tersayang Ratnaliani, dengan tulus memberikan doa dan dukungan sepenuh hati selama penulis menempuh pendidikan di UIN SUSKA RIAU.

Pekanbaru, 7 Juli 2025

Penulis

M.Agus Syafelyn
NIM. 11810713199

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.

ABSTRAK

M. Agus Syafelyn (2025): Pengembangan *E-modul* Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi

Inovasi yang sesuai perkembangan dalam sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran yang mandiri dimana siswa tidak hanya sebagai penerima materi yang disampaikan pendidik tetapi sebagai pusat pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan mengembangkan *e-modul* berbasis STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics*) yang valid dan praktis berdasarkan uji validitas oleh ahli materi dan ahli media, dan juga uji praktikalitas oleh guru dan peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan 4-D (*Define, Design, Development and Disseminate*). Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Pekanbaru di kelas XI IPA Robotik. Hasil validasi media diperoleh nilai dengan persentase 87,5% dan ahli materi diperoleh nilai sebesar 90,8% dengan kriteria sangat valid. Kemudian untuk hasil uji praktikalitas oleh guru didapatkan nilai dengan persentase 93,2% dengan kategori sangat praktis, serta hasil uji praktikalitas peserta didik didapatkan nilai dengan persentase 88,9% dengan kategori sangat praktis. Maka dengan begitu dapat diketahui bahwa *e-modul* berbasis STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics*) pada materi minyak bumi dapat digunakan sebagai media pendukung pembelajaran kimia

Kata Kunci: *E-modul, STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics), Minyak Bumi*

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

M. Agus Syafelyn (2025): Developing STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics)-Based E-Module on Crude Oil Lesson

Innovations that are in line with developments are greatly needed in the independent learning process where students are not only recipients of the material delivered by educators but are also the center of learning. . This research aimed at designing and developing valid and practical STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics)-based e-module based on validity test by material and media experts, as well as practicality test by teachers and students. It was Research and Development (R&D) with 4-D (Define, Design, Development and Disseminate) development model. This research was conducted to the eleventh-grade students of IPA Robotik class at State Islamic Senior High School 1 Pekanbaru. The media validation results showed that the percentage score was 87.5%, and the material expert obtained a score 90.8% with very valid criterion. Then, the result of the practicality test by the teacher showed the score 93.2% with very practical category, and the result of the practicality test of students was 88.9% with very practical category. So, it could be identified that STREAM-based e-module on Crude Oil lesson could be used as a supporting medium for chemistry learning

Keywords: E-Module, STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics), Crude Oil

ملخص

محمد أغوس شافيلين، (2025): تطوير الوحدة الإلكترونية القائمة على نموذج ستريم (العلوم، والتكنولوجيا، والدين، والهندسة، والفن، والرياضيات) في مادة النفط الخام

إن الابتكارات التي تتوافق مع التطورات مطلوبة بشدة في عملية التعلم المستقل حيث لا يكون الطلاب مجرد متلقين للمواد التي يقدمها المعلمون بل هم أيضاً مركز التعلم. يهدف هذا البحث إلى تصميم وتطوير الوحدة الإلكترونية القائمة على نموذج ستريم (العلوم، والتكنولوجيا، والدين، والهندسة، والفن، والرياضيات) التي تكون صالحة وعملية بناءً على اختبار الصلاحية من قبل خبراء المحتوى وخبراء الوسائط، وكذلك اختبار العملية من قبل المعلمين والطلاب. المنهج المستخدم في هذا البحث هو البحث والتطوير باستخدام نموذج التطوير ذي أربع مراحل (التحديد، والتصميم، والتطوير، والنشر). تم إجراء هذا البحث في المدرسة الثانوية الإسلامية الحكومية الأولى بكنبارو في الصف الحادي عشر تخصص العلوم (قسم الروبوتات). أظهرت نتائج التحقق من صلاحية الوسائط نسبة قدرها ٨٧.٥٪، ومن قبل خبير المحتوى نسبة قدرها ٨٠.٩٪، وكلاهما بتقدير "صالح جداً". أما نتيجة اختبار العملية من قبل المعلم فقد بلغت نسبتها ٩٣.٢٪ بتقدير "عملي جداً"، ونتيجة اختبار العملية من قبل الطلاب بلغت ٨٨.٩٪ أيضاً بتقدير "عملي جداً". وبالتالي يمكن الاستنتاج أن الوحدة الإلكترونية القائمة على نموذج ستريم في مادة النفط الخام يمكن استخدامها كوسيلة داعمة لتعليم الكيمياء.

الكلمات الأساسية: الوحدة الإلكترونية، ستريم (العلوم، والتكنولوجيا، الدين، الهندسة، الفن، الرياضيات)، النفط الخام

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.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	i
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	xivii
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Penegasan Istilah	5
C. Permasalahan	6
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian	7
E. Spesifikasi Produk	9
BAB II KAJIAN TEORITIS	10
A. Deskripsi Teori	10
B. Penelitian yang Relevan	19
C. Konsep Operasional	20
D. Kerangka Berpikir	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
A. Metode Penelitian	23
B. Tempat dan Waktu Penelitian	23
C. Populasi dan sampel penelitian	23
D. Subjek dan Objek	24
E. Instrumen Penelitian	25

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. Prosedur Penelitian ...	26
G. Teknik Pengumpulan Data	29
H. Teknik Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	35
B. Hasil Penelitian	37
C. Pembahasan	61
BAB V PENUTUP	78
A. Kesimpulan	78
B. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	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.

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Skala Angket Instrumen Uji Validitas	31
Tabel III. 2 Skala Angket Instrumen Uji Praktikalitas	31
Tabel III. 3 Skala Angket Instrumen Responden Siswa	32
Tabel III. 4 Kriteria Hasil Uji Validitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel III. 5 Kriteria Hasil Uji Praktikalitas	34
Tabel IV. 1 Format Rancangan e-modul	42
Tabel IV. 2 Saran dan Perbaikan dari Validator Ahli Materi	54
Tabel IV. 3 Hasil Uji Validasi Materi	55
Tabel IV. 4 Saran-Dan-Masukan Oleh Ahli Media	56
Tabel IV. 5 Validasi Media Pembelajaran Oleh Ahli Media	58
Tabel IV. 6 Hasil Uji Praktikalitas Guru	59
Tabel IV. 7 Hasil uji respon peserta didik	60

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 Alur Penelitian	22
Gambar IV. 1 Tampilan Awal Media Pembelajaran.....	47
Gambar IV. 2 Tampilan Awal Media Pembelajaran	48
Gambar IV. 3 Pendahuluan	48
Gambar IV. 4 Tampilan Materi	51
Gambar IV. 5 Penutup	51
Gambar IV. 6 Bagian Evaluasi	52
Gambar IV. 7 Presentase Hasil Validasi Ahli Materi	66
Gambar IV. 8 Presentase Hasil Validasi Ahli Madia	69
Gambar IV. 9 Grafik Hasil Hasil Uji Praktikalitas Oleh	72
Gambar IV. 10 Hasil Validasi Peserta Didik	74

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

Perkembangan ilmu, teknologi, dan informasi di era globalisasi saat ini memiliki pengaruh pada semua aspek kehidupan tidak terkecuali pada dunia pendidikan. Pada dunia pendidikan di era globalisasi mempunyai tuntutan yang tidak dapat dihindari terhadap peningkatan mutu pendidikan. Dunia pendidikan harus bisa menyesuaikan dan mengikuti perkembangan teknologi agar tujuan pendidikan dapat tercapai sesuai pada perkembangan zaman (Budiman, 2017). Teknologi informasi dan komunikasi merupakan faktor yang mempengaruhi pada tujuan suatu proses pembelajaran dapat tersampaikan dengan baik ke peserta didik (Sidiq, 2020).

Sistem pembelajaran saat ini yang diterapkan tidak hanya sistem pembelajaran konvensional dimana proses pembelajaran hanya terpaku pada tatap muka antara pendidik dengan peserta didiknya. Sistem pembelajaran telah mengalami perubahan yang sesuai dengan era global dimana proses pembelajaran dapat dilakukan secara jarak jauh dengan bantuan teknologi. Pembelajaran yang menggunakan bantuan teknologi ini disebut dengan pembelajaran *e-learning*. *E-learning* dapat berkembang dengan pesat dikarenakan dapat membuat proses pembelajaran lebih efisien dilihat dari waktu, jarak dan biaya serta membawa inovasi dan kemandirian siswa

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.

dalam belajar dan tidak mengganggu pihak lain, hal ini sesuai dengan kurikulum 2013 (Istiana et al., 2015).

Bahan ajar di era digital berbentuk cetak mulai tergantikan dengan bahan ajar yang lebih praktis dan dapat dibawa kemana saja. Kemajuan teknologi menjadikan manusia lebih kreatif yang bertujuan untuk mempermudah keberlangsungan hidup sehari-hari. Di bidang pendidikan pun peran teknologi ini sangat dibutuhkan agar proses belajar mengajar diharapkan dapat lebih maksimal. Sesuai dengan pernyataan Budhwar (2017) bahwa jika suatu teknologi digunakan dengan tepat dapat memperluas, memperkuat dan meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satu peran teknologi pada bidang pendidikan yaitu berupa buku elektronik atau yang lebih sering dikenal dengan *e-book*. *E-book* merupakan salah satu bahan ajar non-cetak yang dapat diakses melalui *smartphone*, laptop atau perangkat lainnya berupa teks yang biasanya dalam bentuk PDF. Muswita, dkk. (2018) memaparkan bahwa *e-modul* memiliki kelemahan yaitu dalam segi pendistribusiannya yang relatif lebih murah dan cepat, jika terdapat kesalahan akan lebih mudah memperbaiki produk tersebut tanpa perlu mengeluarkan biaya yang banyak, tidak mudah mengalami kerusakan seperti buku cetak yang dapat robek atau basah, mudah dibawa kemana saja dengan *smartphone* yang dimiliki dan dapat dikemas lebih interaktif dengan menambahkan video, audio serta gambar yang menarik.

Kurikulum 2013 sangat menuntut proses pembelajaran yang mandiri dimana siswa tidak hanya sebagai penerima materi 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.

disampaikan pendidik tetapi sebagai pusat pembejaran. Siswa belajar dan menggali semua materi yang telah ada secara mandiri sedangkan guru hanya sebagai fasilitator. Oleh sebab itu, kegiatan pembelajaran kurikulum 2013 juga harus memanfaatkan peran dari teknologi nformasi dan komunikasi untuk meningkatkan efesiensi dan efektivitas pembelajaran (Suganda et al., 2021). Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu Della Putri Anggraeni yang menyatakan bahwa kurikulum 2013 dapat diterima oleh siswa dengan baik dengan harapan dapat meningkatkan minat belajar pada diri siswa (Della, Putri, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di MA Negeri 1 Pekanbaru didapatkan hasilnya bahwa sekolah telah menerapkan sistem pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman hanya saja masih kurang mengaitkan hubungan ilmu sains dengan agama pada proses pembelajaran berlangsung, ditambah lagi pembelajaran yang masih menganggap guru sebagai sumber pembelajaran utama (*teacher center*) mengakibatkan siswa kurang tertarik dengan pembelajaran kimia. Sehingga, masih belum dapat meningkatkan minat belajar siswa. permasalahan ini dapat diatasi dengan inovasi pembelajaran. Salah satu dengan mengembangkan bahan ajar yang dapat meningkatkan minat belajar siswa dengan aplikasi *e-modul*.

E-modul memberikan proses pembelajaran lebih menarik dan dapat melirik daya minat belajar siswa sebab pada *e-modul* terdapat gambar yang menarik dan dapat juga disisipkan video sehingga proses

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.

pembelajaran lebih terurut dengan baik. Hal ini dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan petunjuk dalam belajar mandiri di rumah. Keunggulan dari *e-modul* yaitu mudah dibawa dan disimpan karena tidak membutuhkan kertas dan tinta sehingga lebih mudah untuk diterapkan dalam pembelajaran jarak jauh (Mir'atul Fuadah, 2016)

Salah satu *trend* pendekatan pembelajaran yang berkembang saat ini adalah *Science, Technology, Religi, Engineering, Art, And Mathematics* (STREAM). Dimana guru dituntut agar dapat mengikuti model pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman yang lebih condong ke media *elektonic*. STREAM merupakan pembaharuan pendekatan pembelajaran yang sebelumnya adalah *Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics* (STEAM). Perbedaannya terletak pada pengintegrasian *religinya*. Inovasi ini sangat diperlukan agar model pembelajaran tidak monoton dan siswa tidak bosan dalam mengikutinya (Swe & Shaljan, 2019)

Pendekatan *Science, Technology, Religi, Engineering, Art, And Mathematics* (STREAM) dapat di implementasikan dengan berbagai ilmu, salah satunya yaitu ilmu kimia. Dalam pembelajaran kimia khusus pada materi minyak bumi dapat dilihat secara langsung baik pada kehidupan, pengolahan serta dampaknya. Selain itu, materi minyak bumi juga sangat berkaitan keenam bidang ilmu STREAM yakni, *science* di mana materi ini mempelajari ilmu alam mulai dari proses pembentuknya hingga dampak terhadap lingkungan, *technology* yang digunakan untuk menemukan

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.

keberadaan minyak hingga pengolahannya menjadi produk yang berguna, *religi* membahas tentang unsur-unsur pembentukan minyak bumi yang dilihat dari segi agama, pada aspek *engineering* yakni mencari energi alternatif serta penanggulangan dampak yang ditimbulkan, *art* pada aspek ini siswa dapat membuat peta konsep ringkasan pembelajaran sesuai dengan seni mereka sendiri, sedangkan pada aspek *mathematics* dari perbandingan nilai oktan.

Berdasarkan penjelasan diatas, penulis tertarik ingin melakukan penelitian dengan judul “ **Pengembangan *E-Modul* Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religi, Engineering, Art, And Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi**”.

B. Penegasan Istilah

1. *E-modul*

E-modul adalah modul berbasis komputer yang berisi materi penggalan-penggalan dengan pertanyaan di setiap penggalan agar dapat membuat pengguna dapat memahami materi dengan baik. Dapat dijadikan media pembelajaran agar pembelajaran tidak jenuh atau monoton serta praktis dan mudah dibawa karena di kemas dalam bentuk media elektronik (Sidiq, 2020).

2. **STREAM (*Science, Technology, Religi, Engineering, Art, And Mathematics*)**

STREAM adalah pendekatan pembelajaran yang dikembangkan dari STEAM yang berfokus sains dan mengintegrasikan desain

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.

engineering, penggunaan teknologi yang dikaitkan dengan aspek agama, beserta juga aspek seni dan matematika. Pendekatan STREAM tentu akan melengkapi 5 pilar pendidikan di Indonesia guna mencapai tujuan pendidikan nasional, yaitu *Learning to know*, *Learning to do*, *Learning to be*, *Learning to live together in peace*, dan Belajar untuk memperkuat keimanan, ketaqwaan, dan akhlak mulia (Aulia., 2019).

3. Minyak Bumi

Minyak bumi adalah sumber molekul hidrokarbon yang digunakan di rumah tangga, industri dan di laboratorium. Hidrokarbon dalam minyak mentah kebanyakan adalah alkana dan sikloalkana (Antony, 1992).

C. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjabaran pada latar belakang, maka penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

- a. Kurangnya media pembelajaran yang bervariasi pada proses mengajar kimia.
- b. Kurangnya model pembelajaran berbasis STREAM untuk menghubungkan materi dengan kehidupan.
- c. Sebagian besar peserta didik monoton dengan media yang diberikan guru saat 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.

2. Batasan Masalah

Berdasarkan keterangan pada identifikasi masalah, maka batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan *e-modul* berbasis STREAM pada materi minyak bumi
- b. Penelitian ini dilakukan dengan model penelitian 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang dibatasi hanya sampai tahap ketiga, yakni *develop*.

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan keterangan pada batasan masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Bagaimana validitas materi dan media E-Modul berbasis STREAM Pada Materi Laju Reaksi?
- 2) Bagaimana praktikalitas dan respon peserta didik terhadap penggunaan E-Modul berbasis STREAM Pada Materi Laju Reaksi?

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian**1. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari pengembangan bahan ajar *e-modul* ini adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk mengetahui validitas E-Modul berbasis STREAM pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

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) Untuk mengetahui praktikalitas dan responn peserta didik terhadap E-Modul berbasis STREAM pada materi minyak bumi

2. Manfaat penelitian

Manfaat dari pengembangan bahan ajar e-modul ni adalah sebagai berikut :

- a. Bagi Guru

Memudahkan pendidik dalam proses belajar mengajar, serta menambah media pembelajaran kimia pada materi minyak bumi yang berbasis STREAM.

- b. Bagi Peserta Didik

Membantu peserta didik agar lebih mudah dalam memahami materi minyak bumi.

- c. Bagi Sekolah

Menambah referensi media pembelajaran yang dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.

- d. Bagi Peniliti

Menambah pengetahuan terkait media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran demi menciptakan suasana belajar yang asik dan menyenangkan peserta didik saat pembelajaran berlangsung, serta berbagi ilmu mengenai pengembangan E-Modul berbasis STREAM pada materi minyak bumi.

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. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk pengembangan *e-modul* berbasis STREAM (*Science, Technology, Religi, Engineering, Art, and Mathematics*) pada materi minyak bumi adalah:

1. Produk yang dihasilkan yaitu modul yang dikemas dalam bentuk elektronik atau sering disebut *e-modul*.
2. *E-modul* yang dikembangkan adalah *e-modul* yang berbasis *Science, Technology, Religi, Engineering, Art, and Mathematics* (STREAM).
3. Materi yang dijabarkan pada *e-modul* ini adalah materi minyak bumi yang disesuaikan dengan SK, KD dan indikator berdasarkan silabus.
4. *E-modul* yang dikembangkan akan dimuat dalam elektronik.
5. *E-modul* yang dihasilkan dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah dan bahan belajar secara mandiri bagi siswa di rumah.
6. *E-modul* yang dihasilkan dapat menarik dan meningkatkan minat belajar siswa.

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

KAJIAN TEORITIS

A. Deskripsi Teori

1. BahanAjar

Bahan ajar merupakan media yang berisi materi pembelajaran yang berfungsi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Bahan ajar dikembangkan dengan materi yang sesuai dengan kemajuan dan tuntutan masyarakat.(Nopriawan,2017)

2. *E-modul*

a. Pengertian

Alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan- batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengantingkat kompleksitasnya secara elektronik(bagian dari *elearning*) disebut dengan *E-modul*. *E-modul* dikembangkan berdasarkan tujuan-tujuan yang saling bersesuaian. Tujuan tu dimaksudkan agar proses untuk mencapai tujuan tersebut dapat berjalan sesuai yang diharapkan dan juga secara ilmiah. Dalam pengembangan modul dibutuhkan suatu metode penelitian. Metode yangdigunakan disebut *research and deveilopment*. *Reseairch and develoipment* adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu untuk kemudian diujikan ke efektifannya (Sugiyono,2013)

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. Tujuan

Tujuan dari penyusunan modul yakni untuk menyediakan bahan ajar atau sumber belajar yang sesuai dengan kurikulum yang sedang berlaku dengan mempertimbangkan karakteristik materi, siswa, serta latar belakang lingkungan sosial (Aditia & Muspiroh, 2013). Selain tu, pembelajaran dengan menggunakan modul bertujuan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi proses belajar mengajar di sekolah, baik dalam segi waktu, fasilitas, dana, serta tenaga sehingga dapat mencapai tujuan secara optimal (Setiyadi, dkk, 2017). Diperjelas oleh Nugrahaeni, Hidayah, & Atmanto (2019) bahwa dengan keberadaan modul dapat membuat peserta didik belajar secara mandiri di mana dan kapan pun. Selain tu, tujuan modul menurut Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Pendidikan (PMPTK) (2008, hal. 5-6):

- 1) Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan materi yang akan diajar agar tidak terlalu bersifat verbal;
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya ndera, baik untuk peserta belajar maupun guru/instruktur;
- 3) Dapat digunakan dengan tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.

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) Memungkinkan siswa atau peserta didik dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajar mereka.

3. STREAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*)

A. Pengertian STREAM

Integrasi *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STREAM) merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika ke dalam pembelajaran kimia. Serta dapat menyenangkan dan menumbuhkan *soft skills* siswa seperti kerjasama, toleransi, komunikasi, dan empati (Hadi, 2021).

Konsep pembelajaran STEAM muncul sebagai model bagaimana menghilangkan batas-batas antara mata pelajaran akademik “tradisional” dapat dihilangkan. Sehingga sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dapat tersusun menjadi kurikulum terpadu. Abad ke-21 telah membuka cakrawala baru untuk “desain sistem kompleks yang non-linear dan holistik” yang memerlukan pendekatan lintas disiplin dan prinsip konseptual dan alat baru. Sekolah diharapkan tidak hanya mengajarkan disiplin ilmu yang didasarkan pada reduksionisme sederhana, sebab dunia yang semakin kompleks ini memerlukan kemampuan untuk menghadapinya. Hal ini memerlukan kurikulum kreatif yang memadai yang “tidak tradisional” (Sudarmin et al., 2021).

Pembelajaran STREAM berfokus pada kehidupannya dengan tetap menekankan pentingnya karakter *religious* dari 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.

Pendekatan ini dapat merupakan gabungan dari unsur STREAM dalam suatu program pembelajaran dalam konteks dunia nyata. STREAM adalah pendekatan pembelajaran yang dikembangkan dari STEAM dengan pokok bahasan sains yang mengintegrasikan desain engineering, penggunaan teknologi yang dikaitkan dengan aspek agama, beserta juga aspek seni dan matematika . Penerapan pendekatan STREAM tentu akan melengkapi 5 pilar pendidikan di Indonesia guna mencapai tujuan pendidikan nasional, yaitu *Learning to know, Learning to do, Learning to be, Learning to live together in peacie*, dan Belajar untuk memperkuat keimanan, ketaqwaan,dan akhlak mulia.

Pembelajaran STREAM menuntut guru berperan dalam merancang/mendesain pembelajaran, membuat strategi pembelajaran, berinteraksi dengan siswa, mencari keunikan siswa dan menilai siswa dengan transparan. Siswa sebagai objek pembelajaran berperan untuk mempelajari konsep baru, berfikir, menuangkan ide, bertanya, melakukan riset sederhana, mengaplikasikan hasil pembelajaran lewat tindakan, melakukan interaksi sosial, dan pengaplikasian aspek religius sebagai perwujudan penguatan pendidikan karakter. Meskipun peran antara guru dan siswa tidak sama, mereka harus bekerja sama untuk menyelesaikan proyek yang direncanakan dengan sebaik-baiknya (Azizah&Ellianawati,2019).

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. Pendekatan STREAM

Pendekatan STREAM seperti halnya STEM menekankan pada *desain engineering process* (proses rekayasa/engineering) dan tetap beririsan dengan *scientific process* (proses ilmiah). Pendekatan STEAM selanjutnya dikembangkan menjadi STREAM dengan menambahkan aspek *religion* (R). Pengembangan tersebut dilakukan untuk menyesuaikan pembelajaran *science* dalam hal ini pembelajaran Biologi yang berada pada lembaga pendidikan tinggi Islam serta aspek pembelajaran *science* dapat bermuatan nilai *religion* (Agustima et al., 2020).

Pendekatan pembelajaran ini dikembangkan dari STEM dengan menambahkan bidang agama dan seni, tujuan penerapan STREAM guna mencapai tujuan pendidikan nasional (Azizah et al., 2019). Yaitu mengkolaborasikan 6 bidang ilmu membantu siswa untuk melihat, menganalisis, dan memecahkan masalah yang ada kemudian menghubungkannya dengan suatu masalah lainnya, siswa dituntut untuk berpikir kritis, logis dan sistematis dan religius sehingga nantinya mampu untuk menciptakan SDM yang bermutu sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang mampu menghadapi persaingan global dengan mental takwa, a juga pembaharuan bidang sains dari pendekatan sebelumnya STEM dengan mengikuti

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.

perkembangan teknologi yang terkait dengan kehidupan sehari-hari dengan penambahan bidang agama dan seni.

Pentingnya pendekatan ini bertujuan meningkatkan kreativitas siswa, keterampilan memecahkan masalah dan motivasi berpikir kritis dan perbaikan akhlak karimah sehingga dapat membuat siswa mampu lebih baik memecahkan masalah, inovatif, mandiri, logis, kritis, dan melek teknologi serta berjiwa agamis (Harun, 2020). Penerapan nya juga mampu menghasilkan aktivitas mental spiritual yang berbudi pekerti luhur selain a juga dapat memicu munculnya kemampuan berpikir kreatif siswa yang ditandai oleh kemampuan memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi, mengevaluasi, dan melakukan penyelidikan. Sehingga mampu memberi penguatan praktis pendidikan dalam bidang yang terpisah, lalu mengembangkannya dalam satu pendekatan yang mengintegrasikan sains, teknologi, religi, rekayasa, seni dan matematika

5. Penerapan STREAM

Untuk lebih jelas perhatikan tabel penerapan STREAM dalam pembelajaran dibawah ini:

No	STREAM	Keterangan
1	Sains (<i>Science</i>)	Bidang pengetahuan yang membahas informasi ilmiah (nyata), lalu diterapkan dalam kehidupan, kemudian memiliki peranan untuk menemukan jawaban/solusi dari permasalahan
2	Teknologi (<i>Technology</i>)	Kepandaian dalam memakai teknologi, mengembangkan teknologi dan menganalisisnya sehingga digunakan oleh khalayak adalah pengertian dari literasi teknologi

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.

No	STREAM	Keterangan
2	Agama (<i>Religion</i>)	Agama berasal dari “ad- diin” yaitu membahas keterkaitan antara individu dengan Allah dan keterkaitan individu dan individu/masyarakat, juga mengenai individu dan alam
4	Teknik (<i>Engineering</i>)	Kepandaian mendesain teknologi dengan membuat inovasi yang kreatif dan novatif dari keterpaduan beberapa ilmu adalah literasi teknik.
5	Seni (<i>Art</i>)	Karya yang diciptakan oleh manusia baik secara visual, audio, maupun kombinasi antara keduanya sehingga menghasilkan keindahan yang dapat dinikmati khalayak umum.
6	Matematika (<i>Mathematics</i>)	Kepandaian dalam mengembangkan rumusan, dan penyelesaian masalah dalam matematika untuk kemudian diaplikasikan dikenal sebagai literasi matematika.

Penerapan nya juga mampu menghasilkan aktivitas mental spiritual yang berbudi pekerti luhur selain a juga dapat memicu munculnya kemampuan berpikir kreatif siswa yang ditandai oleh kemampuan memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi, mengevaluasi, dan melakukan penyelidikan. Sehingga mampu memberi penguatan praktis pendidikan dalam bidang yang terpisah, lalu mengembangkannya dalam satu pendekatan yang mengintegrasikan sains, teknologi, religi, rekayasa, seni dan matematika.

6. Minyak Bumi

a. Pengertian Minyak Bumi

Minyak bumi merupakan salah satu senyawa hidrokarbon yang sangat penting. Minyak bumi diperoleh dari proses pembusukan

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.

mikroorganisme di laut yang terbentuk jutaan tahun yang lalu. Senyawa hidrokarbon yang biasanya ditemukan dalam minyak bumi berupa hidrokarbon alifatik jenuh (alkana dan isoalkana), hidrokarbon sikloalkana (siklopentana dan sikloheksana), hidrokarbon aromatik (etilbenzena), senyawa belerang, nitrogen, oksigen, dan organ logam. Proses pengolahan minyak bumi menjadi bahan bakar dan berbagai produk petrokimia yang lain dilakukan dengan distilasi bertingkat (proses pemisahan komponen-komponen minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didih) (Sudarmo, 2013)

Proses terbentuknya minyak bumi merupakan proses dari bahan organik merupakan penemuan teori pembentukan minyak bumi. Pembentukan minyak bumi tersirat dalam Al Quran tepatnya pada surah Al-A'la (87) ayat 1-5:

Sucikanlah nama Tuhanmu Yang Maha Tinggi. Yang menciptakan, dan menyempurnakan. Dan Yang menentukan kadar dan mengarahkan (memberi petunjuk), dan Yang (telah) menumbuhkan/menciptakan rumput-rumputan (al-mar'a), lalu dijadikan-Nya rumput-rumput tu kering kehitam-hitaman (ghutsaa-an ahwaa).

Dalam ayat ke-4 menggunakan *al-mar'a*, dapat berarti padang rumput ataupun tumbuhan renek yang menyebar, bahasa ilmiah juga berarti tanaman mikro seperti protozoa. Sebelum adanya runtunan *gheser* (runtuhan es abadi) membentuk air 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.

melimpah dan akhirnya membentuk lautan, tumbuhan tersebut sudah ada dan kut tertimbun. Dalam hal ni termasuk pula dalam kategori al-mar'a ni tumbuh-tumbuhan air seperti protozoa). *Al-mar'a* ni juga mengacu kepada tumbuh-tumbuhan di periode awal bumi yang ada di bumi. (Hadi, 2021)

Salah satu hasil distilasi minyak bumi yang penggunaannya sangat besar adalah bensin. Pada bensin, kualitasnya ditentukan oleh bilangan oktan, yaitu bilangan yang menyatakan perbandingan antara isooktana dan normal heptana. Untuk menaikkan angka oktan, biasanya bensin diberi zat aditif (zati tambahan), misalnya *Tetra EtilLead* (TEL) atau $Pb (C_2H_5)_4$, 1,2-dibromoetana, dan *Metil TersierButilEter* (MTEB).

Dalam bidang industri, bahan atau zat yang berasal dari minyak bumi dinamakan petrokimia. Contoh hasil industri petrokimia yaitu pengolahan residu minyak bumi. Residu minyak bumi antara lain berupa aspal, minyak pelumas, lilin, dan parafin.

Beberapa zat kimia yang sering menjadi bahan pencemar udara adalah karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), oksida belerang, oksida nitrogen, hidrokarbon, dan partikel padat. Karbon monoksida merupakan pencemar udara yang sangat berbahaya karena dapat berikatan dengan hemoglobin membentuk HbCO, yang merupakan racun dalam darah.

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.

Karbon dioksida merupakan bahan pencemar udara yang mengakibatkan terjadinya efek rumah kaca (*green house effect*), yang menyebabkan suhu udara menjadi lebih tinggi. Oksida belerang dan oksida nitrogen merupakan penyebab terjadinya hujan asam, yang dapat merusak hutan dan benda-benda logam serta marmer karena sifatnya korosif (Wardiyah. 2016)

B. Penelitian yang Relevan

- a. Arisya, Haryati, & Holiwarni (2021) dalam penelitian yang berjudul **“Pengembangan Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Pada Materi Sifat Koligatif Larutan”**. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan modul berbasis STEM pada materi sifat koligatif larutan kelas XII SMA/MA. Model pengembangan yang digunakan yakni Define, Design, Development dan Disseminate (4D) yang dibatasi hanya sampai tahapan development. Hasil dari penelitian ini yaitu modul yang dikembangkan layak untuk diuji secara terbatas.
- b. Herawati & Muhtadi (2018) dalam penelitiannya yang berjudul **“Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) interaktif pada Mata Pelajaran Kimia kelas XI SMA”**. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk, mengetahui tingkat kelayakan dan efektivitas penggunaan dari e-modul interaktif. Pengembangan e-modul ini menggunakan langkah-langkah yang dikembangkan Thiagarajan yaitu Define, Design, Development dan Disseminate

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.

(4D). Hasil dari produk pengembangan e-modul ni dikatakan sangat layak dan mempengaruhi hasil belajar siswa

- c. Kurniawati, I.L., & Amarlita, D.M (2013) yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Masalah pada Mata Pelajaran Kimia SMA Kelas X dalam Materi Hidrokarbon” diperoleh hasil bahwa rata – rata hasil belajar siswa lebih tinggi setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis masalah dibandingkan sebelum pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis masalah.

C. Konsep Operasional

Konsep operasional merupakan konsep yang menjelaskan mengenai variabel penelitian yang dikaji dimana didalamnya mencerminkan indikator yang digunakan untuk mengukur variabel yang bersangkutan (Riduwan, 2007). Adapun variabel penelitian yang dilakukan adalah media pembelajaran emodul berbasis STREAM. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk melalui proses pengembangan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah angket, wawancara, dan observasi. Penelitian ini menggunakan metode 4D yang terdiri dari : tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*).

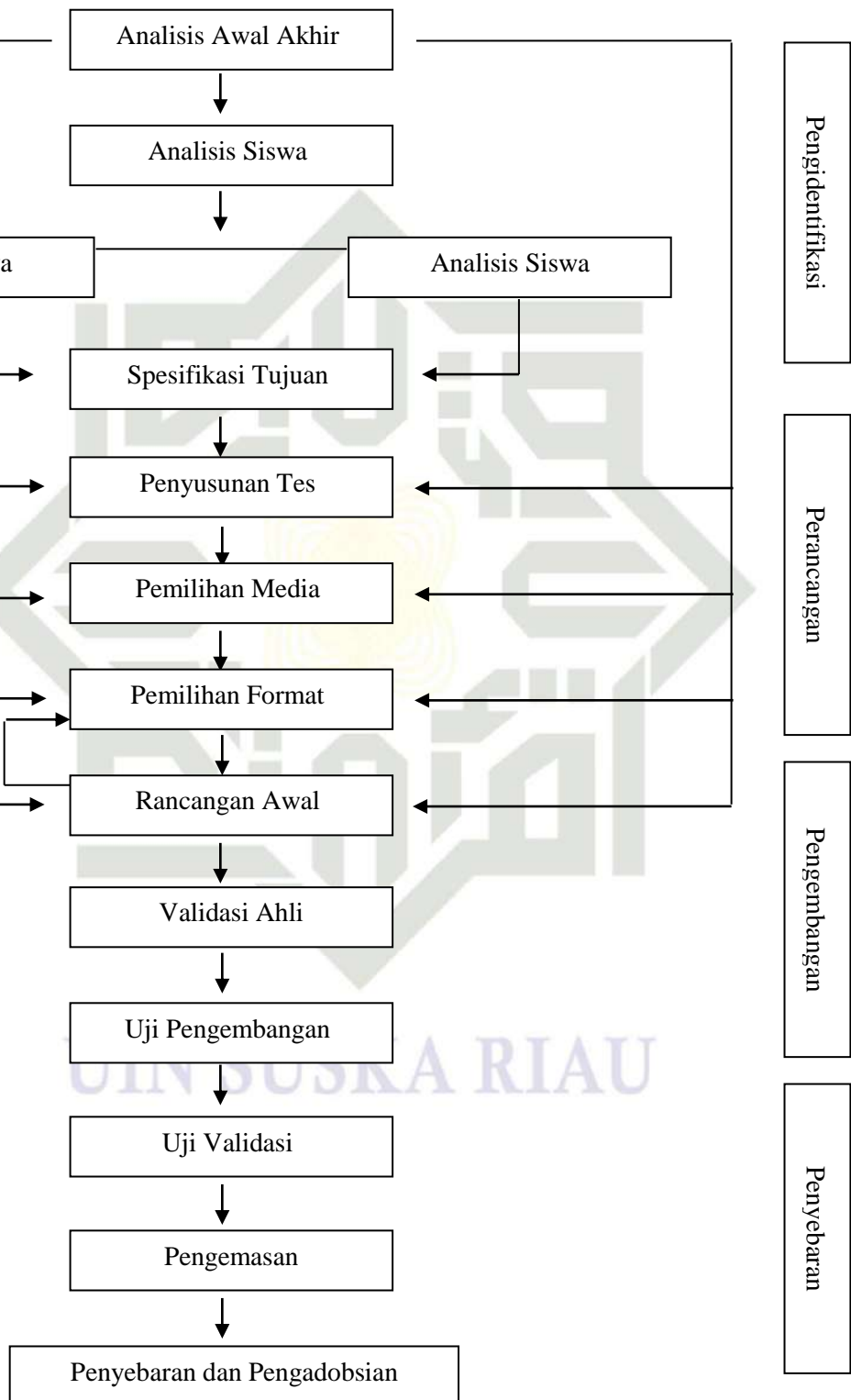
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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. Kerangka Berpikir

Dalam upaya meningkatkan minat belajar siswa, maka guru dituntut untuk menguasai penggunaan media yang komunikatif dalam hal ini media Media yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan e-modul berbasis STRE.AM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics).

Berdasarkan pengamatan peneliti terhadap proses belajar mengajar di MAN 1 Pekanbaru, ternyata masih terdapat beberapa guru yang menggunakan media pembelajaran yang berbasis media elektronik yang begitu belum menguasai secara keseluruhan terhadap teknologi yang berkembang saat ini. Dengan kata lain, media pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional karena masih menggunakan media cetak.



Gambar II. 1 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.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan model penelitian 4-D. Model 4-D memiliki empat tahapan penelitian yaitu: 1) definisi (define.); 2) desain (design); 3) pengembangan (development); 4) penyebarluasan (dissaminate.) Jadi pada penelitian ini peneliti hanya melakukan penelitian sampai tahap ketiga, yaitu pada tahap pengembangan yang telah dilakukan revisi media dan validasi.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di MA Negeri 1 Pekanbaru pada tahun ajaran 2022/2023.

C. Populasi dan sampel penelitian

Pada penelitian ini populasi yang dibutuhkan adalah siswa kelas XI MAN 1 Pekanbaru sebanyak 35 siswa dan 2 orang guru MA Negeri 1 Pekanbaru. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 orang siswa kelas XI MAN 1 Pekanbaru dan 2 orang guru MA Negeri 1 Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu teknik *random sampling*. Teknik *random sampling* adalah teknik penentuan sampel secara acak tanpa melihat strata dalam suatu populasi (Sugiono, 2017). Pengambilan sampel ini secara acak berdasarkan kelas yang terdapat di sekolah tersebut. *Simple random sampling* memiliki kriteria 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. Pemilihan sampel berlaku untuk semua populasi, artinya seluruh populasi memiliki peluang yang sama untuk menjadi sampel dengan mewakili polusasi tersebut.
2. Pemilihan sampel memiliki kehomogenan yang setara pada semua populasi.
3. Pemilihan sampel dapat dilakukan dengan cara pengundian.

D. Subjek dan Objek**1. Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah pihak yang melakukan validasi terhadap produk media pembelajaran yang telah dirancang, yang meliputi ahli media, ahli materi dan sampel uji praktikalitas.

a. Ahli Media Pembelajaran.

Ahli media merupakan seorang dosen dengan spesifikasi minimal pendidikan megister yang ahli dalam mendesain dan mengembangkan media pembelajaran. Pada penilitian ini yang menjadi ahli media adalah Bapak Arif Yasthophi S.Pd, M.Si. Beliau adalah dosen jurusan pendidikan kimia UIN SUSKA RIAU yang memiliki keahlian dan pengalaman dalam mendesain dan mengembangkan media pembelajaran.

b. Ahli Materi Pembelajaran Kimia.

Ahli materi merupakan seorang dosen dengan spesifikasi dengan latar belakang pendidikan minimal megister yang yang memiliki keahlian dan pengalaman dalam mengajar dibidang

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.

kimia. Pada penelitian ini yang menjadi ahli materi adalah Ibu Dr. Miterianifa S.Pd, M.Pd. Beliau adalah dosen di jurusan pendidikan kimia dengan keahlian dan pengalaman mengajar dalam bidang kimia.

c. Ahli uji praktikalitas.

Ahli uji praktikalitas media pembelajaran yaitu 2 guru kimia dengan pendidikan minimal sarjana strata I dan berpengalaman dalam mengajar mata pelajaran kimia disekolah. Uji praktikalitas peserta didik dilakukan oleh 12 orang peserta didik yang telah mempelajari materi minyak bumi yaitu kelas XI IPA Robotik MAN 1 Pekanbaru.

2. Objek Penelitian

Pada penelitian ini Objek penelitiannya adalah media *E-modul* berbasis *elektronik* pada materi Minyak bumi

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan langkah utama dalam suatu penelitian karna dalam penelitian peneliti harus mendapatkan data. Data yang diperoleh diharapkan sesuai dengan sistematis penelitian yang dilaksanakan. Secara garis besar instrumen penelitian terbagi dua yaitu instrumen tes dan instrumen non tes (Kurniawati, 2019). Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

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. Lembar observasi penilaian sarana dan prasaran sekolah.
2. Lembar wawancara untuk mengetahui permasalahan dalam pembelajaran kimia
3. Angket sebagai responden peserta didik terhadap media yang digunakan.
4. Lembar Validasi berupa validasi media, validasi materi dan kepraktisan.

F. Prosedur Penelitian**1. Tahap Pendefinisian (*define*)**

Tahap pendefinisian memiliki tujuan untuk yaitu mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan informasi kebutuhan produk yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini peneliti akan melakukan wawancara terstruktur kepada guru mata pelajaran kimia di sekolah yang menjadi tempat penelitian berlangsung. Adapun langkah-langkah yang dilakukan sesuai dengan fase pada tahap pendefinisian, yaitu:

a. Analisis Awal Akhir

Analisis awal akhir dilakukan dalam tahap untuk menentukan kompetensi yang dipilih sebagai pengembangan bahan ajar.

b. Analisis Peserta Didik

Demi mengetahui karakter peserta didik maka dilakukan analisis peserta didik, sebagai upaya menyesuaikan media yang akan dikembangkan sesuai dengan karakter peserta didik. Karakteristik

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.

tersebut yaitu usia dan perkembangan proses belajar peserta didik (Asmiyunda, Guspatni, 2018).

c. Analisis Konsep

Analisis ini dilakukan dengan mengidentifikasi konsep pokok materi yang dipelajari, membuatnya sesuai tingkatan, dan menentukan konsep pokok yang menjadi dasar dalam materi minyak bumi.

d. Perumusan tujuan pembelajaran

Tahap ini dilakukan dengan menjabarkan Kompetensi Dasar (KD) agar rinci dan sesuai dengan hasil analisis konsep.

2. Tahap Perancangan (*design*)

Tahap *design* ini merancang media yang akan peneliti kembangkan berupa media pembelajaran. Pada tahap ini juga dilakukan validasi desain oleh ahli materi dan ahli media terdiri atas 2 langkah, yakni:

a. Desain E-modul

Peneliti akan melakukan tahap perancangan berupa sketsa atau dalam bentuk *storyboard*. Pada tahap rancangan ini dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari tahap pendefinisian yaitu analisis awal akhir, analisis peserta didik, analisis konsep dan perumusan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Produk dan Pembuatan E-modul

Berdasarkan sketsa *storyboard* atau yang ada *E-modul* akan diproduksi dan dilakukan perbaikan sebelum melakukan tahap selanjutnya.

3. Tahap Pengembangan (*development*)

Pengembangan produk awal dimana pada tahap ini media yang telah dikembangkan akan diuji coba kelayakannya. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini, antara lain:

a. Uji Validitas

Uji validitas ini dilakukan untuk penilaian produk yang dikembangkan. Setelah produk selesai, maka akan di uji cobakan oleh validator. Validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi yang disebut sebagai validator. Validator memiliki pengalaman dan keahlian dengan standar pendidikan minimal sarjana S2 (strata dua). Hal ini dilakukan sebagai awal pengujian produk.

b. Revisi Media

Revisi Media dilakukan pada perbaikan produk awal yang dihasilkan. Perbaikan ini dilakukan berdasarkan masukan dari validator pada tahap uji validitas.

c. Uji Praktilitas Skala Kecil

Uji praktilitas skala kecil ini dilakukan setelah tahap revisi media. Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk revisi media. Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas dari

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.

media yang telah dikembangkan. Dalam penelitian ini diuji coba terbatas dilakukan terhadap guru dan peserta didik untuk menilai praktikalitas produk yang dikembangkan. Praktikalitas media dinilai oleh 2 orang guru yang memiliki standar pendidikan minimal S1 (strata satu) pada bidang kimia.

d. Revisi Media

Pada tahap ini dilakukan revisi kembali, jika pada saat uji praktikalitas skala kecil guru yang menilai memberi masukan. Maka Revisi akan dilakukan jika benar-benar diperlukan guna menambah kualitas media.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan teknik atau cara-cara yang dapat peneliti gunakan untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data akan melibatkan instrumen penelitian yang digunakan. Pada penelitian ini dibutuhkan data-data pendukung yang diperoleh dengan suatu teknik pengumpulan data yang relevan. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu:

1. Wawancara

Wawancara adalah salah satu bentuk instrument evaluasi jenis non tes yang dilakukan melalui percakapan dan tanya jawab yang dilakukan baik secara langsung tanpa alat perantara maupun secara tidak langsung. Wawancara memiliki tujuan yaitu untuk memperoleh informasi yang berguna menjelaskan suatu kondisi tertentu,

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.

melengkapi penyelidikan ilmiah atau untuk mempengaruhi situasi orang tertentu (Kurniawati, 2019).

Pada tahap wawancara, peneliti melakukan wawancara dengan salah seorang guru kimia yakni Ibu Iin Fatimah, M.Pd. Wawancara dilakukan saat pra penelitian, hal ini dilakukan untuk menemukan permasalahan yang terjadi di sekolah MAN 1 Pekanbaru. Wawancara yang dilakukan saat pra penelitian adalah untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di sekolah tersebut, sehingga dapat menentukan solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.

2. Angket

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab. Daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden digunakan untuk mengetahui respon peserta didik serta guru dan memperoleh data terhadap kualitas bahan ajar, serta kepraktisan e-modul. Angket ini nantinya mengharuskan responden untuk memilih jawaban yang telah tersedia dalam bentuk *checklist* ($\sqrt{\quad}$) (Saputro, 2021). Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, angket harus melalui tahap validasi oleh dosen pembimbing.

a. Instrumen Uji Validitas oleh Validator

Media pembelajaran akan divalidasi oleh satu orang ahli media serta satu orang ahli materi. Penilaian ini nantinya dilakukan

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.

dengan pengukuran *rating scale*, yaitu dengan skala pengukuran dimana responden akan menjawab salah satu jawaban kuantitatif yang telah digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari angket, dengan mengacu 4 kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel III. 1 Skala Angket Instrumen Uji Validitas

Jawaban instrument	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang baik	2
Sangat tidak baik	1

b. Instrumen Uji Praktilitas oleh Guru

Data yang digunakan ialah angket respon guru serta peserta didik dengan melakukan uji praktikalitas. Melakukan analisis validasi ini digunakan penilaian instrumen disusun berdasarkan pengukuran *rating scale*. Adapun tabel skala angketnya seperti berikut ni:

Tabel III. 2 Skala Angket Instrumen Uji Praktikalitas

Jawaban instrumen	Skor
Sangat praktis	1
Praktis	2
Kurang praktis	3
Sangat tidak praktis	4

c. Instrumen Respon Siswa

Tahap instrumen ini digunakan untuk memperoleh data pendapat atau komentar peserta didik terhadap produk angket diberikan kepada peserta didik lebih kurang 12 orang sebagai sampel untuk menilai tentang *E-modul* yang dikembangkan. Seperti halnya angket validitas dan praktikalitas. Penilaian dari respon

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.

peserta didik ini juga akan disusun berdasarkan pengukuran *rating scale*. Adapun skala angket seperti tabel berikut ini:

Tabel III. 3 Skala Angket Instrumen Responden Siswa

Jawaban instrument	Skor
Sangat baik	1
Baik	2
Kurang baik	3
Sangat tidak baik	4

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini berupa analisis data deskriptif kualitatif serta deskriptif kuantitatif, yang mendeskripsikan hasil uji validitas dan uji praktikalitas serta respon peserta didik serta memaparkan hasil pengembangan produk berupa *Media E-Module*. Adapun kedua teknik tersebut adalah sebagai berikut:

1. Analisis Deskriptif Kualitatif

Analisis deskriptif kualitatif dilakukan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data kualitatif yang berupa masukan, kritik dan saran perbaikan yang terdapat pada angket. Teknik ini digunakan untuk mengolah data dari hasil *interview* ahli media dan ahli materi pembelajaran berupa saran dan masukan mengenai perbaikan media *E-modul*.

2. Analisis Deskriptif Kuantitatif

Angket yang sudah dijawab ketika penelitian akan digunakan dalam analisis kuantitatif. Teknik analisis kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini 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. Analisis Validitas Media E-Modul

Dalam melaksanakan analisis validitas yang dikembangkan skala yang digunakan adalah skala *Likert* dan diperoleh dengan cara:

1. Menentukan skor maksimal

Skor maksimal = jumlah ahli x jumlah butir komponen x skor maksimal

2. Skor ideal adalah hasil penjumlahan dari skor setiap validator
3. Menentukan persentase kevalidan dan kepraktisan dapat dilakukan dengan rumus:

$$\text{Persentase kevalidan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

Selanjutnya, nilai validitas diartikan sesuai dengan tabel berikut.

Tabel III.4 Kriteria Hasil Uji Validitas Media

No.	Interval	Kriteria
1.	81% - 100%	Sangat Valid
2.	61% - 80%	Valid
3.	41% - 60%	Cukup Valid
4.	21% - 40%	Kurang Valid
5.	0% - 20%	Tidak Valid

(Sumber: Riduwan, 2007)

a. Analisis Praktikalitas Media Pembelajaran

Data yang digunakan alah angket respon guru dan peserta didik terhadap penggunaan *e-modul*. Melakukan analisis

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.

praktikalitas dari *e-modul*, digunakan *skala likers* dengan cara menghitung skor rata-rata dari setiap aspek yang dinilai dengan persamaan.

Adapun tahap-tahapnya sebagai berikut:

- 1) Menentukan skor maksimal
- 2) Menentukan skor yang diperoleh dengan menjumlahkan skor yang diperoleh dari masing-masing validator
- 3) Menentukan persentase kepraktisan

$$\text{Persentase kepraktisan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil dari skor penilaian respon peserta didik, kemudian dianalisis dengan mengubah skor rata-rata menjadi presentase dan dikonversikan dalam bentuk pernyataan untuk menentukan kepraktisan *E-modul*. Dari hasil penilaian ini kemudian ditafsirkan berdasarkan data pada tabel berikut:

Tabel III. 4 Kriteria Hasil Uji Praktikalitas

No	Interval	Kriteria
1	76%-100%	Sangat Praktis
2	51%-75%	Praktis
3	26%-50%	Kurang Praktis
4	0%-25%	Tidak Praktis

Sumber: *diadaptasi dan dimodifikasi dari Riduwan*

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 penelitian terkait pengembangan e-modul berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) Pada materi minyak bumi, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat kevalidan modul elektronik berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) dari ahli materi didapatkan nilai dengan persentase 90,82% termasuk kriteria sangat valid dan oleh ahli media diperoleh hasil dengan persentase yang sama yaitu 87,5% termasuk kriteria sangat valid.
2. Tingkat kepraktisan modul elektronik berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) oleh guru kimia didapatkan nilai dengan persentase 93,19 yang termasuk kriteria sangat praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran
3. Tingkat kepraktisan E-Modul berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) oleh peserta didik diperoleh nilai dengan persentase 88,89% termasuk kategori sangat praktis untuk digunakan sebagai media 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.

B. Saran

Peneliti mengharapkan agar peneliti selanjutnya dapat mengembangkan e-modul berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, imathematics*) dengan materi yang lain.

- 1) Peneliti mengharapkan agar peneliti selanjutnya dapat melakukan uji coba media ini dengan jangkauan yang lebih luas agar dapat diketahui keefektifan media pembelajaran yang telah dikembangkan.
- 2) Peneliti juga berharap agar guru dapat menggunakan media pembelajaran yang sudah dikembangkan dalam proses pembelajaran.



DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, W. (2019). *Pendekatan STREAM terhadap peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar*.
- Aditia, M. T., & Muspiroh, N. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat Dan slam (Salingtemasis) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Ekosistem Kelas X Di Sma Nu (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Scientificae Educatia*, 2(2), 1–20.
- Al Rasyid, M., & Partana, C. P. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Android Pada Materi Kesetimbangan Kimia Untuk Peserta Didik Sma. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(4), 670. <https://doi.org/10.17977/Jptpp.V6i4.14737>
- Azizah, W. A., & Ellianawati. (2019). Pendekatan STREAM Terhadap Peningkatan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 462.
- Budiman, H. (2017). Peran Teknologi nformasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan slam*, 8(1), 31. <https://doi.org/10.24042/atjpi.v8i1.2095>
- Della Putri Anggraeni dkk. (2021). Pengaruh Penerapan Kurikulum Terhadap Motivasi Dan Minat Belajar Siswa Dengan Angket Skala Likert pada Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 3(2), 153–161.
- Hadi, K., Sofiyanita, & Ardiansyah. (2021). *Implementation Of Practice-Based Learning Model (Prbl) Using Stream-Based Approach In Madrasah Aliyah Pekanbaru*. 4(1), 1–23.
- Hadi, K. (2021). *Hidrokarbon dan Minyak Bumi dalam Prespektif Al Quran*. 4(2), 244–252.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) nteraktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal novasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Istiana, G. A., Nugroho, A., & Catur, S. (2015). *PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN PENYANGGA PADA SISWA KELAS XI PA SEMESTER I SMA NEGERI 1 NGEMPLAK TAHUN PELAJARAN 2013 / 2014*. 4(2), 65–73.

- Kurniawati, Y. (2019). *Metode Penelitian Bidang Ilmu Pendidikan Kimia*. Cahaya Firdaus.
- Mir'atul Fuadah. (2016). PENGEMBANGAN E-MODUL STRUKTUR KONTROL PERCABANGAN UNTUK SISWA KELAS X RPL DI SMK N 2 SURABAYA Mir 'atul Fuadah. 01, 57–63.
- Mir'atul Fuadah. (2016). *PENGEMBANGAN E-MODUL STRUKTUR KONTROL PERCABANGAN UNTUK SISWA KELAS X RPL DI SMK N 2 SURABAYA* Mir 'atul Fuadah. 01, 57–63.
- Muis, M. (2020). *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah: Teori dan Penerapannya*. Caremedia Communication
- Muswita, Utomo, A. B., Yelianti, U., & Wicaksana, E. J. (2018). Pengembangan E-Book Berbasis Mobile Learning Pada Mata Kuliah Struktur Tumbuhan. 11, 93–104..
- Nopriawan. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Bahan Makanan Berbasis Web*. 8(2), 163–170.
- Ramdhani, E. P., Khoirunnisa, F., Studi, P., Kimia, P., Maritim, U., & Ali, R. (2020). *EFEKTIFITAS MODUL ELEKTRONIK TERINTEGRASI MULTIPLE REPRESENTATION PADA MATERI KATAN*. 6(1), 162–167.
- Riduwan. (2007). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Saputro, B. (2021). *Best Practices Penelitian Pengembangan (Research & Development) Bidang Manajemen Pendidikan PA*. Academia Publication.
- Sidiq, R. (2020). *Pengembangan E-Modul nteraktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar*. 9(1), 1–14.
- Student, M., Learning, C., & Chemistry, F. (2011). Efektivitas Metode Student Centered Learning Yang Berbasis Fun Chemistry Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa. *Jurnal novasi Pendidikan Kimia*, 3(2), 469–475.
- Suganda, E., Latifah, S., rwandani, Sari, P. M., Rahmayanti, H., chsan, . Z., & Rahman, M. M. (2021). STEAM and Environment on students' creative-thinking skills: A meta-analysis study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1), 0–9.
- Setiyadi, M. W., smail, & Gani, H. A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 104. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012101>
- Swe, M., & Shaljan, K. (2019). *Education*.
- Sudarmin, Sumarni, W., Tresnawati, N., Fathonah, S., Juliyanto, E., Firdaus,

Annur, S., Harjito, Dewi, N. R., Jumini, S., M., R. D., Falah, M. M., Dahnuss, D., skandar, H., & Siswanto. (2021). *Berkreasi Mendesain Pembelajaran Berbasis Etnosains Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*. Pustaka Rumah C1nta.

Wardiyah. (2016). *Modul Bahan Ajar Kimia Organik*. Kemenkes Republik Indonesia.



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 A.1

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA MATERI MINYAK BUMI

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Kelas : XI (Sebelas)

Alokasi Waktu : 3 Jam Pelajaran/Minggu

Kompetensi Inti

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3: Memahami menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menganalisis struktur dan	Senyawa	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati senyawa hidrokarbon

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	Hidrokarbon <ul style="list-style-type: none"> • Kekhasan atom karbon. • Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. 	dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas. <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon.
4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan tata nama alkana, alkena dan alkuna • Sifat-sifat fisik alkana, alkena dan alkuna • Isomer • Reaksi senyawa hidrokarbon 	<ul style="list-style-type: none"> • Membahas jenis atom C berdasarkan jumlah atom C yang terikat pada rantai atom karbon (atom C primer, sekunder, tersier, dan kuarterner) dengan menggunakan molimod, bahan alam, atau perangkat lunak kimia (ChemSketch, Chemdraw, atau lainnya). • Membahas rumus umum alkana, alkena dan alkuna berdasarkan analisis rumus struktur dan rumus molekul. • Menghubungkan rumus struktur dan rumus molekul dengan rumus umum senyawa hidrokarbon • Membahas cara memberi nama senyawa alkana, alkena dan alkuna sesuai dengan aturan IUPAC • Membahas keteraturan sifat fisik (titik didih dan titik leleh) senyawa alkana, alkena dan alkuna • Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon.
3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi,	Minyak bumi <ul style="list-style-type: none"> • Fraksiminyak bumi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati jenis bahan bakar minyak (BBM) yang dijual di SPBU • Membahas proses pembentukan

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.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
<p>teknik pemisahan serta kegunaannya</p> <p>4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya</p> <p>3.3 Mengidentifikasi reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO₂, CO, partikulat karbon)</p> <p>4.3 Menyusun gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mutu bensin • Dampak pembakaran bahan bakar dan cara mengatasinya • Senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari. 	<p>minyak bumi dan cara mengeksplorasinya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas proses penyulingan minyak bumi secara distilasi bertingkat • Menganalisis proses penyulingan bertingkat untuk menghasilkan minyak bumi menjadi fraksi-fraksinya. • Membahas pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta dampaknya terhadap lingkungan, kesehatan dan upaya untuk mengatasinya. • Membandingkan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya (Premium, Pertamax, dan sebagainya). • Membahas penggunaan bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam. • Menganalisis bahan bakar alternatif selain minyak bumi dan gas alam. • Menyimpulkan dampak pembakaran hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta cara mengatasinya. • Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang minyak bumi, bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi dan gas alam serta masalah lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar.
3.4 Menjelaskan konsep perubahan	Termokimia	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati demonstrasi reaksi yang membutuhkan kalor dan

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.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia	<ul style="list-style-type: none"> Energi dan kalor Kalorimetri dan perubahan entalpi reaksi 	<p>reaksi yang melepaskan kalor, misalnya reaksi logam Mg dengan larutan HCl dan pelarutan NH_4Cl dalam air.</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimak penjelasan pengertian energi, kalor, sistem, dan lingkungan.
4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap	<ul style="list-style-type: none"> Persamaan termokimia Perubahan entalpi standar (ΔH°) untuk berbagai reaksi 	<ul style="list-style-type: none"> Menyimak penjelasan tentang perubahan entalpi, macam-macam perubahan entalpi standar, dan persamaan termokimia.
3.5 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan	<ul style="list-style-type: none"> Energi ikatan rata-rata Penentuan perubahan entalpi reaksi 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan penentuan perubahan entalpi dengan Kalorimeter dan melaporkan hasilnya.
4.5 Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan		<ul style="list-style-type: none"> Membahas cara menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess. Menentukan perubahan entalpi reaksi berdasarkan entalpi pembentukan standar, atau energi ikatan berdasarkan hukum Hess. Menganalisis data untuk membuat diagram tingkat energi suatu reaksi Membandingkan entalpi pembakaran (ΔH_c) beberapa bahan bakar.
3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi minyak bumi menggunakan teori tumbukan	<p>Minyak bumi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengertian dan pengukuran minyak bumi 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati beberapa reaksi yang terjadi disekitar kita, misalnya kertas dibakar, pita magnesium dibakar, kembang api, perubahan warna pada potongan buah apel dan kentang, pembuatan tape, dan besi berkarat.

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.

Kompetensi Dasar		Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
4.6	Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali	<ul style="list-style-type: none"> Teori tumbukan Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi Hukum minyak bumidan penentuan laju reaksi 	<ul style="list-style-type: none"> Menyimak penjelasan tentang pengertian minyak bumidan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Menyimak penjelasan tentang teori tumbukan pada reaksi kimia. Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi minyak bumi(ukuran, konsentrasi, suhu dan katalis) dan melaporkan hasilnya. Membahas cara menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi. Mengolah dan menganalisis data untuk menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi. Membahas peran katalis dalam reaksi kimia di laboratorium dan industri. Mempresentasikan cara-cara penyimpanan zat kimia reaktif (misalnya cara menyimpan logam natrium).
3.7	Menentukan orde reaksi dan tetapan minyak bumiberdasarkann data hasil percobaan		
4.7	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi minyak bumidan orde reaksi		
3.8	Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi	Kesetimbangan Kimia dan Pergeseran Kesetimbangan <ul style="list-style-type: none"> Kesetimbangan dinamis 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati demonstrasi analogi kesetimbangan dinamis (model Heber) Mengamati demonstrasi reaksi kesetimbangan timbal sulfat dengan kalium iodida Membahas reaksi kesetimbangan dinamis yang terjadi berdasarkan hasil pengamatan.
4.8	Menyajikan hasil pengolahan data untuk	<ul style="list-style-type: none"> Tetapan kesetimbangan Pergeseran 	

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.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi	kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan harga tetapan kesetimbangan berdasarkan data hasil percobaan. Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan (konsentrasi, volum, tekanan, dan suhu) dan melaporkannya. Melakukan perhitungan kuantitatif yang berkaitan dengan kesetimbangan kimia Menentukan komposisi zat dalam keadaan setimbang, derajat disosiasi (α), tetapan kesetimbangan (K_c dan K_p) dan hubungan K_c dengan K_p Menerapkan faktor-faktor yang menggeser arah kesetimbangan untuk mendapatkan hasil optimal dalam industri (proses pembuatan amonia dan asam sulfat)
3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri	<ul style="list-style-type: none"> Perhitungan dan penerapan kesetimbangan kimia 	
4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan		
3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	Asam dan Basa <ul style="list-style-type: none"> Perkembangan konsep asam dan basa Indikator asam-basa pH asam kuat, basa kuat, asam lemah, dan basa lemah 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari. Menyimak penjelasan tentang berbagai konsep asam basa Membandingkan konsep asam basa menurut Arrhenius, Brønsted-Lowry dan Lewis serta menyimpulkannya. Mengamati perubahan warna indikator dalam berbagai larutan. Membahas bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator. Merancang dan melakukan
4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui		

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.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
percobaan		<p>percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam dan melaporkannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi beberapa larutan asam basa dengan beberapa indikator • Memprediksi pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator. • Menghitung pH larutan asam kuat dan larutan basa kuat • Menghitung nilai K_a larutan asam lemah atau K_b larutan basa lemah yang diketahui konsentrasi dan pHnya. • Mengukur pH berbagai larutan asam lemah, asam kuat, basa lemah, dan basa kuat yang konsentrasinya sama dengan menggunakan indikator universal atau pH meter • Menyimpulkan perbedaan asam kuat dengan asam lemah serta basa kuat dengan basa lemah.
3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH -nya	<p>Kesetimbangan Ion dan pH Larutan Garam</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaksi pelarutan garam • Garam yang bersifat netral 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati perubahan warna indikator lakmus merah dan lakmus biru dalam beberapa larutan garam • Menyimak penjelasan tentang kesetimbangan ion dalam larutan garam
4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam	<ul style="list-style-type: none"> • Garam yang bersifat asam • Garam yang bersifat basa • pH larutan garam 	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melakukan percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas lakmus/indikator universal/pH meter dan melaporkan hasilnya. • Menuliskan reaksi kesetimbangan

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.



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
		ion dalam larutan garam <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan sifat asam-basa dari suatu larutan garam Menentukan pH larutan garam
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH , dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	Larutan Penyangga <ul style="list-style-type: none"> Sifat larutan penyangga pH larutan penyangga Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri (farmasi, kosmetika) 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati pH larutan penyangga ketika diencerkan, ditambah sedikit asam atau ditambah sedikit basa Menyimak penjelasan tentang cara membuat larutan penyangga dengan pH tertentu
4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu		
3.13 Menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam-	Titrasi <ul style="list-style-type: none"> Titrasi asam basa 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati cara melakukan titrasi asam-basa, dapat melalui media (video)

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
<p>basa</p> <p>4.13 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam-basa</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kurva titrasi 	<ul style="list-style-type: none"> Menyimak penjelasan titik akhir dan titik ekuivalen titrasi asam-basa. Merancang dan melakukan percobaan titrasi asam-basa dan melaporkan hasil percobaan. Menghitung dan menentukan titik ekuivalen titrasi, membuat kurva titrasi serta memilih indikator yang tepat. Menentukan konsentrasi pentiter atau zat yang dititrasi.
<p>3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya</p> <p>4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid</p>	<p>Sistem Koloid</p> <ul style="list-style-type: none"> Jenis koloid Sifat koloid Pembuatan koloid Peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari dan industri 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati berbagai jenis produk yang berupa koloid Membahas jenis koloid dan sifat-sifat koloid. Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya Melakukan percobaan efek Tyndall Membedakan koloid liofob dan koloid hidrofob. Membahas pemurnian koloid, pembuatan koloid, dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari Membahas bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan

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.

LAMPIRAN B

(Validasi Instrumen)

B.1 Angket Uji Validitas oleh Ahli Materi

B.2 Angket Uji Validitas oleh Ahli Media

B.3 Angket Uji Praktikalitas oleh Guru Kimia

B.4 Angket Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik

UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN B.1

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA E-MODUL KIMIA BERBASIS STREAM
(*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*)
PADA MATERI MINYAK BUMI

Hari/Tanggal :
Nama Validator :
Profesi/Jabatan :

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assakamualaikum, Wr. Wb

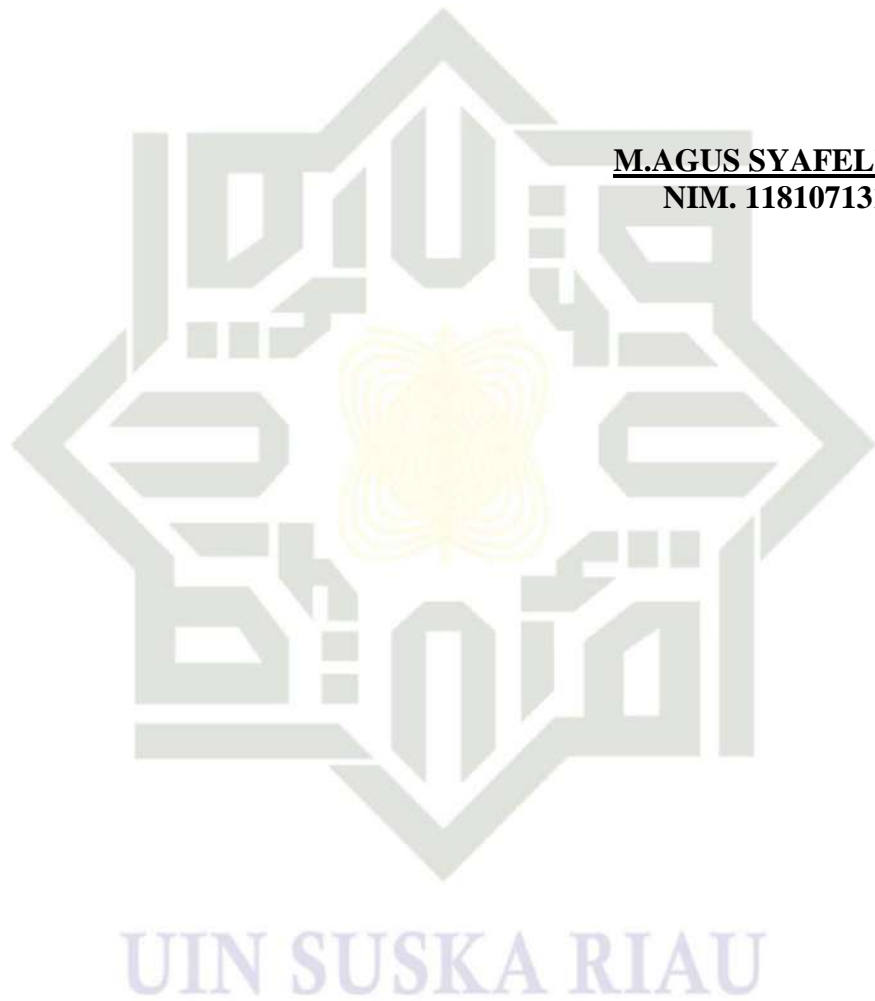
Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya emodul pembelajaran pada materi Minyak Bumi, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan saran terhadap media pembelajaran dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang emodul pembelajaran, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya media pembelajaran tersebut untuk digunakan. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari e-modul pembelajaran

ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket validasi media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

Pemohon,

M.AGUS SYAFELYN
NIM. 11810713199



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.

Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti “**sangat tidak baik (STB)**” bila tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat

guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 2 Berarti “**tidak baik (TB)**” bila sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 3 Berarti “**baik (B)**” bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 4 Berarti “**sangat baik (SB)**” bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, mendukung ketercapaian tujuan.

Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Skala Penilaian				keterangan
		1	2	3	4	
Aspek Penulisan						
1	Ketepatan penggunaan warna huruf					
2	Ketepatan huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca					
Aspek Bahasa						
3	Kemudahan dan ketepatan penggunaan bahasa untuk dimengerti					
Aspek Keseimbangan						
4	Ketepatan dan kesesuaian <i>background</i> dalam media pembelajaran menarik					
5	Ketepatan dan kesesuaian disain dalam media 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.

No	Pernyataan	Skala Penilaian				keterangan
		1	2	3	4	
Aspek Penulisan						
Aspek Bentuk						
6	Tampilan gambar yang ditampilkan berkualitas					
7	Kombinasi antara gambar dan warna pada media pembelajaran					
Aspek Keterpaduan						
8	Kesesuaian contoh yang digunakan pada media pembelajaran dengan materi yang disampaikan					
9	Sederhana dan menarik					
Aspek Kualitas Pengolahan Program						
10	Maintaenabel (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah)					

Penilaian Secara Umum

No	Uraian	A	B	C
1	Penilaian secara umum terhadap instrumen penelitian Pengembangan E-Modul Berbasis STREAM (<i>Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics</i>) Pada Materi Minyak Bumi.			

Keterangan :

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi

C = Tidak dapat digunakan

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.

Saran-saran :**Kesimpulan**

Angket uji validitas desain media pembelajaran E-modul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi*):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) *Lingkari salah satu*

Angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain

Pekanbaru, 2023
Validator Instrumen

UIN SUSKA RIAU

RUBRIK PENILAIAN UJI VALIDITAS PADA E-MODUL BERBASIS STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) PADA MATERI MINYAK BUMI

(Ahli Media)

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
1	Ketetapan penulisan yang digunakan dalam E-Modul	Ketepatan penggunaan warna huruf, terdiri dari 3 deskripsi antara lain: 1. Ditampilkan secara menarik 2. Serasi 3. Proporsional	4	Jika kesesuaian penggunaan warna pada emodul memenuhi 3 deskripsi
			3	Jika kesesuaian penggunaan warna pada emodul pembelajaran memenuhi 2 deskripsi
			2	Jika kesesuaian penggunaan warna pada emodul pembelajaran memenuhi salah satu deskripsi
			1	Jika kesesuaian penggunaan warna pada emodul pembelajaran tidak memenuhi 3 deskripsi
		Ketepatan huruf yang digunakan menarik, terdiri dari 4 deskripsi, yaitu: 1. Maksimal menggunakan jenis huruf 2. Penggunaan huruf tidak mengganggu tampilan unsur tata letak animasi 3. Jenis huruf konsisten dengan isi emodul pembelajaran 4. Jenis huruf yang digunakan tidak	4	Jika tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf dengan memenuhi 4 deskripsi
			3	Jika tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf dengan memenuhi 3 deskripsi
			2	Jika tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf dengan memenuhi 2 deskripsi
			1	Jika tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf

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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
		mengurangi tingkat keterbacaan		dengan memenuhi salah satu deskripsi
2	Penggunaan bahasa yang mudah dimengerti	Kemudahan dan ketepatan penggunaan bahasa untuk dimengerti, terdiri dari 4 aspek antara lain: <ol style="list-style-type: none"> 1. Jelas 2. Mudah dipahami 3. Efektif 4. Komunikatif 	4	Memenuhi 4 aspek emodul pembelajaran
			3	Memenuhi 3 dari semua aspek emodul pembelajaran
			2	Memenuhi salah satu dari semua aspek emodul pembelajaran
			1	Tidak memenuhi aspek yang diharapkan
3	Keseimbangan dan kesesuaian antara <i>background</i> dalam media pembelajaran	Ketepatan dan kesesuaian <i>background</i> dalam media pembelajaran menarik	4	Jika desain dan <i>background</i> dalam emodul pembelajaran sesuai dengan isi materi, penulisan, gambar animasi.
			3	Jika <i>background</i> yang digunakan dalam media pembelajaran menarik dan sesuai tetapi masih ada beberapa scene yang kurang sesuai
			2	Jika <i>background</i> yang digunakan dalam media pembelajaran tidak sesuai dengan isi materi
			1	Jika <i>background</i> yang digunakan dalam media pembelajaran sangat tidak sesuai dan tidak ada estetika di dalamnya
		Ketetapan dan kesesuaian <i>disain</i> dalam media pembelajara, terdiri dari 4 aspek yang meliputi : <ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai 2. Menarik 	4	Jika <i>disain</i> memenuhi 4 aspek
			3	Jika <i>Disain</i> memenuhi 3 aspek
			2	Jika <i>Disain</i> memenuhi 2 aspek
			1	Jika <i>Disain</i> memenuhi

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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
		3. Menimbulkan kenyamanan 4. Menambah pemahaman		salah satu aspek
4	Tampilan bentuk yang berkualitas	Tampilan gambar yang ditampilkan berkualitas, terdiri dari 3 aspek, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Relevan dengan materi 2. Memudahkan penjelasan konsep materi 3. Resolusi bagus 	4	Jika kualitas gambar emodul pembelajaran memenuhi 3 aspek
			3	Jika gambar dan emodul memenuhi 2 aspek
			2	Jika gambar dan emodul memenuhi semua salah satu aspek
			1	Tidak ada Gambar dan emodul yang ditampilkan
		Kombinasi antara gambar dan warna pada media pembelajaran	4	Jika pemilihan warna tidak mencolok, kontras, tidak terlalu gelap dan tidak terlalu terang
			3	Jika pemilihan warna dalam media sesuai dengan 2 aspek isi emodul pembelajaran
			2	Jika pemilihan warna dalam media sesuai dengan salah satu aspek isi emodul pembelajaran
5	Kesesuaian contoh dengan materi	Kesesuaian contoh yang digunakan pada media pembelajaran dengan materi yang disampaikan	4	Jika contoh yang digunakan dalam media pembelajaran dengan materi yang disampaikan sudah sesuai
			3	Jika contoh yang digunakan dalam

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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
				media pembelajaran dengan materi yang disampaikan sudah sesuai tetapi masih terdapat beberapa contoh yang digunakan tidak sesuai dengan materi yang disampaikan
			2	Jika contoh yang digunakan dalam media pembelajaran sudah sesuai tetapi materi yang disampaikan tidak sesuai
			1	Jika contoh yang digunakan dalam media pembelajaran tidak sesuai dengan materi pembelajaran yang disampaikan
		Sederhana dan menarik	4	Jika media pembelajaran yang dibuat sudah sederhana dan menarik
			3	Jika media pembelajaran yang dibuat hanya memenuhi salah satu aspek yang diharapkan
			2	Jika media pembelajaran yang digunakan untuk contoh dan materi sudah sederhana tetapi kurang menarik
			1	Jika media pembelajaran yang dibuat tidak memenuhi dari aspek diatas
6	Kualitas pengolahan program	Maintaenabel (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)	4	Jika kualitas programnya Maintaenabel (dapat

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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
				dipelihara/ dikelola dengan mudah)
			3	Jika kualitas programnya <i>Maintaenabel</i> (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah) tetapi masih terdapat beberapa kendala
			2	Jika kualitas programnya tidak terlalu <i>Maintaenabel</i> (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah)
			1	Jika kualitas programnya tidak <i>Maintaenabel</i> (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah)

LAMPIRAN B.2

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET UJI VALIDITAS MATERI E-MODUL BERBASIS STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) PADA MATERI MINYAK BUMI

Hari/Tanggal :

Nama Validator :

Profesi/Jabatan :

Judul : Pengembangan Emodul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi.

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assakamualaikum, Wr. Wb

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya emodul pembelajaran pada materi Minyak Bumi, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan saran terhadap media pembelajaran dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang emodul pembelajaran, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya media pembelajaran tersebut untuk digunakan. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari emodul pembelajaran

ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket validasi media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

Pemohon,

M. AGUS SYAFELYN
NIM. 11810713199



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.

Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti "**sangat tidak baik (STB)**" bila tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat

guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 2 Berarti "**tidak baik (TB)**" bila sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 3 Berarti "**baik (B)**" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 4 Berarti "**sangat baik (SB)**" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, mendukung ketercapaian tujuan.

Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Skala Penilaian				Valid
		1	2	3	4	
Aspek Kelayakan Penyajian						
1	Penyajian isi materi					
2	Pembangkit motivasi					
Aspek Kelayakan Isi						
3	Kesesuaian materi yang disajikan dalam media pembelajaran dengan KI/KD					
4	Keruntutan materi yang tersaji dalam media pembelajaran					
5	Kesesuaian gambar yang disajikan untuk memperjelas konsep materi					
6	Materi yang disampaikan dalam emodul pembelajaran meliputi keakuratan fakta, konsep,					

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.

No	Pernyataan	Skala Penilaian				Valid
		1	2	3	4	
	dan prinsip					
Aspek Kualitas Pembelajaran						
7	Keefektifan media digunakan untuk belajar mandiri					
8	Kemudahan materi yang tersaji bagi siswa untuk memahami materi pembelajaran					
Aspek SREAM						
9	Pemberian contoh <i>sains</i> sesuai materi dalam penyajian materi pembelajaran					
10	Pemberian contoh <i>technology</i> sesuai materi dalam penyajian materi pembelajaran					
11	Pemberian contoh <i>religiosity</i> sesuai materi dalam penyajian materi pembelajaran					
12	Pemberian contoh <i>engineering</i> sesuai materi dalam penyajian materi pembelajaran					
13	Pemberian contoh <i>art</i> sesuai materi dalam penyajian materi pembelajaran					
14	Pemberian contoh <i>mathematics</i> sesuai materi dalam penyajian materi pembelajaran					
Aspek Kebahasaan						
10	Kejelasan penggunaan bahasa dalam media pembelajaran					

Penilaian Secara Umum

No	Uraian	A	B	C
1	Penilaian secara umum terhadap instrumen penelitian Pengembangan Emodul Berbasis STREAM (<i>Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics</i>) Pada Materi Minyak Bumi			

Keterangan :

A = Dapat digunakan tanpa revisi

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 = Dapat digunakan dengan revisi

C = Tidak dapat digunakan

Saran-saran :

Kesimpulan

Angket uji validitas desain media pembelajaran Emodul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi dinyatakan*):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) *Lingkari salah satu*

Angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain

Pekanbaru, 2023
Validator Instrumen

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.

**RUBRIK PENILAIAN VALIDITAS PADA EMODUL BERBASIS
STREAM (Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics)
PADA MATERI MINYAK BUMI**

(Ahli Materi)

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
1	Kelayakan penyajian	Penyajian isi materi sesuai KD: - KD 3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH dan peran Minyak Bumi dalam tubuh makhluk hidup - KD 4.12 Membuat Minyak Bumi dengan pH tertentu	4	Jika materi yang disajikan mencakup 2 materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.12 dan KD 4.12
			3	Jika materi yang disajikan mencakup 2 materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.12 dan KD 4.12 tetapi tidak lengkap
			2	Jika materi yang disajikan mencakup 1 materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.12 dan KD 4.12
			1	Jika materi yang disajikan tidak mencakup salah satu materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.12 dan KD 4.12
		Pembangkit Motivasi belajar, terdiri dari 2 aspek: 1. Memberi salam 2. Berdo'a	4	Jika materi yang disampaikan terdapat pembangkit motivasi belajar seperti aspek 1 dan 2
			3	Jika materi yang disampaikan terdapat pembangkit motivasi belajar seperti aspek 2 saja
			2	Jika materi yang disampaikan terdapat pembangkit motivasi belajar seperti aspek 1 saja
			1	Jika materi 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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
				disampaikan tidak terdapat pembangkit motivasi belajar seperti aspek 1 dan 2
2	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KI dan KD, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan nilai oktan dan peran Minyak Bumi dalam tubuh makhluk hidup 2. Membuat Minyak Bumi dengan bahan tertentu 	4	Jika materi yang disajikan mencakup 3 materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.12 dan KD 4.12
			3	Jika materi yang disajikan mencakup 2 materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.12 dan KD 4.12 tetapi tidak lengkap
			2	Jika materi yang disajikan mencakup 1 materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.12 dan KD 4.12
			1	Jika materi yang disajikan tidak mencakup salah satu materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.12 dan KD 4.12
		Keruntutan materi yang tersaji dalam media pembelajaran, terdiri dari 4 deskripsi antara lain: <ol style="list-style-type: none"> 1. Materi yang disajikan secara runtut 2. Materi yang disajikan mulai dari yang mudah ke sukar atau dari yang sederhana ke yang kompleks 3. Materi pada sub bab sebelumnya bisa membantu pemahaman 	4	Jika keruntutan penyajian materi memenuhi 4 deskripsi
			3	Jika keruntutan penyajian materi memenuhi 3 deskripsi
			2	Jika keruntutan penyajian materi memenuhi 2 deskripsi
			1	Jika keruntutan penyajian materi memenuhi salah satu deskripsi

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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
		materi pada kegiatan pembelajaran selanjutnya		
		4. Materi yang disajikan teratur dan diiringi dengan contoh di lingkungan sekitar		
		Kesesuaian gambar yang disajikan untuk memperjelas materi, terdiri dari 4 deskripsi, yaitu:	4	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi 4 deskripsi
		1. Gambar mampu menyampaikan makna yang terkandung	3	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi 3 deskripsi
		2. Gambar mendukung peserta didik untuk memahami materi	2	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi 2 deskripsi
		3. Gambar pada emodul dapat merangsang daya pikir peserta didik	1	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi salah satu deskripsi
		4. Gambar menyampaikan pesan yang jelas		
		Materi yang disampaikan meliputi keakuratan fakta, konsep dan prinsip, terdiri dari 3 deskripsi yaitu:	4	Jika kebenaran konsep dan definisi yang disajikan memenuhi 3 deskripsi
		1. Sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku pada materi Minyak Bumi	3	Jika kebenaran konsep dan definisi yang disajikan memenuhi 2 deskripsi
		2. Prosedur/kegiatan pembelajaran	2	Jika kebenaran konsep dan definisi yang disajikan memenuhi salah satu deskripsi
			1	Jika kebenaran konsep dan definisi 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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
		dapat diterapkan dengan runtun dan benar		disajikan tidak memenuhi 3 deskripsi
		3. Teori yang disajikan secara jelas dan detail		
		Keefektifan media yang digunakan untuk belajar mandiri	4	Jika daya guna media pembelajaran berupa emodul dapat digunakan secara berulang-ulang untuk belajar mandiri
			3	Jika daya guna media pembelajaran emodul dapat digunakan secara berulang-ulang dan hanya terdapat sedikit kendala
			2	Jika daya guna media pembelajaran berupa emodul dapat digunakan secara berulang-ulang tetapi terdapat kendala ketika menggunakannya
			1	Jika daya guna media pembelajaran berupa emodul sangat tidak dapat digunakan secara berulang-ulang
		Kemudahan materi yang tersaji bagi siswa untuk memahami materi, terdiri dari 4 deskripsi, yaitu:	4	Jika komunikasi penyajian materi interaktif dengan memenuhi 4 deskripsi
		1. Penyajian materi bersifat dialogis sehingga memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan pembuat emodul	3	Jika komunikasi penyajian materi interaktif dengan memenuhi 3 deskripsi
		2. Mudah dipahami	2	Jika komunikasi penyajian materi interaktif dengan memenuhi 2 deskripsi
			1	Jika komunikasi penyajian materi interaktif dengan memenuhi salah satu

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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		Deskripsi
		peserta didik 3. Sesuai dengan karakteristik materi 4. Peserta didik seperti terbawa oleh suasana dalam emodul pembelajaran		
		Pemberian contoh yang berbasis STREAM pada emodul pembelajaran	4	Jika media pembelajaran memiliki keunggulan yaitu berbasis STREAM yang disertai dengan contoh sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa
			3	Jika media pembelajaran memiliki keunggulan yaitu berbasis STREAM tidak dengan contoh sehingga kurang meningkatkan pemahaman siswa
			2	Jika media pembelajaran tidak memiliki keunggulan yaitu berbasis STREAM disertai dengan contoh sehingga kurang meningkatkan pemahaman siswa
			1	Jika media pembelajaran tidak memiliki keunggulan yaitu berbasis STREAM dan tidak disertai dengan contoh sehingga kurang meningkatkan pemahaman siswa
		Kejelasan penggunaan bahasa dalam emodul pembelajaran, terdiri dari 4 deskripsi,	4	Jika memenuhi 4 deskripsi ketepatan struktur kalimat dan bahasa
			3	Jika memenuhi 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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
		yaitu:		deskripsi ketepatan struktur kalimat dan bahasa
		1. Kalimat mewakili isi pesan yang disampaikan	2	Jika memenuhi 2 deskripsi ketepatan struktur kalimat dan bahasa
		2. Minimal sebuah kalimat terdiri subjek dan predikat		
		3. Menghindari kalimat yang bermakna ganda	1	Jika memenuhi salah satu deskripsi ketepatan struktur kalimat dan bahasa
		4. Menggunakan bahasa sesuai dengan kamus besar bahasa Indonesia yang baik dan benar		

LAMPIRAN B.3

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

**ANGKET UJI PRAKTIKALITAS EMODUL BERBASIS STREAM
(*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) PADA
MATERI MINYAK BUMI**

Hari/Tanggal :

Nama Validator :

Profesi/Jabatan :

Judul : Pengembangan Emodul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assakamualaikum, Wr. Wb

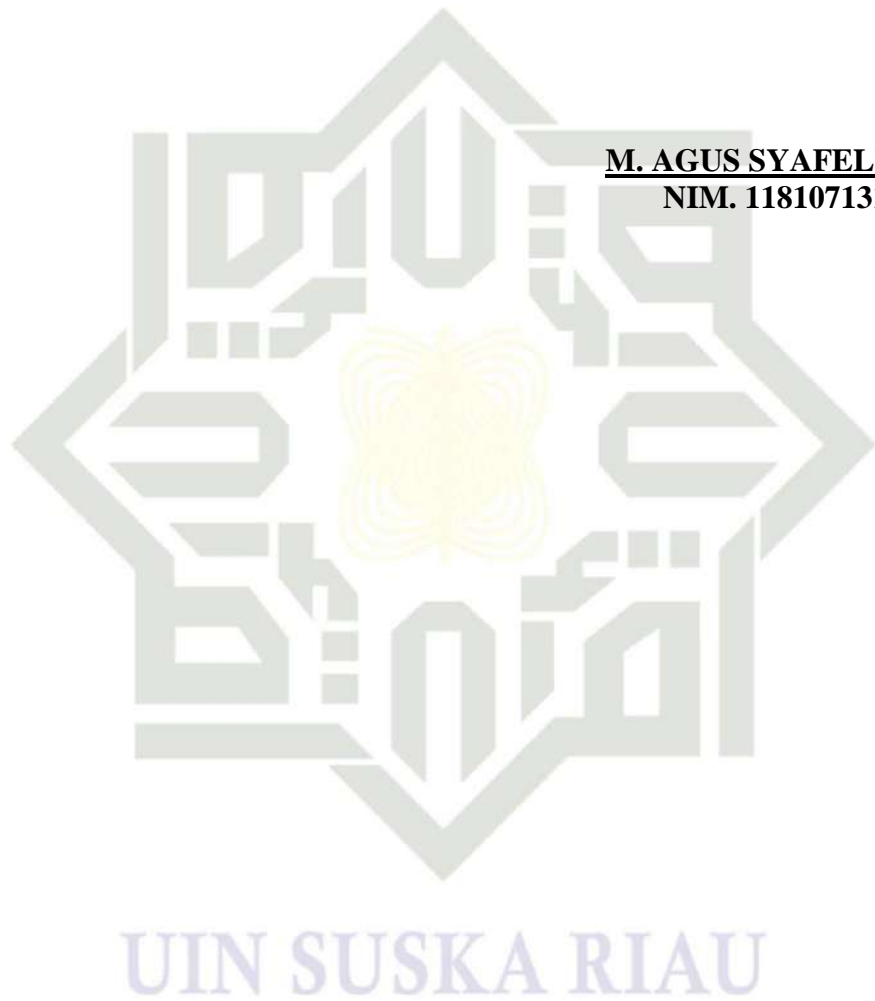
Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya emodul pembelajaran pada materi Minyak Bumi, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan saran terhadap media pembelajaran dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang emodul pembelajaran, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya media pembelajaran tersebut untuk digunakan. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari emodul pembelajaran

ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket validasi media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

Pemohon,

M. AGUS SYAFELYN
NIM. 11810713199



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.

Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti "**sangat tidak baik (STB)**" bila tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat

guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 2 Berarti "**tidak baik (TB)**" bila sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 3 Berarti "**baik (B)**" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 4 Berarti "**sangat baik (SB)**" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, mendukung ketercapaian tujuan.

Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Skala Penilaian				keterangan
		1	2	3	4	
Kualitas Isi dan Tujuan						
1	Kesesuaian materi yang tersaji dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar					
2	Keruntutan materi yang tersaji dalam media pembelajaran					
Kualitas Instruksional						
3	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif					
4	Kemenarikan penyajian media pembelajaran					
5	Kemudahan petunjuk penggunaan yang disajikan dalam media untuk dibaca					
Kualitas Teknis						

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.

No	Pernyataan	Skala Penilaian				keterangan
		1	2	3	4	
6	Ketepatan pemilihan <i>background</i> media pembelajaran					
7	Kesesuaian warna-warna dalam tampilan media pembelajaran					
8	Kemenarikan <i>layout</i> media pembelajaran					
9	Ketepatan jenis huruf yang digunakan dalam media pembelajaran					
10	Ketepatan warna huruf yang digunakan dalam media pembelajaran					
11	Daya dukung gambar dan animasi terhadap konsep materi					
12	Kualitas tampilan gambar yang digunakan dalam media pembelajaran					
13	Keunggulan media yang dibuat disbanding pembelajaran yang biasa digunakan					
14	Daya guna media pembelajaran berupa emodul dapat digunakan secara berulang-ulang					
15	Kemudahan pengoperasian media pembelajaran					

Penilaian Secara Umum

No	Uraian	A	B	C
1	Penilaian secara umum terhadap instrumen penelitian Pengembangan Emodul Berbasis STREAM (<i>Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics</i>) Pada Materi Minyak Bumi			

Keterangan :

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi

C = Tidak dapat digunakan

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.

Saran-saran :

Kesimpulan

Angket uji praktikalitas desain media pembelajaran Emodul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi dinyatakan*):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) *Lingkari salah satu*

Angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain

Pekanbaru, 2023
Validator Instrumen

UIN SUSKA RIAU

RUBRIK PENILAIAN PRAKTIKALITAS OLEH GURU PADA EMODUL BERBASIS STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) PADA MATERI MINYAK BUMI

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
1	Kualitas isi dan tujuan	Kesesuaian materi yang tersaji dalam media pembelajaran dengan KI dan KD, yaitu: 1. Menjelaskan prinsip kerja, pengolahan dan peran Minyak Bumi dalam kehidupan. 2. Menjelaskan produk pengolahan Minyak Bumi.	4	Jika materi yang disajikan mencakup materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.2
			3	Jika materi yang disajikan mencakup materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.2
			2	Jika materi yang disajikan mencakup 1 materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.2
			1	Jika materi yang disajikan tidak mencakup salah satu materi Minyak Bumi yang terkandung dalam KD 3.2
		Keruntutan materi yang tersaji dalam media pembelajaran	4	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran substansi yang terkandung dalam KI 3, KI 4, KD 3.12 dan KD 4.12 secara detail dan mengandung materi tambahan yang relevan
			3	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran substansi yang terkandung dalam KI 3, KD 3.2 secara sekilas dan mengandung materi tambahan yang relevan
			2	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran substansi yang terkandung dalam KI 3, KD 3.2 secara sekilas dan hanya sedikit mengandung materi tambahan yang relevan
			1	Materi yang disajikan tidak

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.

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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
				mencerminkan jabaran substansi yang terkandung dalam KI 3, KD 3.2 serta tidak megandung materi tambahan yang relevan
2 \\	Kualitas Instruksional	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	4	Jika bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari media tersebut secara tuntas
			3	Jika bahasa yang digunakan tepat hanya saja kurang mampu membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya sehingga kurang mendorong mereka untuk mempelajari media tersebut secara tuntas
			2	Jika bahasa yang digunakan kurang tepat dan kurang mampu membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya sehingga kurang mendorong mereka untuk mempelajari media tersebut secara tuntas
			1	Jika bahasa yang digunakan tidak tepat dan tidak mampu membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya sehingga kurang mendorong mereka untuk mempelajari media tersebut secara tuntas
		Kemenarikan penyajian media pembelajaran	4	Jika desain media pembelajaran yang disajikan sangat menarik perhatian 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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
			3	Jika desain media pembelajaran yang disajikan sangat sederhana dan menarik perhatian peserta didik
			2	Jika desain media pembelajaran yang disajikan sangat sederhana tetapi tidak menarik perhatian peserta didik
			1	Jika desain media pembelajaran yang disajikan sangat tidak menarik perhatian peserta didik
		Kemudahan petunjuk penggunaan yang disajikan dalam media untuk dibaca	4	Jika media pembelajaran memiliki panduan petunjuk dan dapat memudahkan siswa untuk memahaminya
			3	Jika media pembelajaran memiliki panduan petunjuk dan dapat memudahkan sebagian siswa untuk memahaminya
			2	Jika media pembelajaran memiliki panduan petunjuk tetapi tidak memudahkan siswa untuk memahaminya
			1	Jika media pembelajaran tidak memiliki panduan petunjuk sehingga tidak memudahkan siswa untuk memahaminya
		Ketepatan pemilihan <i>background</i> media pembelajaran	4	Jika <i>background</i> yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan sehingga tidak mengganggu kejelasan dan penyampaian informasi pada teks sehingga dapat menghambat pemahaman peserta didik
			3	Jika pemilihan tema dengan

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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
				materi yang disajikan 75% sesuai
			2	Jika pemilihan tema dengan materi yang disajikan 50% sesuai
			1	Jika pemilihan tema dengan materi yang disajikan 25% sesuai
		Kesesuaian warna-warna tampilan pembelajaran	4	Jika semua tampilan visual berupa warna, teks, emodul dan gambar dalam media jelas dan sesuai
			3	Jika memenuhi 3 aspek
			2	Jika memenuhi 2 aspek
			1	Jika memenuhi 1 aspek
		Kemenarikan <i>layout</i> media pembelajara, terdiri dari 4 aspek yaitu: 1. Rapi 2. Desain menarik 3. Komposisi warna sesuai 4. Ruang optimal yang pada layar	4	Jika kualitas <i>layout</i> memenuhi 4 aspek
			3	Jika kualitas <i>layout</i> memenuhi 3 aspek
			2	Jika kualitas <i>layout</i> memenuhi 2 aspek
			1	Jika kualitas <i>layout</i> memenuhi salah aspek
		Ketepatan jenis huruf yang digunakan dalam media pembelajaran	4	Jika ketepatan jenis huruf yang digunakan mudah dibaca, jelas, dan dominan antara gambar dan tulisan sehingga meningkatkan pemahaman
			3	Jika ketepatan jenis huruf yang digunakan hanya mengandung 2 aspek
			2	Jika ketepatan jenis huruf yang digunakan hanya mengandung 1 aspek
			1	Jika ketepatan jenis huruf yang digunakan tidak mengandung dari 3 aspek diatas
		Ketepatan warna	4	Jika ketepatan warna huruf

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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
		huruf yang digunakan dalam media pembelajaran, terdiri dari 3 aspek yaitu: 1. Menarik 2. Seimbang antara warna dengan gambar 3. dan menimbulkan semangat ketika melihatnya		yang digunakan dalam media pembelajaran memenuhi 3 aspek disamping
			3	Jika ketepatan warna huruf yang digunakan dalam media pembelajaran mengandung 2 aspek disamping
			2	Jika ketepatan warna huruf yang digunakan dalam media pembelajaran mengandung salah satu aspek disamping
			1	Jika ketepatan warna huruf yang digunakan dalam media pembelajaran mengandung dari 3 aspek disamping
		Daya dukung gambar dan animasi terhadap konsep materi, terdiri dari 4 deskripsi, diantara nya ialah : 1. Gambar mampu menyampaikan makna yang terkandung 2. Gambar mendukung peserta didik untuk memahami materi 3. Gambar didalam komik dapat merangsang daya pikir peserta didik 4. Gambar menyampaikan pesan yang jelas	4	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi 4 deskripsi disamping
			3	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi 3 deskripsi
			2	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi 2 deskripsi
			1	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi salah satu deskripsi
		Kualitas tampilan gambar yang digunakan dalam	4	Jika tampilan media sangat berkualitas sehingga mendorong 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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
		media pembelajaran		untuk mempelajari media tersebut
			3	Jika tampilan media berkualitas sehingga mendorong peserta didik untuk mempelajari media tersebut
			2	Jika tampilan media cukup berkualitas sehingga cukup mendorong peserta didik untuk mempelajari media tersebut
			1	Jika tampilan media kurang berkualitas sehingga kurang mendorong mereka untuk mempelajari media tersebut
	Keunggulan media yang dibuat disbanding pembelajaran yang biasa digunakan		4	Jika media pembelajaran memiliki keunggulan yaitu STREAM yang disertai dengan contoh sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa
			3	Jika media pembelajaran memiliki keunggulan yaitu STREAM tidak dengan contoh sehingga kurang meningkatkan pemahaman Siswa
			2	Jika media pembelajaran memiliki tidak memiliki keunggulan yaitu STREAM disertai dengan contoh sehingga kurang meningkatkan pemahaman siswa
			1	Jika media pembelajaran tidak memiliki keunggulan yaitu STREAM dan tidak disertai dengan contoh sehingga kurang meningkatkan pemahaman Siswa
			4	Jika daya guna media

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.

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
		pembelajaran berupa emodul animasi dapat digunakannya secara berulang-ulang		pembelajaran berupa emodul animasi dapat digunakannya secara berulang-ulang
			3	Jika daya guna media pembelajaran berupa emodul animasi dapat digunakannya secara berulang-ulang dan hanya terdapat sedikit kendala
			2	Jika daya guna media pembelajaran berupa emodul animasi dapat digunakannya secara berulang-ulang tetapi terdapat kendala ketika menggunakannya
			1	Jika daya guna media pembelajaran berupa emodul animasi sangat tidak dapat digunakannya secara berulang-ulang
		Kemudahan pengoperasian media pembelajaran	4	Jika media pembelajaran sangat mudah untuk digunakan untuk keseluruhan bagian media pembelajaran
			3	Jika media pembelajaran mudah untuk digunakan namun untuk beberapa bagian media pembelajaran masih ada yang harus ditanyakan terlebih dahulu bagaimana pengoperasiannya
			2	Jika media pembelajaran yang digunakan cukup mudah untuk digunakan hanya beberapa bagian media pembelajaran
			1	Jika media pembelajaran yang digunakan tidak mudah untuk digunakan

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian
	Indikator	Komponen	
			untuk dibanyak bagian media 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.





LAMPIRAN B.4

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

ANGKET UJI PRAKTIKALITAS PENGEMBANGAN EMODUL
BERBASIS STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and
Mathematics*) PADA MATERI MINYAK BUMI

Nama :
Kelas :
Hari/Tanggal :

Judul : Pengembangan Emodul Berbasis STREAM (*Science,
Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada
Materi Minyak Bumi

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assakamualaikum, Wr. Wb

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya emodul pembelajaran pada materi
Minyak Bumi, saya memohon kesediaan Siswa memberikan saran terhadap media
pembelajaran dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dimaksudkan
untuk mengetahui pendapat Siswa tentang emodul pembelajaran, sehingga dapat
diketahui valid atau tidaknya media pembelajaran tersebut untuk digunakan.
Penilaian, komentar, dan saran yang Siswa berikan akan digunakan sebagai
pertimbangan untuk perbaikan dari emodul pembelajaran ini. Atas perhatian dan

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

kesediaannya untuk mengisi angket validasi media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

Pemohon,

M. AGUS SYAFELYN
NIM. 11810713199



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.

Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti "**sangat tidak baik (STB)**" bila tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat

guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 2 Berarti "**tidak baik (TB)**" bila sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 3 Berarti "**baik (B)**" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 4 Berarti "**sangat baik (SB)**" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, mendukung ketercapaian tujuan.

Angket Uji Respon Siswa

Penilaian

No	Pertanyaan	Skala Penilaian				Valid
		1	2	3	4	
1	Apakah penyajian emodul pembelajaran pada materi Minyak Bumi menarik?					
2	Apakah gambar dan animasi emodul pembelajaran menarik?					
3	Apakah materi yang tersaji bersifat runtun?					
4	Apakah pewarnaan dalam tampilan emodul pembelajaran sesuai?					
5	Apakah lebih mudah memahami konsep materi melalui penggunaan gambar dan animasi yang sesuai dan mendukung?					
6	Apakah belajar dengan penggunaan emodul pembelajaran membuat proses menjadi lebih mudah?					
7	Apakah anda senang belajar kimia dengan menggunakan emodul pembelajaran?					
8	Apakah anda dapat memahami Minyak Bumi yang dipelajari dengan menggunakan emodul pembelajaran ini?					
9	Apakah media yang ditampilkan memiliki keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang biasa digunakan?					
10	Apakah isi dari media pembelajaran ini mudah					

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.

No	Pertanyaan	Skala Penilaian				Valid
	dibaca karena jenis huruf yang digunakan dalam media pembelajaran sudah tepat?					
11	Apakah materi Minyak Bumi yang dipelajari melalui emodul menggunakan pendekatan STREAM dapat lebih mudah dipahami?					
12	Apakah media pembelajaran yang ditampilkan dapat digunakan secara berulang-ulang?					

Saran-saran :

Kesimpulan

Angket uji praktikalitas desain media pembelajaran Emodul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi dinyatakan*):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) *Lingkari salah satu*

Angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain

Pekanbaru, 2023
Validator Instrumen

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 C

(Instrumen Penelitian)

C.1 Lembar Wawancara

C.2 Angket Uji Validitas Ahli Materi

C.3 Rubrik Validitas Ahli Materi

C.4 Angket Uji Validitas Ahli Media

C.5 Rubrik Validitas Ahli Media

C.6 Angket Uji Praktikalitas Oleh Guru Kimia

C.7 Rubrik Uji Praktikalitas Oleh Guru Kimia

C.8 Angket Uji Respon Peserta Didik

UIN SUSKA RIAU

Lampiran C.1

Pedoman Wawancara Guru

Nama Sekolah :

Nama Guru :

Hari/Tanggal :

1. Kurikulum apakah yang sekarang diterapkan di MAN 1 Pekanbaru?
2. Bagaimana sistem pembelajaran yang saat ini dilakukan di MAN 1 Pekanbaru?
3. Apa saja kesulitan yang bapak/ibu guru alami selama mengajar?
4. Media apa yang sering digunakan guru kimia dalam proses pembelajaran?
5. Bagaimana pola pemanfaatan media di dalam kelas?
6. Apakah siswa mudah memahami materi pembelajaran dengan menggunakan media yang ada?
7. Apakah bapak/ibu guru kesulitan dalam menyiapkan media untuk digunakan dalam pembelajaran?
8. Apakah media yang diberikan pada siswa dapat digunakan secara mandiri oleh siswa?
9. Apakah media yang digunakan sudah dikaitkan dengan STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*)?
10. Bagaimana pendapat bapak/ibu apabila peneliti melakukan penelitian terkait pengembangan E-Modul berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) pada materi MINYAK BUMI??

Pekanbaru, 24 Februari 2022
Guru 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.

Lampiran C.2

**ANGKET UJI VALIDITAS MATERI E-MODUL BERBASIS STREAM
(Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics) PADA
MATERI MINYAK BUMI**

Hari/Tanggal :
Nama Validator :
Profesi/Jabatan :

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis Stream (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi MINYAK BUMI

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assalamualaikum, Wr. Wb

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan E-Modul Berbasis Stream (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi MINYAK BUMI, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan saran terhadap instrument penelitian dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui valid atau tidaknya instrument penelitian tersebut digunakan. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari instrumen penelitian ini. Atas perhatian dan ketersediaannya untuk mengisi angket validasi instrument ini, saya ucapkan terimakasih.

Pemohon,

M. Agus Syafelyn
NIM.11810713199

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. Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti “Sangat Tidak Baik”

Skor 2 Berarti “Tidak Baik”

Skor 3 Berarti "Baik"

Skor 4 Berarti "Sangat Baik"

B. Penilaian Materi Aplikasi

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Kelayakan Penyajian					
1	Keterbacaan materi dengan tujuan yang jelas				
2	Terdapat Judul, petunjuk, KI & KD				
Aspek Kelayakan Isi					
3	Kesesuaian materi yang disajikan dalam media pembelajaran dengan KI/KD				
4	Keruntutan materi yang tersaji dalam media pembelajaran				
5	Kesesuaian gambar atau video yang disajikan untuk memperjelas konsep materi				
6	Materi yang disampaikan dalam aplikasi pembelajaran meliputi keakuratan fakta, konsep, dan prinsip				
7	Materi yang disajikan dikaitkan dengan <i>Science</i>				
8	Materi yang disajikan dikaitkan dengan <i>Technology</i>				
9	Materi yang disajikan dikaitkan dengan <i>Religion</i>				
10	Materi yang disajikan dikaitkan dengan <i>Engineering</i>				
11	Materi yang disajikan dikaitkan dengan <i>Art</i>				

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.

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
12	Materi yang disajikan dikaitkan dengan <i>Mathematics</i>				
Aspek Kualitas Pembelajaran					
13	Keefektifan media digunakan untuk belajar mandiri				
14	Kemudahan materi yang tersaji bagi siswa untuk memahami materi pembelajaran				
15	Pemberian contoh-contoh yang sesuai dengan materi yang disajikan				
Aspek Kebahasaan					
16	Kejelasan penggunaan bahasa dalam media pembelajaran				
17	Contoh yang disajikan jelas dan mudah dipahami				
18	Penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar				
19	Tata Bahasa dan tanda baca sudah tepat dan sesuai				

Saran-saran (secara keseluruhan) :

.....

.....

.....

Kesimpulan

Instrument ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Pekanbaru,2022

Validator

(.....)

NIP.

Lampiran C.3

RUBRIK PENILAIAN AHLI MATERI

No	Kriteria Penilaian		Komponen Penilaian	
	Indikator	Komponen		
1	Kelayakan penyajian	Penyajian isi materi sesuai KD: - KD 3.6	4	Jika materi yang disajikan mencakup semua materi MINYAK BUMI pada KD 3.6 dan KD 3.7
		Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi MINYAK BUMI menggunakan teori tumbukan - KD 4.6	3	Jika materi yang disajikan hanya mencakup salah satu KD saja
		Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali - KD 3.7	2	Jika materi yang disajikan hanya membahas beberapa poin dari materi MINYAK BUMI
		Menentukan orde reaksi dan tetapan MINYAK BUMI berdasarkan data hasil percobaan - KD 4.7	1	Jika semua materi yang disajikan tidak mencakup materi yang terkandung dalam KD 3.6 dan KD 3.7
2	Kelayakan Isi	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan MINYAK BUMI dan orde reaksi.		
		Kesesuaian materi dengan KI dan KD, yaitu: - KD 3.6	4	Jika materi yang disajikan mencakup KD 3.6 – 4.6 dan KD 3.7-4.7
		Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi MINYAK BUMI menggunakan teori tumbukan - KD 4.6	3	Jika materi yang disajikan mencakup hanya salah satu KD saja
		Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali - KD 3.7	2	Jika materi yang disajikan mencakup hanya beberapa poin dari salah satu KD
			1	Jika materi yang disajikan tidak mencakup salah satu materi dari tiap-tiap KD

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:

- 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.

		Menentukan orde reaksi dan tetapan MINYAK BUMI berdasarkan data hasil percobaan - KD 4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan MINYAK BUMI dan orde reaksi.		
		Keruntutan materi yang tersaji dalam media pembelajaran, terdiri dari 4 deskripsi antara lain: 1. Materi yang disajikan secara runtut 2. Materi yang disajikan mulai dari yang mudah ke sukar atau dari yang sederhana ke yang kompleks 3. Materi yang disajikan teratur dan diiringi dengan contoh di lingkungan sekitar	4	Jika keruntutan penyajian materi memenuhi 3 deskripsi
			3	Jika keruntutan penyajian materi memenuhi 2 deskripsi
			2	Jika keruntutan penyajian materi memenuhi 1 deskripsi
			1	Jika keruntutan penyajian materi tidak memenuhi salah satu deskripsi
		Kesesuaian gambar yang disajikan untuk memperjelas materi, terdiri dari 4 deskripsi, yaitu: 1. Gambar mampu menyampaikan makna yang terkandung 2. Gambar mendukung peserta didik untuk memahami materi 3. Gambar dan video dapat merangsang daya pikir peserta didik 4. Gambar menyampaikan pesan yang jelas	4	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi 4 deskripsi
			3	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi 3 deskripsi
			2	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi 2 deskripsi
			1	Jika gambar sesuai dengan substansi pesan, memenuhi salah satu deskripsi
		Materi yang disampaikan meliputi keakuratan fakta, konsep dan prinsip, terdiri dari 3 deskripsi yaitu: 1. Sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku	4	Jika kebenaran konsep dan definisi yang disajikan memenuhi 3 deskripsi
			3	Jika kebenaran konsep dan definisi yang disajikan memenuhi 2 deskripsi
			2	Jika kebenaran konsep dan

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.

		pada materi MINYAK BUMI		defenisi yang disajikan memenuhi salah satu deskripsi
		2. Prosedur/kegiatan pembelajaran dapat diterapkan dengan runtut dan benar	1	Jika kebenaran konsep dan defenisi yang disajikan tidak memenuhi 3 deskripsi
		3. Teori yang disajikan secara jelas dan detail		
		Keefektifan media yang digunakan untuk belajar mandiri	4	Jika daya guna media pembelajaran berupa aplikasi dapat digunakan secara berulang-ulang untuk belajar mandiri
			3	Jika daya guna media pembelajaran aplikasi dapat digunakan secara berulang-ulang dan hanya terdapat sedikit kendala
			2	Jika daya guna media pembelajaran berupa aplikasi dapat digunakan secara berulang-ulang tetapi terdapat kendala ketika menggunakannya
			1	Jika daya guna media pembelajaran berupa aplikasi sangat tidak dapat digunakan secara berulang-ulang
		Kemudahan materi yang tersaji bagi siswa untuk memahami materi, terdiri dari 3 deskripsi, yaitu: 1. Mudah dipahami peserta didik 2. Sesuai dengan karakteristik materi 3. Peserta didik seperti dibawa oleh suasana dalam video pembelajaran	4	Jika komunikasi penyajian materi interaktif dengan peserta didik memenuhi 3 deskripsi
			3	Jika komunikasi penyajian materi interaktif dengan peserta didik memenuhi 2 deskripsi
			2	Jika komunikasi penyajian materi interaktif dengan peserta didik memenuhi 1 deskripsi
			1	Jika komunikasi penyajian materi interaktif dengan peserta didik tidak memenuhi salah satu deskripsi
		Pemberian contoh yang berbasis STREAM pada E-Modul	4	Jika terdapat beberapa contoh yang seluruhnya dikaitkan dengan bagian-bagian dari STREAM (<i>Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics</i>)
			3	Jika terdapat contoh yang hanya dikaitkan dengan 4 bagian dari STREAM (<i>Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and</i>

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.

			<i>Mathematics</i>)
		2	Jika terdapat contoh yang hanya dikaitkan dengan 3 bagian dari STREAM (<i>Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics</i>)
		1	Jika terdapat contoh yang hanya dikaitkan dengan 2 bagian dari STREAM (<i>Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics</i>)
	Kejelasan penggunaan bahasa dalam E-Modul, terdiri dari 4 deskripsi, yaitu:	4	Jika memenuhi 4 deskripsi ketepatan struktur kalimat dan bahasa
	1. Kalimat mewakili isi pesan yang disampaikan	3	Jika memenuhi 3 deskripsi ketepatan struktur kalimat dan bahasa
	2. Minimal sebuah kalimat terdiri subjek dan predikat	2	Jika memenuhi 2 deskripsi ketepatan struktur kalimat dan bahasa
	3. Menghindari kalimat yang bermakna ganda	1	Jika memenuhi salah satu deskripsi ketepatan struktur kalimat dan bahasa
	4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)		

Lampiran C.4

**ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA E-MODUL BERBASIS STREAM
(*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics*) PADA
MATERI MINYAK BUMI**

Hari/Tanggal :
Nama Validator :
Profesi/Jabatan :

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis Stream (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi MINYAK BUMI

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assakamualaikum, Wr. Wb

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan E-Modul Berbasis Stream (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi MINYAK BUMI, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan saran terhadap instrument penelitian dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui valid atau tidaknya instrument penelitian tersebut digunakan. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari instrumen penelitian ini. Atas perhatian dan ketersediaannya untuk mengisi angket validasi instrument ini, saya ucapkan terimakasih.

Pemohon,

M. Agus Syafelyn
NIM.11810713199

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. Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti "Sangat Tidak Baik"

Skor 2 Berarti "Tidak Baik"

Skor 3 Berarti "Baik"

Skor 4 Berarti "Sangat Baik"

B. Penilaian Media E-Modul

No	Kriteria	Aspek	Indicator	Pernyataan	Skala Penilaian			
					4	3	2	1
1	Rekayasa Perangkat Lunak	<i>Fungsional</i>	Kesesuaian (<i>Suitability</i>)	1. Kesesuaian antara fungsi fitur dalam aplikasi dengan isi				
			Keakuratan (<i>Acurateness</i>)	2. Keakuratan dalam menampilkan data				
		<i>Usability</i>	<i>Understandability</i>	3. Fitur-fitur dalam aplikasi mudah dimengerti				
			<i>Learnability</i>	4. Kemudahan cara penginstalan				
			<i>Operability</i>	5. Kemudahan pengoperasian aplikasi				
		<i>Efficiency</i>	<i>Time behavior</i>	6. Kecepatan semua fitur menanggapi perintah				
			<i>Resource behavior</i>	7. Kapasitas aplikasi tidak terlalu besar				
		<i>Potability</i>	<i>Adaptability</i>	8. Kemudahan beradaptasi dengan				

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.

Kriteria	Aspek	Indicator	Pernyataan	Skala Penilaian			
				4	3	2	1
Komponen Penyajian			spesifikasi yang berbeda				
		<i>Installability</i>	9. Kecepatan penginstalan				
	Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian dalam aplikasi	10. Sistematika penyajian dalam setiap fitur secara runtut, memiliki pendahuluan, isi dan penutup				
	Pendukung penyajian	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	11. Ilustrasi yang diberikan sesuai dengan materi				
	Penyajian Pembelajaran	Keterlibatan peserta didik	12. Penyajian media interaktif				
	Kelengkapan penyajian	Bagian pendahuluan	13. Bagian pendahuluan berisi <ol style="list-style-type: none"> a) Kata pengantar b) Deskripsi c) Petunjuk penggunaan d) KI/KD dan indikator 				
			14. Bagian isi berisi materi MINYAK BUMI yang dikaitkan dengan <i>Science</i> ,				
			15. Bagian isi berisi materi MINYAK BUMI yang dikaitkan dengan <i>Technology</i> ,				
			16. Bagian isi materi MINYAK BUMI yang dikaitkan dengan <i>Religion</i>				
			17. Bagian isi berisi materi 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.

Kriteria	Aspek	Indicator	Pernyataan	Skala Penilaian			
				4	3	2	1
			dikaitkan dengan <i>Engineering</i>				
			18. Bagian isi berisi materi yang dikaitkan dengan <i>Art</i>				
			19. Bagian isi berisi matri yang dikaitkan dengan <i>Mathematics</i>				
		Bagian penutup	20. Bagian penutup berisi : a) Rangkuman b) Latihan c) Daftar pustaka d) Glosarium e) Profil				

Saran-saran (secara keseluruhan):

.....

.....

.....

Kesimpulan :

Instrument ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Pekanbaru,2022

Validator

(.....)
NIP.

Lampiran C.5

RUBRIK ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA

Kriteria	Aspek	Indicator	No.	Skala	Rubrik Pernyataan
Rekayasa perangkat lunak	Fungsional	Kesesuaian (<i>suitability</i>)	1	4	Jika semua fungsi fitur dalam aplikasi sesuai dengan isi
				3	Jika salah satu fungsi fitur dalam aplikasi tidak sesuai dengan isi
				2	Jika ada beberapa fungsi fitur dalam aplikasi tidak sesuai dengan isi
				1	Jika semua fungsi fitur dalam aplikasi tidak sesuai dengan isi
		Keakuratan (<i>Accurateness</i>)	2	4	Jika semua fitur akurat dalam menampilkan data
				3	Jika salah satu fitur kurang akurat dalam menampilkan data
				2	Jika beberapa fitur kurang akurat dalam menampilkan data
				1	Jika semua fitur tidak akurat dalam menampilkan data
	Usability	Understandbility	3	4	Jika semua Fitur-fitur dalam aplikasi mudah dimengerti
				3	Jika salah satu Fitur-fitur dalam aplikasi tidak mudah dimengerti
				2	Jika ada beberapa Fitur-fitur dalam aplikasi tidak mudah dimengerti
				1	Jika semua Fitur-fitur dalam aplikasi tidak mudah dimengerti
		Learnability	4	4	Petunjuk atau cara penginstalan begitu mudah
				3	Petunjuk atau cara penginstalan mudah

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.

Kriteria	Aspek	Indicator	No.	Skala	Rubrik Pernyataan
		<i>Operability</i>	5	2	Petunjuk atau cara penginstalan cukup sulit
				1	Petunjuk atau cara penginstalan sangat sulit
				4	Pengoperasian aplikasi yang begitu mudah
				3	Pengoperasian aplikasi mudah
				2	Pengoperasian aplikasi cukup sulit
				1	Pengoperasian aplikasi sangat sulit
	<i>Efficiency</i>	<i>Time behavior</i>	6	4	Jika semua fitur dalam aplikasi cepat dalam menanggapi perintah
				3	Jika salah satu fitur dalam aplikasi lama dalam menanggapi perintah
				2	Jika beberapa fitur dalam aplikasi lama dalam menanggapi perintah
				1	Jika semua fitur dalam aplikasi lama dalam menanggapi perintah
		<i>Resource behavior</i>	7	4	Jika aplikasi dapat berjalan pada berbagai kapasitas RAM seperti pada: <ol style="list-style-type: none"> 1. RAM kurang dari 1 GB 2. RAM 1 GB 3. RAM 2 GB 4. RAM 3 GB 5. RAM 4 GB
				3	Jika aplikasi hanya dapat berjalan jenis RAM besar dari 1 GB, yaitu pada RAM 1 GB, 2GB, 3 GB dan 4 GB
				2	Jika aplikasi hanya dapat berjalan jenis RAM kecil dari 1 GB
				1	Jika aplikasi tidak dapat berjalan pada semua jenis kapasitas RAM yang berbeda
	<i>Portability</i>	<i>Adaptability</i>	8	4	Jika aplikasi mampu beradaptasi dengan

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.

Kriteria	Aspek	Indicator	No.	Skala	Rubrik Pernyataan
					semua spesifikasi yang berbeda
				3	Jika aplikasi mampu beradaptasi dengan 3 spesifikasi yang berbeda
				2	Jika aplikasi mampu beradaptasi dengan 2 spesifikasi yang berbeda
				1	Jika aplikasi tidak mampu beradaptasi dengan spesifikasi yang berbeda
		<i>Instability</i>	9	4	Kecepatan penginstalan kurang dari 2 menit
				3	Kecepatan penginstalan kurang dari 3 menit
				2	Kecepatan penginstalan kurang dari 4 menit
				1	Kecepatan penginstalan kurang dari 5 menit
Komponen penyajian	Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian dalam aplikasi	10	4	Jika sistematika penyajian dalam setiap fitur secara runtut, memiliki pendahuluan, isi dan penutup
				3	Jika salah satu sistematika penyajian dalam setiap fitur tidak runtut
				2	Jika ada beberapa sistematika penyajian dalam setiap fitur tidak runtut
				1	Jika semua sistematika penyajian dalam setiap fitur tidak runtut
	Pendukung penyajian	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	11	4	Jika semua ilustrasi yang diberikan sesuai dengan materi
				3	Jika salah satu ilustrasi yang diberikan tidak sesuai dengan materi
				2	Jika ada beberapa ilustrasi yang diberikan tidak sesuai dengan materi
				1	Jika semua ilustrasi yang diberikan tidak sesuai dengan materi

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.

Kriteria	Aspek	Indicator	No.	Skala	Rubrik Pernyataan
	Penyajian pembelajaran	Keterlibatan peserta didik	12	4	Jika semua fitur dalam penyajian media interaktif melibatkan peserta didik
				3	Jika salah satu fitur dalam penyajian media interaktif tidak melibatkan peserta didik
				2	Jika ada beberapa fitur dalam penyajian media interaktif tidak melibatkan peserta didik
				1	Jika semua fitur dalam penyajian media interaktif tidak melibatkan peserta didik
	Kelengkapan penyajian	Bagian pendahuluan	13	4	Jika bagian pendahuluan meliputi beberapa fitur: 1) Deskripsi 2) Petunjuk Penggunaan 3) KI, KD dan Indikator
				3	Jika bagian pendahuluan hanya berisi 2 fitur
				2	Jika bagian pendahuluan hanya berisi 1 fitur
				1	Jika bagian pendahuluan tidak meliputi satupun fitur tersebut
		Bagian isi	14	4	Jika bagian isi berisi materi MINYAK BUMI dikaitkan dengan bagian-bagian dari STREAM a. <i>Science</i> , b. <i>Technology</i> , c. <i>Religion</i> , d. <i>Engineering</i> , e. <i>Art</i> , and f. <i>Mathematics</i>
				3	Jika bagian isi hanya berisi materi saja dan tidak mengaitkan dengan salah satu dari bagian STREAM a. <i>Science</i> , b. <i>Technology</i> , c. <i>Religion</i> , d. <i>Engineering</i> ,



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.

Kriteria

Aspek

Indicator

No.

Skala

Rubrik Pernyataan

e. *Art, and*
f. *Mathematics*

2

Jika bagian isi hanya berisi materi dari salah satu KD namun dikaitkan dengan bagian dari STREAM
a. *Science,*
b. *Technology,*
c. *Religion,*
d. *Engineering,*
e. *Art, and*
f. *Mathematics*

1

Jika bagian isi hanya berisi materi dari salah satu KD dan tanpa adanya kaitan dengan salah satu dari bagian STREAM
a. *Science,*
b. *Technology,*
c. *Religion,*
d. *Engineering,*
e. *Art, and*
f. *Mathematics*

Bagian penutup

4

Jika bagian penutup terdiri dari fitur :
1) Rangkuman
2) Latihan
3) Daftar pustaka
4) Glosarium
5) Profil

15

3

Jika bagian penutup hanya terdiri dari 4 fitur

2

Jika bagian penutup hanya terdiri dari 3 fitur

1

Jika bagian penutup hanya terdiri dari 2 fitur

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 C.6

**ANGKET UJI PRAKTICALITAS RESPON GURU E-MODUL BERBASIS
STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art,
Mathematics*) PADA MATERI MINYAK BUMI**

Hari/Tanggal :

Nama Validator :

Profesi/Jabatan :

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis Stream (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi MINYAK BUMI

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assakamualaikum, Wr. Wb

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan E-Modul Berbasis Stream (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi MINYAK BUMI, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan saran terhadap instrument penelitian dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui valid atau tidaknya instrument penelitian tersebut digunakan. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari instrumen penelitian ini. Atas perhatian dan ketersediaannya untuk mengisi angket validasi instrument ini, saya ucapkan terimakasih.

Pemohon,

M. Agus Syafelyn
NIM.11810713199

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. Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti “Sangat Tidak Setuju (STS)”

Skor 2 Berarti “Tidak Setuju (TS)”

Skor 3 Berarti “Setuju (S)”

Skor 4 Berarti “Sangat Setuju (SS)”

B. Penilaian Praktikalitas Respon Guru

No	Kriteria	Aspek	Indicator	Pernyataan	Skala Penilaian			
					4	3	2	1
1	Rekayasa Perangkat Lunak	<i>Fungsional</i>	Kesesuaian (<i>Suitability</i>)	1) Kesesuaian antara fungsi fitur dalam aplikasi dengan isi				
			Keakuratan (<i>Acurateness</i>)	2) Keakuratan dalam menampilkan data				
		<i>Usability</i>	<i>Understandability</i>	3) Fitur-fitur dalam aplikasi mudah dimengerti				
			<i>Learnability</i>	4) Kemudahan cara penginstalan				
			<i>Operability</i>	5) Kemudahan pengoperasian aplikasi				
		<i>Efficiency</i>	<i>Time behavior</i>	6) Kecepatan semua fitur menanggapi perintah				
		<i>Portability</i>	<i>Installability</i>	7) Kecepatan penginstalan				
	Komponen Penyajian	Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian dalam aplikasi	8) Sistematika penyajian dalam setiap fitur secara runtut, memiliki pendahuluan, isi dan penutup				
		Pendukung penyajian	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	9) Ilustrasi yang diberikan sesuai dengan materi				

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.

Kriteria	Aspek	Indicator	Pernyataan	Skala Penilaian			
				4	3	2	1
	Penyajian Pembelajaran	Keterlibatan peserta didik	10) Penyajian media interaktif				
	Kelengkapan penyajian	Bagaian pendahuluan	11) Bagian pendahuluan berisi <ol style="list-style-type: none"> a. Kata pengantar b. Deskripsi c. Petunjuk penggunaan d. KI, KD dan indikator 				
			12) Bagian isi berisi materi MINYAK BUMI dan contoh Yang dikaitkan dengan bagian-bagian dari <i>Science</i>				
			13) Bagian isi berisi materi MINYAK BUMI dan contoh yang dikaitkan dengan <i>Technology</i>				
			14) Bagian isi berisi materi MINYAK BUMI yang dikaitkan dengan <i>Religion</i>				
			15) Bagian isi berisi materi MINYAK BUMI yang dikaitkan dengan <i>Engineering</i>				
			16) Bagian isi berisi materi MINYAK BUMI yang dikaitkan dengan <i>Art</i>				
			17) Bagian isi berisi materi MINYAK				

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.

No	Kriteria	Aspek	Indicator	Pernyataan	Skala Penilaian			
					4	3	2	1
				BUMI yang dikaitkan dengan <i>Mathematics</i>				
		Bagian penutup		18) Bagian penutup berisi : a. Rangkuman b. Latihan c. Daftar pustaka d. Glosarium e. Profil				

Saran-saran (secara keseluruhan) :

.....

.....

.....

Kesimpulan :

Instrument ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

UIN SUSKA RIAU

Pekanbaru,2023

Validator

(.....)

NIP.

Lampiran C.7

RUBRIK PRAKTIKALITAS GURU

Kriteria	Aspek	Indicator	No.	Skala	Rubrik Pernyataan
Rekayasa perangkat lunak	Fungsional	Kesesuaian (suitability)	1	4	Jika semua fungsi fitur dalam aplikasi sesuai dengan isi
				3	Jika salah satu fungsi fitur dalam aplikasi tidak sesuai dengan isi
				2	Jika ada beberapa fungsi fitur dalam aplikasi tidak sesuai dengan isi
				1	Jika semua fungsi fitur dalam aplikasi tidak sesuai dengan isi
		Keakuratan (Accurateness)	2	4	Jika semua fitur akurat dalam menampilkan data
				3	Jika salah satu fitur kurang akurat dalam menampilkan data
				2	Jika beberapa fitur kurang akurat dalam menampilkan data
				1	Jika semua fitur tidak akurat dalam menampilkan data
	Usability	Understandbility	3	4	Jika semua Fitur-fitur dalam aplikasi mudah dimengerti
				3	Jika salah satu Fitur-fitur dalam aplikasi tidak mudah dimengerti
				2	Jika ada beberapa Fitur-fitur dalam aplikasi tidak mudah dimengerti
				1	ka semua Fitur-fitur dalam aplikasi tidak mudah dimengerti
		Learnability	4	4	Petunjuk atau cara penginstalan begitu mudah
				3	Petunjuk atau cara penginstalan mudah
				2	Petunjuk atau cara penginstalan cukup sulit
				1	Petunjuk atau cara penginstalan sangat sulit
		Operability	5	4	Pengoperasian aplikasi yang begitu mudah

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.

Hak Cipta Ditindungi 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.

	<i>Efficiency</i>	<i>Time behavior</i>		3	Pengoperasian aplikasi mudah
				2	Pengoperasian aplikasi cukup sulit
				1	Pengoperasian aplikasi sangat sulit
			6	4	Jika semua fitur dalam aplikasi cepat dalam menanggapi perintah
				3	Jika salah satu fitur dalam aplikasi lama dalam menanggapi perintah
				2	Jika beberapa fitur dalam aplikasi lama dalam menanggapi perintah
				1	Jika semua fitur dalam aplikasi lama dalam menanggapi perintah
	<i>Portability</i>	<i>Instability</i>	7	4	Kecepatan penginstalan kurang dari 2 menit
				3	Kecepatan penginstalan kurang dari 3 menit
				2	Kecepatan penginstalan kurang dari 4 menit
				1	Kecepatan penginstalan kurang dari 5 menit
Komponen penyajian	Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian dalam aplikasi	8	4	Jika sistematika penyajian dalam setiap fitur secara runtut, memiliki pendahuluan, isi dan penutup
				3	Jika salah satu sistematika penyajian dalam setiap fitur tidak runtut
				2	Jika ada beberapa sistematika penyajian dalam setiap fitur tidak runtut
				1	Jika semua sistematika penyajian dalam setiap fitur tidak runtut
	Pendukung penyajian	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	9	4	Jika semua ilustrasi yang diberikan sesuai dengan materi
				3	Jika salah satu ilustrasi yang diberikan tidak sesuai dengan materi
				2	Jika ada beberapa ilustrasi yang diberikan tidak sesuai

Hak Cipta Ditindungi 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.

				dengan materi
			1	Jika semua ilustrasi yang diberikan tidak sesuai dengan materi
Penyajian pembelajaran	Keterlibatan peserta didik	10	4	Jika semua fitur dalam penyajian media interaktif melibatkan peserta didik
			3	Jika salah satu fitur dalam penyajian media interaktif tidak melibatkan peserta didik
			2	Jika ada beberapa fitur dalam penyajian media interaktif tidak melibatkan peserta didik
			1	Jika semua fitur dalam penyajian media interaktif tidak melibatkan peserta didik
Kelengkapan penyajian	Bagian pendahuluan	11	4	Jika bagian pendahuluan meliputi beberapa fitur: <ol style="list-style-type: none"> 1) Kata pengantar 2) Deskripsi 3) Petunjuk Penggunaan 4) KI, KD dan Indikator
			3	Jika bagian pendahuluan hanya berisi 3 fitur
			2	Jika bagian pendahuluan hanya berisi 2 fitur
			1	Jika bagian pendahuluan hanya berisi 1 fitur
	Bagian isi	12	4	Bagian isi berisi materi MINYAK BUMI dan contoh Yang dikaitkan dengan bagian-bagian dari STREAM <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Science</i>, b. <i>Technology</i>, c. <i>Religion</i>, d. <i>Engineering</i>, e. <i>Art</i>, and f. <i>Mathematics</i>
			3	Jika bagian isi hanya berisi materi saja dan hanya dikaitkan dengan 5 dari 6 bagian-bagian dari STREAM

Hak Cipta Ditindungi 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. <i>Science</i> b. <i>Technology</i> c. <i>Religion</i> d. <i>Engineering</i> e. <i>Art, and</i> f. <i>Mathematics</i>
				2	Jika bagian isi hanya berisi 3 materi dan dikaitkan dengan 4 dari 6 bagian-bagian dari STREAM a. <i>Science</i> b. <i>Technology</i> c. <i>Religion,</i> d. <i>Engineering</i> e. <i>Art, and</i> f. <i>Mathematics</i>
				1	Jika bagian isi hanya berisi 2 materi dan tidak dikaitkan dengan bagian-bagian dari STREAM a. <i>Science</i> b. <i>Technology</i> c. <i>Religion,</i> d. <i>Engineering</i> e. <i>Art, and</i> f. <i>Mathematics</i>
		Bagian penutup		4	Jika bagian penutup terdiri dari fitur : 1) Rangkuman 2) Latihan 3) Daftar pustaka 4) Glosarium 5) Profil
			13	3	Jika bagian penutup hanya terdiri dari 4 fitur
				2	Jika bagian penutup hanya terdiri dari 3 fitur
				1	Jika bagian penutup hanya terdiri dari 2 fitur

Lampiran C.8

**ANGKET UJI PRAKTIKALITAS RESPON SISWA E-MODUL BERBASIS
STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art,
Mathematics*) PADA MATERI MINYAK BUMI**

Nama :
Kelas :
Sekolah :

Petunjuk Pengisian Angket

1. Isilah identitas yang telah disediakan.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang kamu anggap paling tepat dengan memberikan tanda (√) pada kolom skala penilaian yang telah disediakan.
3. Lakukan penilaian secara jujur sesuai dengan pendapatmu.
4. Bacalah dengan teliti keterangan di bawah ini sebelum mengisi angket.

Keterangan Skala Penilaian

Skor 1: Tidak Setuju

Skor 2: Cukup Setuju

Skor 3: Setuju

Skor 4: Sangat Setuju

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.

Aspek Penilaian	No.	Pertanyaan	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
Tampilan	1.	Apakah E-Modul berbasis STREAM memiliki tampilan yang menarik?				
	2.	Apakah gambar/ilustrasi yang disajikan menarik?				
	3.	Apakah huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca?				
Materi	4.	Apakah materi dan bahasa yang disajikan dalam E-Modul berbasis STREAM jelas dan mudah dipahami?				
	5.	Apakah tujuan pembelajaran yang ada dalam E-Modul berbasis STREAM tersampaikan dengan jelas?				
Ketertarikan	6.	Apakah materi pembelajaran yang disajikan dalam E-Modul berbasis STREAM menarik minat Anda dalam belajar MINYAK BUMI?				
	7.	Apakah Anda senang belajar kimia dengan menggunakan E-Modul berbasis STREAM ?				
	8.	Apakah E-Modul berbasis STREAM memiliki keunggulan dari media yang sering/biasa digunakan?				
	9.	Apakah Anda merasa bisa belajar lebih mudah dengan media yang memiliki gambar/ilustrasi dan kuis				

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.

		yang mendukung?				
Penggunaan	10.	Apakah E-Modul berbasis STREAM praktis digunakan di <i>gadget</i> yang Anda miliki?				
	11.	Apakah penggunaan E-Modul berbasis STREAM dapat membantu Anda memahami materi MINYAK BUMI?				
	12.	Apakah E-Modul berbasis STREAM dapat digunakan secara berulang-ulang?				
	13.	Apakah E-Modul berbasis STREAM mudah digunakan?				

Saran-saran (secara keseluruhan)

.....

.....

Pekanbaru,2023

Peserta Didik

UIN SUSK

(.....)

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

(Hasil Penelitian)

D.1 Lembar Wawancara

D.2 Angket Penilaian oleh Validator Materi

D.3 Distribusi Skor Uji Validator Materi

D.4 Perhitungan Data Hasil Validitas oleh Validator Materi

D.5 Angket Penilaian oleh Validator Media

D.6 Distribusi Skor Uji Validator Media

D.7 Perhitungan Data Hasil Validitas oleh Validator Media

D. 8 Angket Penilaian oleh Praktikalitas oleh Guru

D.9 Distribusi Skor Uji Praktikalitas oleh Guru

D.10 Perhitungan Data Hasil Praktikalitas oleh Guru

D.11 Angket Penilaian Uji Respon Peserta Didik

D.12 Distribusi Skor Uji Respon Peserta Didik

D.13 Perhitungan Data Penilaian Uji Respon 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.

Lampiran D.1

Pedoman Wawancara Guru

Nama Sekolah : MAN 1 Pekanbaru

Nama Guru : IIN FATIMAH, M.Pd

Hari/Tanggal : 24 Februari 2022

1. Kurikulum apakah yang sekarang diterapkan di MAN 1 Pekanbaru?
2. Bagaimana sistem pembelajaran yang saat ini dilakukan di MAN 1 Pekanbaru?
3. Apa saja kesulitan yang bapak/ibu guru alami selama mengajar?
4. Media apa yang sering digunakan guru kimia dalam proses pembelajaran?
5. Bagaimana pola pemanfaatan media di dalam kelas?
6. Apakah siswa mudah memahami materi pembelajaran dengan menggunakan media yang ada?
7. Apakah bapak/ibu guru kesulitan dalam menyiapkan media untuk digunakan dalam pembelajaran?
8. Apakah media yang diberikan pada siswa dapat digunakan secara mandiri oleh siswa?
9. Apakah media yang digunakan sudah dikaitkan dengan STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*)?
10. Bagaimana pendapat bapak/ibu apabila peneliti melakukan penelitian terkait pengembangan media android berbasis STREAM (*science, technology, religion, engineering, art, mathematics*) pada materi laju reaksi??

Pekanbaru, 24 Februari 2022
Guru Kimia


IIN FATIMAH, M.Pd

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. Kurikulum 2013
2. Offline
3. Kurangnya pemahaman dan keaktifan siswa
4. PPT, LKpd / buku paket
5. Klasikal
6. Siswa kurang memahami pembelajaran dikarenakan kurang tersedianya media pembelajaran untuk setiap materinya
7. Terkadang, karena kurangnya waktu
8. Media kurang melibatkan siswa
9. Belum pernah
10. Sangat bagus, karena adanya inovasi dan informasi terbaru



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.2

ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA E-MODUL KIMIA BERBASIS STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) PADA MATERI MINYAK BUMI

Hari/Tanggal	: 3 Februari 2023
Nama Validator	: Arif Yohanes M.Pd.
Profesi/Jabatan	: Dosen

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assalamualaikum, Wr. Wb

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya emodul pembelajaran pada materi Minyak Bumi, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan saran terhadap media pembelajaran dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang emodul pembelajaran, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya media pembelajaran tersebut untuk digunakan. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari e-modul pembelajaran ini. Atas

**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.3

Distribusi Skor Uji Validitas E-Modul Berbasis STREAM (Science, Technology, Religion Engineering, Art, Mathematics) Pada Materi MINYAK BUMI
Oleh Ahli Materi

Satuan Pendidikan : MAN 1 Pekanbaru

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI IPA Robotik/II

VALIDATOR AHLI MATERI	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4			
SKOR VALIDITAS	100 %				100 %			

VALID ATOR AHLI MATERI I	PERTANY AAN 3				PERTANY AAN 4				PERTANY AAN 5				PERTANY AAN 6				PERTANY AAN 7			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4				4				4				4			
SKOR VALIDI TAS	100 %				100 %				100 %				100 %				100 %			

VALID ATOR AHLI MATERI I	PERTANY AAN 8				PERTANY AAN 9				PERTANY AAN 10				PERTANY AAN 11				PERTANY AAN 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0
SKOR	3				4				4				4				3			
SKOR VALIDI TAS	75%				100 %				100 %				100 %				75%			

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.

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.

VALIDATOR AHLI MATERI	PERTANYAAN 13				PERTANYAAN 14				PERTANYAAN 15			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0
SKOR	4				4				3			
SKOR VALIDITAS	100 %				100 %				75 %			

Perhitungan Data Hasil Uji Validitas Media Android Berbasis STREAM (Science, Technology, Religion Engineering, Art, Mathematics) Pada Materi Laju Reaksi

Oleh Ahli Materi

A. Aspek Kelayakan Penyajian

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1, 2	8	8

$$\text{Persentase kevalidan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kevalidan (\%)} = \frac{8}{8} \times 100\% = 100\% \text{ (Sangat Valid)}$$

B. Aspek Kelayakan Isi

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
3, 4, 5, 6	16	16

$$\text{Persentase kevalidan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kevalidan (\%)} = \frac{16}{16} \times 100\% = 100\% \text{ (Sangat Valid)}$$

C. Aspek Kualitas Pembelajaran

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
7,8	7	8

$$\text{Persentase kevalidan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$



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

$$\text{Persentase kevalidan (\%)} = \frac{7}{8} \times 100\% = 87,5 \text{ \% (Sangat Valid)}$$

D. Aspek STREAM

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
9,10,11,12,13,14	23	24

$$\text{Persentase kevalidan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kevalidan (\%)} = \frac{23}{24} \times 100\% = 95,8 \text{ \% (Sangat Valid)}$$

E. Aspek Kebahasaan

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
15	3	4

$$\text{Persentase kevalidan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kevalidan (\%)} = \frac{3}{4} \times 100\% = 75 \text{ \% (Baik)}$$

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.

Perhitungan Data Hasil Uji Validitas Ahli Materi Pembelajaran (Secara Keseluruhan)

NO.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Kelayakan Penyajian	8	8
2	Kelayakan Isi	16	16
3	Kualitas Pembelajaran	8	8
4	STREAM	23	24
5	Kebahasaan	3	4
	Jumlah	58	60

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{58}{60} \times 100\%$$

$$= 96,6\% \quad (\text{Sangat Valid})$$

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.

ANGKET UJI VALIDITAS MEDIA E-MODUL KIMIA BERBASIS STREAM
(Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics)
PADA MATERI MINYAK BUMI

Hari/Tanggal	: 3 Februari 2023
Nama Validator	: Arif Yosthoff M.Pd.
Profesi/Jabatan	: Dosen

Judul : Pengembangan E-Modul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assakamualaikum, Wr. Wb

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya emodul pembelajaran pada materi Minyak Bumi, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan saran terhadap media pembelajaran dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang emodul pembelajaran, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya media pembelajaran tersebut untuk digunakan. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari e-modul pembelajaran ini. Atas

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.

sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari e-modul pembelajaran ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket validasi media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

Pemohon,



M. AGUS SYAFELYN
NIM. 11810713199



Hak Cipta Uraian Unggah-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.

Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti "sangat tidak baik (STB)" bila tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 2 Berarti "tidak baik (TB)" bila sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 3 Berarti "baik (B)" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 4 Berarti "sangat baik (SB)" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, mendukung ketercapaian tujuan.

Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Penulisan					
1	Ketepatan penggunaan warna huruf				✓
2	Ketepatan huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca				✓
Aspek Bahasa					
3	Kemudahan dan ketepatan penggunaan bahasa untuk dimengerti			✓	
Aspek Keseimbangan					
4	Ketepatan dan kesesuaian <i>background</i> dalam media pembelajaran menarik				✓
5	Ketetapan dan kesesuaian disain dalam media				✓



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.

	pembelajaran				
Aspek Bentuk					
6	Tampilan gambar yang ditampilkan berkualitas			✓	
7	Kombinasi antara gambar dan warna pada media pembelajaran				✓
Aspek Keterpaduan					
8	Kesesuaian contoh yang digunakan pada media pembelajaran dengan materi yang disampaikan				✓
9	Sederhana dan menarik				✓
Aspek Kualitas Pengolahan Program					
10	Maintanabel (dapat dipelihara/ dikelola dengan mudah)			✓	

Penilaian Secara Umum

No	Uraian	A	B	C
1	Penilaian secara umum terhadap instrumen penelitian Pengembangan E-Modul Berbasis STREAM (<i>Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics</i>) Pada Materi Minyak Bumi.	✓		

Keterangan :

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi

C = Tidak dapat digunakan

Saran-saran :

Papet dilanjutkan ke tahap selanjutnya

Kesimpulan

Angket uji validitas desain media pembelajaran E-modul Berbasis STREAM (Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics) Pada Materi Minyak Bumi*):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain

Pekanbaru, 2022

Validator Instrumen



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. Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti **"Sangat Tidak Baik"**

Skor 2 Berarti **"Tidak Baik"**

Skor 3 Berarti **"Baik"**

Skor 4 Berarti **"Sangat Baik"**

B. Penilaian Media Aplikasi Android

No	Kriteria	Aspek	Indicator	Pernyataan	Skala Penilaian			
					4	3	2	1
1	Rekayasa Perangkat Lunak	Fungsional	Kesesuaian (Suitability)	1. Kesesuaian antara fungsi fitur dalam aplikasi dengan isi	✓			
			Keakuratan (Acurateness)	2. Keakuratan dalam menampilkan data	✓			
		Usability	Understandability	3. Fitur-fitur dalam aplikasi mudah dimengerti	✓			
			Learnability	4. Kemudahan cara penginstalan	✓			
			Operability	5. Kemudahan pengopcrasian aplikasi	✓			
		Efficiency	Time behavior	6. Kecepatan semua fitur menanggapi perintah		✓		
			Resource behavior	7. Kapasitas aplikasi tidak terlalu besar	✓			
		Potability	Adaptability	8. Kemudahan beradaptasi dengan	✓			

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.

				spesifikasi yang berbeda				
			<i>Installability</i>	9. Kecepatan penginstalan	✓			
2	Komponen Penyajian	Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian dalam aplikasi	10. Sistematika penyajian dalam setiap fitur secara runtut, memiliki pendahuluan, isi dan penutup	✓			
		Pendukung penyajian	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	11. Ilustrasi yang diberikan sesuai dengan materi	✓			
		Penyajian Pembelajaran	Keterlibatan peserta didik	12. Penyajian media interaktif		✓		
		Kelengkapan penyajian	Bagian pendahuluan	13. Bagian pendahuluan berisi <ol style="list-style-type: none"> a) Kata pengantar b) Deskripsi c) Petunjuk penggunaan d) KI/KD dan indikator 	✓			
				14. Bagian isi berisi materi laju reaksi yang dikaitkan dengan <i>Science</i> ,	✓			
			Bagian isi	15. Bagian isi berisi materi laju reaksi yang dikaitkan dengan <i>Technology</i> ,	✓			
				16. Bagian isi materi laju reaksi yang dikaitkan dengan <i>Religion</i>	✓			
				17. Bagian isi berisi materi yang	✓			

Lampiran D.6

Distribusi Skor Uji Validitas E-Modul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religion Engineering, Art, Mathematics*) Pada Materi MINYAK BUMI Oleh Ahli Media

Satuan Pendidikan : MAN 1 Pekanbaru

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI IPA Robotik/II

VALIDATOR AHLI MEDIA	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4			
SKOR VALIDITAS	100 %				100 %			

VALIDATOR AHLI MEDIA	PERTANYAAN 3				PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	3				4				4			
SKOR VALIDITAS	75%				100 %				100 %			

VALIDATOR AHLI MEDIA	PERTANYAAN 6				PERTANYAAN 7			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	3	0	0	0	0	4
SKOR	3				4			
SKOR VALIDITAS	75 %				100 %			

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.

VALIDATOR AHLI MEDIA	PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				3			
SKOR VALIDITAS	100 %				100 %			

VALIDATOR AHLI MEDIA	PERTANYAAN 10			
	1	2	3	4
1	0	0	3	0
SKOR	3			
SKOR VALIDITAS	75 %			

Lampiran D.7

Perhitungan Data Hasil Uji Validitas Media Android Berbasis STREAM (Science, Technology, Religion Engineering, Art, Mathematics) Pada Materi

Laju Reaksi

Oleh Ahli Media

1. Aspek Penulisan (1-2)

$$\begin{aligned}\text{Presentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{8} \times 100\% \\ &= 100 \% \quad (\text{Sangat Valid})\end{aligned}$$

2. Aspek Bahasa (3)

$$\begin{aligned}\text{Presentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{3}{4} \times 100\% \\ &= 75 \% \quad (\text{Sangat Valid})\end{aligned}$$

3. Aspek Keseimbangan (4-5)

$$\begin{aligned}\text{Presentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{8} \times 100\% \\ &= 100 \% \quad (\text{Sangat Valid})\end{aligned}$$

4. Aspek Bentuk (6-7)

$$\begin{aligned}\text{Presentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{7}{8} \times 100\% \\ &= 87,5 \% \quad (\text{Sangat Valid})\end{aligned}$$

5. Aspek Keterpaduan (8-9)

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.

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{8}{8} \times 100\% \\
 &= 100\% \quad (\text{Sangat Valid})
 \end{aligned}$$

6. Aspek Kualitas Pengolahan Program (10)

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{3}{4} \times 100\% \\
 &= 75\% \quad (\text{Sangat Valid})
 \end{aligned}$$



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

**Perhitungan Data Hasil Uji Validitas Ahli Media Pembelajaran
(Secara Keseluruhan)**

NO.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Penulisan	8	8
2	Bahasa	4	4
3	Keseimbangan	8	8
4	Bentuk	7	8
5	Keterpaduan	8	8
6	Kualitas Pengolahan	3	4
Jumlah		38	40

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{38}{40} \times 100\% \\
 &= 95\% \text{ (Sangat Valid)}
 \end{aligned}$$

UIN SUSKA RIAU

ANGKET UJI PRAKTIKALITAS EMODUL BERBASIS STREAM
(Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics) PADA
MATERI MINYAK BUMI

Hari/Tanggal	: Selasa
Nama Validator	: Eka Winda
Profesi/Jabatan	: Guru

Judul : Pengembangan Emodul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assakamualaikum, Wr. Wb

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya emodul pembelajaran pada materi Minyak Bumi, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan saran terhadap media pembelajaran dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang emodul pembelajaran, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya media pembelajaran tersebut untuk digunakan. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari emodul pembelajaran ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket validasi media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

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.

Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti "sangat tidak baik (STB)" bila tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 2 Berarti "tidak baik (TB)" bila sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 3 Berarti "baik (B)" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 4 Berarti "sangat baik (SB)" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, mendukung ketercapaian tujuan.

Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Kesesuaian materi yang tersaji dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar				✓
2	Keruntutan materi yang tersaji dalam media pembelajaran			✓	
Kualitas Instruksional					
3	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓
4	Kemenarikan penyajian media pembelajaran				✓
5	Kemudahan petunjuk penggunaan yang disajikan dalam media untuk dibaca				✓

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.

Kualitas Teknis				
6	Ketepatan pemilihan <i>background</i> media pembelajaran			✓
7	Kesesuaian warna-warna dalam tampilan media pembelajaran			✓
8	Kemenarikan <i>layout</i> media pembelajaran			✓
9	Ketepatan jenis huruf yang digunakan dalam media pembelajaran			✓
10	Ketepatan warna huruf yang digunakan dalam media pembelajaran			✓
11	Daya dukung gambar dan animasi terhadap konsep materi			✓
12	Kualitas tampilan gambar yang digunakan dalam media pembelajaran			✓
13	Keunggulan media yang dibuat disbanding pembelajaran yang biasa digunakan		✓	
14	Daya guna media pembelajaran berupa emodul dapat digunakan secara berulang-ulang			✓
15	Kemudahan pengoperasian media pembelajaran			✓

Penilaian Secara Umum

No	Uraian	A	B	C
1	Penilaian secara umum terhadap instrumen penelitian Pengembangan Emodul Berbasis STREAM (<i>Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics</i>) Pada Materi Minyak Bumi	✓		

Keterangan :

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan dengan revisi

C = Tidak dapat digunakan



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.

Saran-saran :

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Angket uji praktikalitas desain media pembelajaran Emodul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi dinyatakan*):

- ① Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain

Pekanbaru, 2023

Validator praktikalitas

EKA WINDA



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 INSTRUMEN

**ANGKET UJI PRAKTIKALITAS EMODUL BERBASIS STREAM
(Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics) PADA
MATERI MINYAK BUMI**

Hari/Tanggal	: Selasa
Nama Validator	: lin Fatimah, M.Pd
Profesi/Jabatan	: Guru Kimia.

Judul : Pengembangan Emodul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi

Penyusun : M. Agus Syafelyn

Pembimbing : Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Instansi : Pendidikan Kimia FTK UIN SUSKA RIAU

Assalamualaikum, Wr. Wb

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya emodul pembelajaran pada materi Minyak Bumi, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan saran terhadap media pembelajaran dan mengisi angket yang telah disediakan. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang emodul pembelajaran, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya media pembelajaran tersebut untuk digunakan. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan dari emodul pembelajaran ini. Atas



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.

Petunjuk Pengisian

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Pedoman penilaian :

Skor 1 Berarti "**sangat tidak baik (STB)**" bila tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 2 Berarti "**tidak baik (TB)**" bila sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 3 Berarti "**baik (B)**" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, kurang mendukung ketercapaian tujuan.

Skor 4 Berarti "**sangat baik (SB)**" bila sesuai, jelas, tepat guna, operasional, mendukung ketercapaian tujuan.

Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Kesesuaian materi yang tersaji dalam media pembelajaran dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar			✓	
2	Keruntutan materi yang tersaji dalam media pembelajaran				✓
Kualitas Instruksional					
3	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓
4	Kemenarikan penyajian media pembelajaran			✓	
5	Kemudahan petunjuk penggunaan yang disajikan dalam media untuk dibaca			✓	

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.

Kualitas Teknis				
6	Ketepatan pemilihan <i>background</i> media pembelajaran		✓	
7	Kesesuaian warna-warna dalam tampilan media pembelajaran		✓	
8	Kemenarikan <i>layout</i> media pembelajaran			✓
9	Ketepatan jenis huruf yang digunakan dalam media pembelajaran			✓
10	Ketepatan warna huruf yang digunakan dalam media pembelajaran			✓
11	Daya dukung gambar dan animasi terhadap konsep materi		✓	
12	Kualitas tampilan gambar yang digunakan dalam media pembelajaran			✓
13	Keunggulan media yang dibuat disbanding pembelajaran yang biasa digunakan		✓	
14	Daya guna media pembelajaran berupa emodul dapat digunakan secara berulang-ulang		✓	
15	Kemudahan pengoperasian media pembelajaran			✓

Penilaian Secara Umum

No	Uraian	A	B	C
I	Penilaian secara umum terhadap instrumen penelitian Pengembangan Emodul Berbasis STREAM (<i>Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and Mathematics</i>) Pada Materi Minyak Bumi	✓		

Keterangan :

- A = Dapat digunakan tanpa revisi
- B = Dapat digunakan dengan revisi
- C = Tidak dapat digunakan



Saran-saran : E-modul nya diperbarui krn adanya
bagian Religious dan Art dlm pemaparan
materi Hidrokarbon yg mendukung program
pembelajaran di madrasah.

Kesimpulan

Angket uji praktikalitas desain media pembelajaran Emodul Berbasis
STREAM (*Science, Technology, Religiosity, Engineering, Art, and
Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi dinyatakan*):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain

Pekanbaru, 2022

Validator Instrumen

[Signature]

IN FATIMAH, M.Pd
NIP. 198808212011012007.

- 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.

	Penyajian Pembelajaran Kelengkapan penyajian	Keterlibatan peserta didik	10) Penyajian media interaktif	✓			
		Bagaian pendahuluan	11) Bagian pendahuluan berisi a. Kata pengantar b. Deskripsi c. Petunjuk penggunaan d. KI, KD dan indikator	✓			
		Bagian isi	12) Bagian isi berisi materi laju reaksi dan contoh Yang dikaitkan dengan bagian-bagian dari <i>Science</i>	✓			
			13) Bagian isi berisi materi laju reaksi dan contoh yang dikaitkan dengan <i>Technology</i>	✓			
			14) Bagian isi berisi materi laju reaksi yang dikaitkan dengan <i>Religion</i>	✓			
			15) Bagian isi berisi materi laju reaksi yang dikaitkan dengan <i>Engineering</i>	✓			
			16) Bagian isi berisi materi laju reaksi yang dikaitkan dengan <i>Art</i>	✓			
			17) Bagian isi berisi materi laju reaksi yang dikaitkan dengan <i>Mathematics</i>	✓			
		Bagian penutup	18) Bagian penutup berisi : a. Rangkuman				



- 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

				b. Latihan c. Daftar pustaka d. Glosarium e. Profil	✓			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

Saran-saran (secara keseluruhan) :

Untuk pemilihan soal kuis sebaiknya ditambahkan tipe soal HOTS dan kontekstual.

Kesimpulan :

Instrument ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Pekanbaru, 11- Januari - 2023

Guru Kimia

[Signature]

(LILY FATIMAH, M.Pd)

NIP. 19860821 2011012007



Lampiran D.9

Distribusi Skor Uji Validitas E-Modul Berbasis STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics) Pada Materi MINYAK BUMI

Oleh Guru

Lokasi Pendidikan : MAN 1 Pekanbaru

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI IPA Robotik/I

VALIDATOR	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 3				PERTANYAAN 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	3	0
2	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0
SKOR	8				7				6				6			
SKOR VALIDITAS	100%				87,5%				75%				75%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6				PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	3	0
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	8				8				7				7			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				87,5%				87,5%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 9				PERTANYAAN 10				PERTANYAAN 11				PERTANYAAN 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	3	0
SKOR	8				8				6				7			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				75%				87,5%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 13				PERTANYAAN 14				PERTANYAAN 15				PERTANYAAN 16			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0
2	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.
- 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.

SKOR	6	7	7	7
SKOR VALIDITAS	75%	87,5%	87,5%	87,5%

VALIDATOR	PERTANYAAN 17				PERTANYAAN 18			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	8				8			
SKOR VALIDITAS	100%				100%			

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 D.10

Perhitungan Data Hasil Uji Validitas E-Modul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics*) Pada Materi MINYAK BUMI

Oleh Guru

A. Aspek Fungsional

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1, 2	8	8

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{8}{8} \times 100\% = 100\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

B. Aspek Usability

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
3, 4, 5	20	24

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{20}{24} \times 100\% = 83,3\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

C. Aspek Efficiency

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
6	8	8

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{8}{8} \times 100\% = 100\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

D. Aspek Portability

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
7	7	8

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

2. 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.



$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{7}{8} \times 100\% = 87,5\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

G. Aspek Teknik Penyajian

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
8	7	8

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{7}{8} \times 100\% = 87,5\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

H. Aspek Pendukung Penyajian

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
9	8	8

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{8}{8} \times 100\% = 100\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

I. Aspek Penyajian Pembelajaran

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
10	8	8

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{8}{8} \times 100\% = 100\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

J. Aspek Kelengkapan Penyajian

Pertanyaan	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	56	64

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{56}{64} \times 100\% = 87,5\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

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.

Perhitungan Data Hasil Uji Validitas Ahli Media Pembelajaran

(Secara Keseluruhan)

NO.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	<i>Fungsional</i>	8	8
2	<i>Usability</i>	20	24
3	<i>Efficiency</i>	8	8
4	<i>Potability</i>	7	8
5	Teknik Penyajian	7	8
6	Pendukung Penyajian	8	8
7	Penyajian Pembelajaran	8	8
8	Kelengkapan Penyajian	56	64
Jumlah		122	136

$$\text{Presentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor hasil penilaian}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{122}{136} \times 100\%$$

$$= 89,7\% \quad (\text{Sangat Valid})$$

Lampiran D11

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.



UIN SUSKA RIAU





Materi	4.	Apakah materi dan bahasa yang disajikan dalam aplikasi android berbasis STREAM jelas dan mudah dipahami?				✓
	5.	Apakah tujuan pembelajaran yang ada dalam aplikasi android berbasis STREAM tersampaikan dengan jelas?			✓	
Ketertarikan	6.	Apakah materi pembelajaran yang disajikan dalam aplikasi android berbasis STREAM menarik minat Anda dalam belajar laju reaksi?			✓	
	7.	Apakah Anda senang belajar kimia dengan menggunakan aplikasi android berbasis STREAM ?				✓
	8.	Apakah aplikasi android berbasis STREAM memiliki keunggulan dari media yang sering/biasa digunakan?				✓
	9.	Apakah Anda merasa bisa belajar lebih mudah dengan media yang memiliki gambar/ilustrasi dan kuis yang mendukung?			✓	
Penggunaan	10.	Apakah aplikasi android berbasis STREAM praktis digunakan di <i>gadget</i> yang Anda miliki?				✓
	11.	Apakah penggunaan aplikasi android berbasis STREAM dapat membantu Anda memahami materi laju reaksi?			✓	
	12.	Apakah aplikasi android berbasis STREAM dapat digunakan secara berulang-ulang?				✓
	13.	Apakah aplikasi android berbasis STREAM mudah digunakan?				✓

UIN SUSKA RIAU

University of Sultan Syarif Kasim Riau

- 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. Saran-saran (secara keseluruhan)

Semoga aplikasi ini bisa digunakan dalam pembelajaran

.....

.....

.....

Pekanbaru, 11 Januari 2023

Peserta Didik

(M. Luthfi Shadif.....)





Lampiran D.12

**Distribusi Skor Uji Validitas E-Modul berbasis STREAM Pada Materi MINYAK
BUMI
Oleh Siswa**

RESPONDEN SISWA	NOMOR SOAL																							
	1				2				3				4				5				6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
AK				4				4				4			3				4					4
ANS			3				3				3				4			3					3	
KA			3				3				3				4			3					3	
LWA				4			3				3				4			3					3	
MBA				4				4			3				4				4					4
MLS				4				4				4				4			3				3	
NF			3				3				3				4			3					3	
RAH			3					4				4				4				4				4
RAG			3				3				3				4				4					4
RCC				4				4				4			3					4			3	
SS			3				3				3				4				4				3	
YS				4			3					4				4			3					4
TOTAL	42				41				41				46				42				41			
PERSENTASE (%)	87,5%				85,41%				85,41%				95,83%				87,5%				85,41%			

RESPONDEN SISWA	NOMOR SOAL																							
	7				8				9				10				11				12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
AK				4				4			3				4				4				3	
ANS			3				3					4			3				4					4
KA				4			3					4				4				4				4
LWA				4				4				4				4			3				3	
MBA			3				3					4				4			3				3	
MLS				4				4			3					4			3					4
NF				4				4			3					4			3				3	
RAH				4				4				4				4				4				4
RAG			3					4				4				4				4				4
RCC				4			3				3					4			3				3	
SS			3				3				3					4			3				3	
YS				4				4				4				4				4				4
TOTAL	44				43				43				47				42				42			
PERSENTASE (%)	91,6%				89,58%				89,58%				97,91%				87,5%				87,5%			

Hak cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.

RESPONDEN SISWA	NOMOR SOAL			
	13			
	1	2	3	4
AK				4
ANS				4
KA				4
LWA				4
MBA				4
MLS				4
NF				4
RAH				4
RAG				4
RCC				4
SS				4
YS				4
TOTAL	48			
PERSENTASE (%)	100%			

Keterangan :

NAMA SISWA	INISIAL
Alfin Kurniawan	AK
Aliya Najma Septana	ANS
Karebet Ahmadia	KA
Listiana Widhi Astuti	LWA
M. Bariq Al-Falah	MBA
M. Luthfi Shaqif	MLS
Nabila Fakhrunisa	NF
Rafa Al Haddy	RAH
Rafan Aufan Gunawan	RAG
Rafael Calceo Caesar	RCC
Salwa Sabila	SS
Yesenia Salsabila	YS

Lampiran D.13

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Perhitungan Data Hasil Uji Validitas E-Modul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics*) Pada Materi MINYAK BUMI

Oleh Siswa

Apakah E-Modul berbasis STREAM memiliki tampilan yang menarik?

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{42}{48} \times 100\% \\ &= \mathbf{87,5\% \text{ (Sangat Praktis)}}\end{aligned}$$

Apakah gambar/ilustrasi dan video yang disajikan menarik?

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{41}{48} \times 100\% \\ &= \mathbf{85,41\% \text{ (Sangat Praktis)}}\end{aligned}$$

Apakah huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca?

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{41}{48} \times 100\% \\ &= \mathbf{85,41\% \text{ (Sangat Praktis)}}\end{aligned}$$

4. Apakah materi dan bahasa yang disajikan dalam E-Modul berbasis STREAM jelas dan mudah dipahami?

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{46}{48} \times 100\% \\ &= \mathbf{95,83\% \text{ (Sangat Praktis)}}\end{aligned}$$

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.



5. Apakah tujuan pembelajaran yang ada E-Modul berbasis STREAM tersampaikan dengan jelas?

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{42}{48} \times 100\%$$

$$= 87,5\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

6. Apakah materi pembelajaran yang disajikan E-Modul berbasis STREAM menarik minat Anda dalam belajar sistem periodik unsur?

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{41}{48} \times 100\%$$

$$= 85,41\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

7. Apakah Anda senang belajar kimia dengan menggunakan E-Modul berbasis STREAM ?

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{43}{48} \times 100\%$$

$$= 89,58\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

8. Apakah E-Modul berbasis STREAM memiliki keunggulan dari media yang sering/biasa digunakan?

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{44}{48} \times 100\%$$

$$= 91,6\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

9. Apakah Anda merasa bisa belajar lebih mudah dengan media yang memiliki gambar/ilustrasi dan kuis yang mendukung?



$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{43}{48} \times 100\%$$

$$= \mathbf{89,58\% \text{ (Sangat Praktis)}}$$

10. Apakah E-Modul berbasis STREAM praktis digunakan di *gadget* yang Anda miliki?

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{47}{48} \times 100\%$$

$$= \mathbf{97,91\% \text{ (Sangat Praktis)}}$$

1. Apakah penggunaan E-Modul berbasis STREAM dapat membantu Anda memahami materi sistem periodik unsur?

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{42}{48} \times 100\%$$

$$= \mathbf{87,5\% \text{ (Sangat Praktis)}}$$

2. Apakah E-Modul berbasis STREAM dapat digunakan dengan berulang-ulang?

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{42}{48} \times 100\%$$

$$= \mathbf{87,5\% \text{ (Sangat Praktis)}}$$

13. Apakah E-Modul berbasis STREAM mudah digunakan?

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{48}{48} \times 100\%$$

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 mengemukakan 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

= 100% (Sangat Praktis)



© 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.

Perhitungan Data Hasil Uji Validitas Oleh Siswa
(Secara Keseluruhan)

No.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1.	Aspek Penilaian	565	624
Jumlah		565	624

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{565}{624} \times 100\% \\
 &= \mathbf{90,54\% \text{ (Sangat Praktis)}}
 \end{aligned}$$

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.

LAMPIRAN E

(Dokumentasi)

E.1 Daftar Nama Validator, Guru dan Siswa

E.2 Dokumentasi Penelitian

UIN SUSKA RIAU



Lampiran E.1

DAFTAR NAMA VALIDATOR

No.	NAMA VALIDATOR	INSTANSI
1.	Anf yasthophi M.Pd	UIN SUSKA RIAU
2.	Dr. Miterianifa, M.Pd	UIN SUSKA RIAU

DAFTAR NAMA GURU

No.	NAMA GURU	SEKOLAH
1.	Iin Fatimah, M.Pd	MAN 1 Pekanbaru
2.	Eka Winda, S.Pd	MAN 1 Pekanbaru

DAFTAR NAMA SISWA

NAMA SISWA	KELAS	SEKOLAH
Alfin Kurniawan	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
Aliya Najma Septana	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
Karebel Ahmadia	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
Lestiana Widhi Astuti	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
M. Baris Al-Falah	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
M. Luthfi Shaqif	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
Nabila Pakhrunisa	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
Rafa Al Haddy	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
Rafan Aufan Gunawan	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
Rafael Calceo Caesar	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
Salwa Sabila	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru
Yesenia Salsabila	XI IPA Robotik	MAN 1 Pekanbaru

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
2. Dilarang mengutip atau sebagian atau seluruhnya tanpa mencantumkan sumber dan tidak boleh dikasus untuk tujuan komersial.
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
4. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Uji Praktikalitas Guru Kimia (Ibu Iin Fatimah, M.Pd)

© Hak cipta milik 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.



2. Uji Praktikalitas Peserta Didik



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



© 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

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

(Media Pembelajaran)

F.1 E-Modul Berbasis Stream (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics*) Pada Materi MINYAK BUMI

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 G.1

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

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 RIWAYAT HIDUP



M. Agus Syafelyn lahir pada 17 Agustus 1999 di Air Tiris, Kabupaten Kampar. Anak kedua dari sembilan bersaudara, dari pasangan Bapak Syafrudin dan Ibu Ratna Lianti. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis adalah SD 021 Air Tiris dan lulus pada tahun 2012. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 01 Kampar lulus tahun 2015. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 01 Kampar dan lulus pada tahun 2018.

Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Kimia pada Strata-1 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada tahun 2021 penulis melaksanakan KKN-DR di desa Karya Indah, Tapung, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Di tahun yang sama, penulis melaksanakan Program Pengalaman Lapangan Daring Plus (PPL-Daring Plus) di SMA Negeri 14 Pekanbaru. Pada Tahun 2022 penulis melakukan penelitian dengan judul Pengembangan E-Modul Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, Mathematics*) Pada Materi Minyak Bumi yang dibimbing oleh Bapak Dr. Kuncoro Hadi, S.Si, M.Sc.



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.



MINYAK BUMI

BERBASIS STREAM

(Science, Technology, Religion,
Engineering, Art,
and Mathematics)



E-MODUL KIMIA

Untuk SMA/MA Kelas XI

M. Agus Syafelyn

Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc

Neti Afrianis S.Pd., M.Pd

MINYAK BUMI

E-Modul Berbasis Stream

(Science, Technology, Religi, Engineering, Art, and Mathematics)

Untuk Siswa/siswi SMA/MA Kelas XI

Penulis :

M. Agus Syafelyn

Email : agussyafelyn@gmail. com

Dosen Pembimbing :

Dr. Kuncoro Hadi S.Si, M.Sc

Neti Afrianis, M.Pd.

Ahli Media :

Arif Yasthophi, M.Pd

Ahli Materi :

Dr. Miterianifa, M.Pd

Disetujui Oleh:

Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pekanbaru

1444 H / 2023 M

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh...

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala atas segala limpahan rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan e-modul pembelajaran kimia berbasis STREAM (*Science, Technology, Religi, Engineering, Art, and Mathematics*) pada materi minyak bumi kelas XI IPA SMA. Sholawaat beserta salam tak lupa kita hadiahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam , *Allahumma sholli 'ala Muhammad wa 'ala ali Muhammad*.

Modul elektronik ini disusun berdasarkan standar isi Kurikulum 2013 revisi yang menuntut siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Dengan adanya E-modul berbasis STREAM (*Science, Technology, Religi, Engineering, Art, and Mathematics*) ini diharapkan peserta didik dapat lebih mudah untuk memahami materi kimia khususnya materi Minyak Bumi. Pada E- modul ini juga disajikan praktikum sederhana yang mana bahan dan alatnya terdapat dalam lingkungan sekitar dan dapat diuji cobakan di rumah sehingga dapat terciptanya pembelajaran yang menarik.

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada keluarga, seluruh dosen Program Studi Pendidikan Kimia khususnya Bapak Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing, guru MAN 1 Pekanbaru, seluruh validator dan teman-teman serta semua pihak yang selalu membantu dan memotivasi saya dalam penyusunan E- modul ini. Penulis menyadari bahwa e-modul ini masih belum sempurna dalam segala aspek. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk mengembangkan modul ini. Penulis berharap Insya Allah modul ini dapat bermanfaat untuk banyak pihak, aamiin allahumma aamiin.

Pekanbaru, Januari 2023

M. Agus Svafelyn

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Daftar Tabel.....	iii
Daftar Gambar.....	iv
Glosarium.....	v
Peta Konsep.....	vi
Pendahuluan.....	1
Info Kimia.....	4
Proses Pembentukan Dan Komposisi Minyak Bumi.....	8
Pengolahan, Fraksi-Fraksi Dan Kegunaan Minyak Bumi.....	14
Mutu Bensin.....	21
Rangkuman.....	23
Soal Evaluasi.....	24
Latihan Essay.....	26
Daftar Pustaka.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Minyak Bumi.....11

Tabel 2. Fraksi Minyak Bumi Dan Kegunaanya.....17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anjungan Lepas Pantai.....	4
Gambar 2. Animasi Minyak Bumi.....	5
Gambar 3. Pembentukan Minyak Bumi.....	9
Gambar 4. Garis Waktu Geologi Sejarah Bumi.....	10
Gambar 5. Komposisi Minyak Bumi.....	12
Gambar 6. Bahan Bakar Avtur.....	15
Gambar 7. Distilasi Bertingkat.....	16
Gambar 8. Beberapa Jenis Bensin.....	21

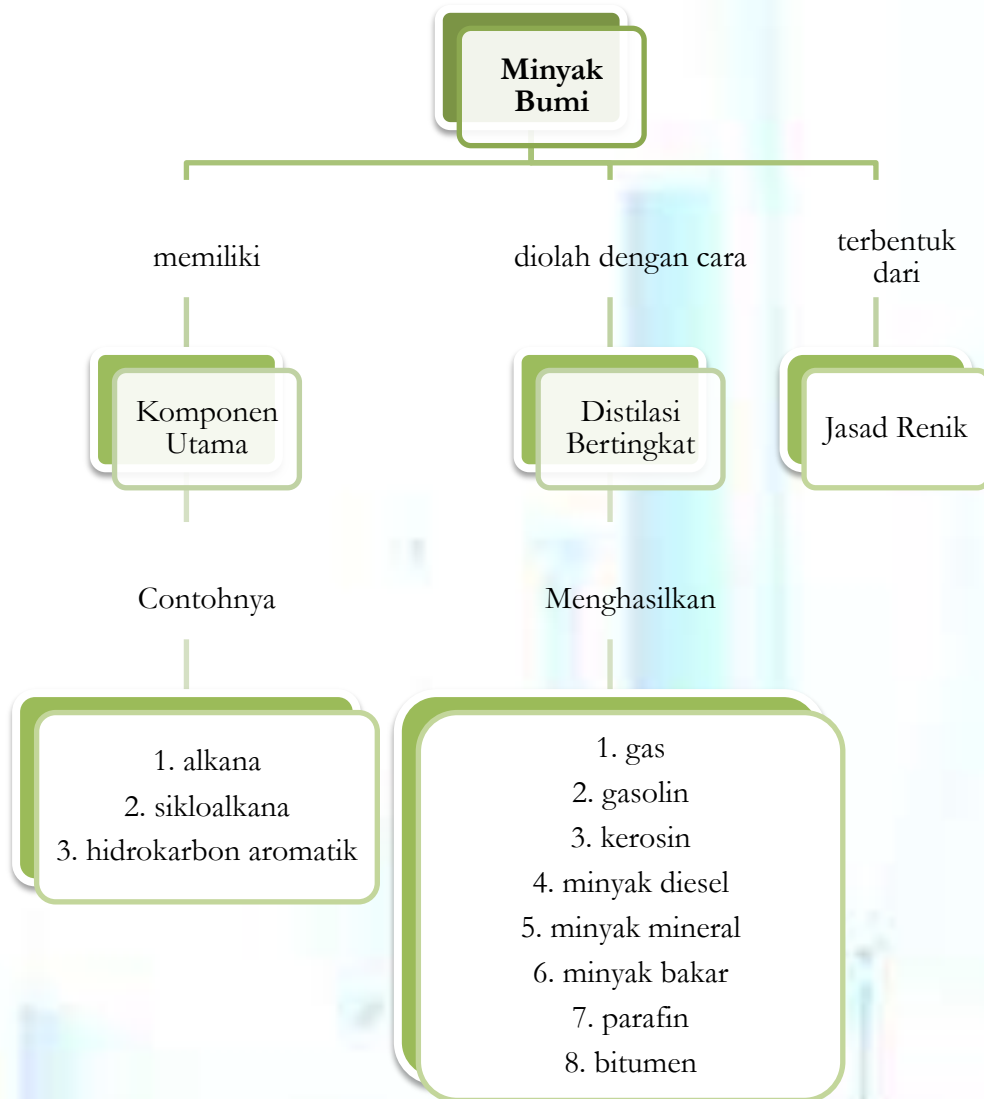
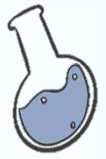
GLOSARIUM



Fitoplankton	: Komponen autotrof plankton
Fosil	: Sisa-sisa atau bukti kehidupan yang terjadi waktu geologi sebelumnya / purba
Fraksi minyak bumi	: Komponen-komponen penyusun minyak bumi
Destilasi bertingkat	: Proses pemisahan campuran ke dalam bagian-bagian penyusunnya berdasarkan perbedaan titik didih
Titik didih	: Suhu (temperatur) ketika tekanan uap sebuah zat cair sama dengan tekanan eksternal yang dialami oleh cairan
Bilangan Oktan	: Menyatakan mutu bensin, semakin besar bilangan oktan, semakin baik mutunya
MTBE	: Zat aditif pada bensin yang mengandung senyawa metil tersier butil eter
Mutu bensin	: Ditentukan oleh bilangan oktan yang menyatakan kandungan isooktana dalam bensin
Crude Oil	: Minyak Mentah.
Cracking	: Pemecahan perubahan struktur kimia senyawa-senyawa hidrokarbon yang meliputi pemecahan rantai, alkilasi (pembentukan gugus alkil), polimerisasi (penggabungan rantai karbon), reformasi (perubahan struktur), dan isomerisasi (perubahan isomer).
Hidrokarbon	: Senyawa kimia yang terdiri atas hydrogen dan karbon.
LPG	: (Liquefied Petroleum Gas).
Minyak Bumi	: Sumber Daya alam yang tidak dapat diperbaharui.
Nafta	: Gas bumi.
Olefin	: Dapat diproduksi menjadi plastik atau senyawa lain.
Petroleum	: Petro artinya batu, leum artinya minyak.
Pelumas	: Oli mesin dan gemuk.



PETA KONSEP



Kata Kunci :
Nonrenewable resources
Distilasi
Fraksiniasi
Bensin
Angka oktan
Cracking



PENDAHULUAN**A. IDENTITAS MODUL**

Nama Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester/ Alokasi Waktu	: XI/1 (Satu)/ 4 JP
Judul Modul	: Minyak Bumi

B. DESKRIPSI

E-modul ini mempelajari materi kimia SMA kelas XI semester ganjil, yakni Minyak Bumi. Materi minyak bumi pada e-modul ini digunakan dengan pendekatan STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics*). Pendidikan STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics*) tidak bermakna apabila hanya penguatan praksis pendidikan dalam bidang-bidang STREAM secara terpisah, melainkan mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan antara sains, teknologi, agama, teknik, seni, dan matematika untuk mengembangkan kreativitas peserta didik melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari maupun kehidupan profesi. Selain mengembangkan konten pengetahuan dibidang sains, teknologi, agama, teknik, seni, dan matematika, pendidikan integrasi juga berupaya untuk menumbuhkan soft skill seperti penyelidikan ilmiah dan kemampuan memecahkan masalah. E-modul ini mengacu pada materi minyak bumi mengenai proses terbentuknya minyak bumi, proses pengolahan serta penggunaan produk minyak dalam kehidupan.

C. KOMPETENSI DASAR

- 3.2 Memahami proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya
- 4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi berserta kegunaannya

D. INDIKATOR PEMBELAJARAN

- Proses pembentukan minyak bumi dan gas alam.
- Komponen-komponen utama penyusun minyak bumi
- Menafsirkan bagan penyulingan bertingkat untuk menjelaskan dasar dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi
- Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya
- Menganalisis dampak pembakaran bahan bakar terhadap lingkungan.

F. TUJUAN PEMBELAJARAN

Adapun Tujuan Pembelajaran dari modul ini adalah :

1. Siswa dapat menjelaskan proses pembentukan minyak bumi menurut teori dupleks.
2. Siswa dapat menjelaskan hasil tiap fraksi pada pengolahan tahap pertama minyak bumi.
3. Siswa dapat menjelaskan proses pengolahan tahap kedua minyak bumi dan hasil akhirnya.
4. Siswa dapat menjelaskan kegunaan senyawa hasil pengolahan minyak bumi.
5. Siswa dapat menjelaskan proses pembakaran bensin pada mesin.
6. Siswa dapat menjelaskan mutu bensin (angka oktan).
7. Siswa dapat menjelaskan cara meningkatkan mutu bensin.
8. Siswa dapat menganalisis dampak negatif pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan.
9. Siswa dapat menjelaskan cara mengatasi dampak negatif pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan.

G. PETUNJUK PENGGUNAAN

- Petunjuk Guru

1. Perhatikan dan bimbinglah siswa agar menggunakan e-modul berbasis STREAM dengan baik.
2. Pastikan siswa menggunakan e-modul ini secara runtun agar dapat memahami materi dengan baik.

- Petunjuk Siswa

1. Bacalah dan pelajari pokok bahasan dari materi bahan ajar e-modul.
2. Pahami uraian materi yang disajikan untuk membantu menyelesaikan tes evaluasi.
3. Carilah solusi dari masalah yang disajikan pada materi e-modul.
4. Tulislah jawaban pada kolom yang sudah disediakan.



MINYAK BUMI

Pada gambar a terlihat orang-orang sedang mengantri untuk mengisi bensin pada motor di SPBU. Tahukah anda fungsi bensin pada kendaraan? Bensin berfungsi sebagai bahan bakar pada kendaraan seperti mobil dan motor. Bagaimana bensin dapat dihasilkan? Coba anda simpulkan!



(Sumber: www.pinterets.com)

Gambar a



(Sumber: www.pinterets.com)

Gambar b

Bensin memiliki angka oktan bensin. Tahukah anda apa itu angka oktan bensin? Angka oktan bensin adalah angka yang menunjukkan kualitas bensin sebagai bahan bakar. Bagaimana cara menghitung angka oktan bensin? Apa yang dapat anda simpulkan dari gambar b?

Pada bab ini akan dibahas pembentukan, fraksi-fraksi, komposisi dan kegunaan dari **MINYAK BUMI**



INFO KIMIA

Anjungan Lepas Pantai

Anjungan lepas pantai atau pelantaran lepas pantai atau struktur atau bangunan yang dibangun di lepas pantai guna mendukung proses eksplorasi atau eksploitasi bahan tambang. Anjungan lepas pantai biasanya mempunyai ring pengeboran yang berfungsi untuk menganalisis sifat geologis reservoir maupun untuk membuat lubang yang memungkinkan pengambilan cadangan minyak bumi atau gas alam dari reservoir tersebut. Kebanyakan anjungan tersebut banyak terletak di lepas pantai dari landas kontinen, meskipun dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya harga minyak mentah, pengeboran dan produksi di perairan yang lebih dalam telah menjadi lebih baik, layak dan ekonomis.

Gambar 1. Anjungan lepas pantai
(Sumber: www.pinterets.com)

Sebuah anjungan yang khas keumumnya memiliki sekitar tiga puluh mata bor, pengeboran yang terarah memungkinkan sumur bor dapat diakses pada kedalaman yang berbeda dan juga pada posisi terpencil sampai 5 mil (8 kilo meter) dari platform. Sumur bawah laut yang jauh juga dapat dihubungkan ke anjungan dengan garis aliran dan koneksi pusat. Solusi bawah manifold (pipa dengan mulut lubang yang banyak) untuk digunakan pada beberapa pengeboran.





Gambar 2. Animasi Minyak Bumi

Sumber : www.pinterest.com

MINYAK BUMI

Sub Materi

- ✓ Pembentukan minyak bumi
- ✓ Komposisi minyak bumi
- ✓ Pembuatan minyak bumi
- ✓ Fraksi-fraksi minyak bumi
- ✓ Kegunaan minyak bumi



Tujuan Pembelajaran

- ✓ Siswa dapat menjelaskan proses pembentukan minyak bumi menurut teori dupleks.
- ✓ Siswa dapat menjelaskan hasil tiap fraksi pada pengolahan tahap pertama minyak bumi.
- ✓ Siswa dapat menjelaskan proses pengolahan tahap kedua minyak bumi dan hasil akhirnya.
- ✓ Siswa dapat menjelaskan kegunaan senyawa hasil pengolahan minyak bumi.
- ✓ Siswa dapat menjelaskan proses pembakaran bensin pada mesin.
- ✓ Siswa dapat menjelaskan mutu bensin (angka oktan).
- ✓ Siswa dapat menjelaskan cara meningkatkan mutu bensin.
- ✓ Siswa dapat menganalisis dampak negatif pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan.
- ✓ Siswa dapat menjelaskan cara mengatasi dampak negatif pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan

**PERCOBAAN
MEMBUAT LILIN DARI MINYAK JELANTA**



Alat : Cetakan lilin, panci 2 buah, gelas ukur plastik, sendok, spatula, dan timbangan digital

Bahan : Parafin, minyak jelanta, sumbu, dan crayon bekas pakai

Langkah kerja :



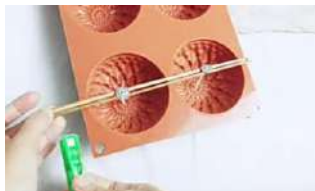
Masukkan parafin dan minyak jelanta dalam panci, kemudian masukkan crayon yang telah diserut untuk pewarna lilin



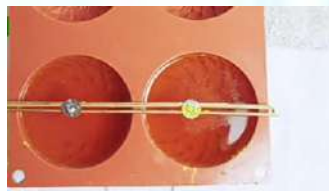
Siapkan air mendidih di panci yang lain, setelah mendidih letakkan panci bersi parafin dan minyak jelanta diatas panci yang bersi air mendidih tersebut



Aduk-aduk sampai larut sempurna



Masukkan sumbu pada cetakan lilin



Setelah larutan parafin minyak jelanta cair sempurna, angkat panci larutan parafin dan masukkan kedalam cetakan



Keluarkan lilin setelah membeku, dan siap digunakan

Berdasarkan pengamatan mengapa lilin termasuk dalam salah satu contoh minyak bumi?



Lilin terbuat dari parafin yang diolah dari minyak bumi. Parafin adalah berbagai campuran ringan tak berwarna dan tak berbau dari alkana tinggi yang berasal dari sumber mineral, terutama distilat minyak bumi. Lilin merupakan hasil pengolahan minyak bumi lainnya dimana struktur lilin memiliki panjang rantai karbon alkana berjumlah lebih dari 20 atom karbon. Fraksi ini didapatkan dari minyak mentah melalui pemanasan pada titik didihnya yaitu suhu diatas 350. Suhu tersebut memang cukup tinggi sehingga membutuhkan energi yang juga tinggi untuk memisahkan fraksi ini dari minyak mentah. Lilin seperti yang kita ketahui memiliki banyak manfaat pada kehidupan manusia, seperti digunakan sebagai korek api, bahan dalam pembuatan batik, sebagai lilin, pelapis kertas untuk makanan, dan lain sebagainya.



“ Jika kamu tidak mengejar apa yang kamu inginkan, maka kamu tidak akan mendapatkannya. Jika kamu tidak bertanya maka jawabannya adalah tidak. Jika kamu tidak melangkah maju, kamu akan tetap berada di tempat yang sama ”

PROSES PEMBENTUKAN DAN KOMPOSISI MINYAK BUMI

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak bumi dan gas alam yang cukup banyak. Minyak bumi merupakan sumber alam yang sangat potensial karena dari minyak bumi dapat dihasilkan berbagai bahan bakar, seperti LPG (*Liquified Petroleum Gas*), minyak tanah, dan bensin. Selain itu senyawa yang berupa gas dan minyak bumi dipakai untuk produk industri seperti pupuk, obat-obatan, bahan peledak, karet sintetis, serat tekstil, dan plastik. Di Indonesia minyak bumi ditemukan di berbagai tempat. Oleh karena itu, kita perlu mengetahui dan lebih mengenal tentang minyak bumi. Pada bab ini akan dipelajari proses pembentukan minyak bumi, pengolahan minyak bumi, tempat-tempat pengilangan gas dan minyak bumi yang ada di Indonesia, produk-produk petrokimia, serta dampak dari penggunaan bahan bakar minyak bumi.

A. URAIAN MATERI

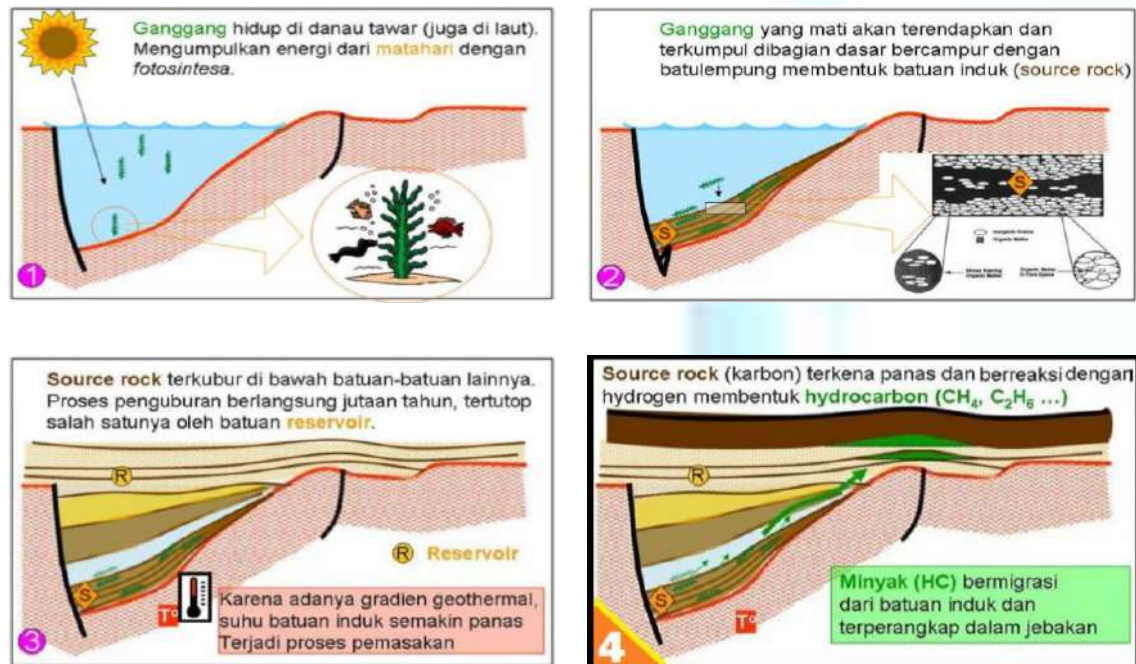
1. PROSES PEMBENTUKAN MINYAK BUMI

Pada umumnya tempat-tempat pengeboran minyak bumi dan gas bumi berada di pantai. Mengapa minyak bumi dan gas bumi banyak terdapat di pantai? Untuk menjelaskan hal itu, kita akan pelajari bagaimana proses terjadinya minyak dan gas bumi. Minyak bumi dikenal dengan sebutan bahan bakar fosil. Minyak bumi merupakan bahan bakar yang berasal dari fosil. Jasad renik organisme yang hidup di lautan. Ketika organisme tersebut mati, sisa-sisa tubuhnya akan mengendap di dasar lautan & tertutupi lumpur. Pengaruh tekanan dan temperature tinggi mengubah lumpur menjadi lapisan bebatuan. Setelah jutaan tahun, bakteri anaerob akan menguraikan sisa-sisa organisme tersebut dan mengubahnya menjadi minyak bumi.

Seiring dengan terjadinya reaksi penguraian, gas alam pun terbentuk. Gas alam terletak di atas lapisan minyak bumi. Minyak bumi tersebut terperangkap diantara lapisan batuan di dasar lautan. Minyak bumi dapat berpindah dari suatu daerah ke daerah lain dan terdeposit di suatu tempat jika terhalang oleh lapisan yang kedap zat cair dan gas (*impervious layer*). Jadi kesimpulannya minyak bumi terbentuk selama jutaan tahun ketika pada masa purba, tanaman dan hewan laut kecil (*mikroorganisme*) mati lalu terkubur di lapisan pasir dan batuan. Minyak bumi akan bergerak melalui batuan berpori dan akan terakumulasi ketika mencapai lapisan

batuan keras, menghasilkan minyak bumi. Proses pembentukan minyak dan gas alam dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.

Sumber : www.pinterest.com



Gambar 3. Pembentukan Minyak bumi

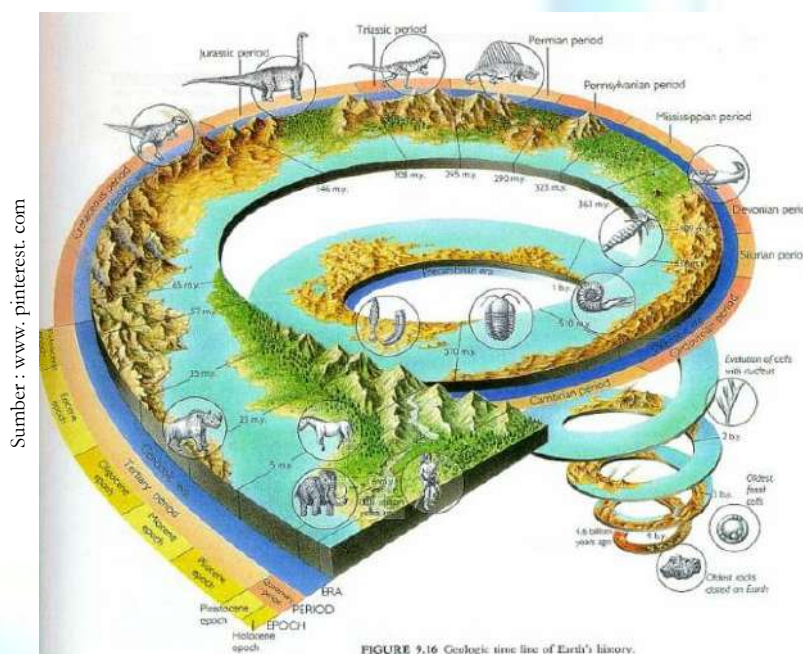
Pembentukan dari minyak bumi ini merupakan salah satu contoh dari tanda-tanda kebesaran Allah Subhanahu Wata'ala. Hal ini dijelaskan dalam tafsir dari Syekh Utsaimin, dalam Quran Surat An Nazi'at ayat 31. Menceritakan mengenai awal terbentuknya bumi yang memancarkan mata air. Penggunaan kata أَخْرَجَ sebelum kata al-mar'a berasal dari suku kata ج ر خ . Yang disebutkan sebanyak 182 kali dalam Al-Qur'an. Kata tersebut memiliki beberapa makna meliputi, menumbuhkan, menciptakan, mewujudkan, mengeluarkan. Prof. Quraish Shihab memaknai dalam kata أَخْرَجَ terdapat campur tangan manusia, bukan pekerjaan yang hanya dikerjakan oleh Allah swt. Maksudnya, dalam menumbuhkan tumbuhan/rerumputan hingga kemudian rerumputan tersebut menghitam (menjadi minyak) diperlukan upaya/usaha dari manusia.



Penggunaan kata أَخْرَجَ sebelum kata al-mar'a berasal dari suku kata ج ر خ . Yang disebutkan sebanyak 182 kali dalam Al-Qur'an. Kata tersebut memiliki beberapa makna meliputi, menumbuhkan, menciptakan,

mewujudkan, mengeluarkan. Prof. Quraish Shihab memaknai dalam kata أَخْرَجَ terdapat campur tangan manusia, bukan pekerjaan yang hanya dikerjakan oleh Allah swt. Maksudnya, dalam menumbuhkan tumbuhan/rerumputan hingga kemudian rerumputan tersebut menghitam (menjadi minyak) diperlukan upaya/usaha dari manusia.

Minyak mentah atau minyak bumi terbentuk akibat adanya percampuran dari berbagai hidrokarbon dengan mineral seperti sulfur dalam tekanan yang ekstrim. Saat ini telah diketahui bahwa sebagian besar, jika tidak dapat dikatakan semua, minyak mentah ini berasal dari bahan-bahan organik seperti binatang-binatang kecil dan tumbuh-tumbuhan yang mati dan terkubur di dasar laut jutaan tahun yang lalu, melalui proses peruraian dan pencampuran dengan pasir dan lumpur ditambah dengan tekanan yang tinggi.



Gambar 4. Garis waktu geologi sejarah bumi

Pembentukan minyak dari bahan organik ini baru diketahui satu-dua abad ini, namun ternyata hal ini telah disebutkan di dalam al Qur'an 15 abad yang lalu di surah Al-A'la (87) ayat 1-5:

“Religi”

Al-A'la (87) ayat 1-5

سَبِّحْ اسْمَ رَبِّكَ الْأَعْلَى ۝ الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّى ۝ وَالَّذِي قَدَّرَ فَهَدَى ۝ وَالَّذِي أَخْرَجَ الْمَرْعَى ۝ فَجَعَلَهُ غُثَاءً أَحْوَى ۝

Artinya:

“Sucikanlah nama Tuhanmu Yang Maha Tinggi. Yang menciptakan, dan menyempurnakan, dan Yang menentukan kadar dan mengarahkan (memberi petunjuk), dan Yang (telah) menumbuhkan/menciptakan rumput-rumputan (al-mar'a), lalu dijadikan-

Empat sifat minyak bumi yang diketahui surah Al-A'la ayat 4-5 di atas yaitu:

- Berasal dari bahan organik
- Mengalami proses pembusukan
- Mengalir dengan sangat deras seperti banjir
- Berwarna gelap kehitam-hitaman akibat penumpukan yang lama



Simaklah video berikut :

<https://youtu.be/cHzVm-EkFqc>

Setelah membaca dan memahami pemaparan sebelumnya, dapatkan kamu menjelaskan bagaimana minyak bumi dapat terbentuk?

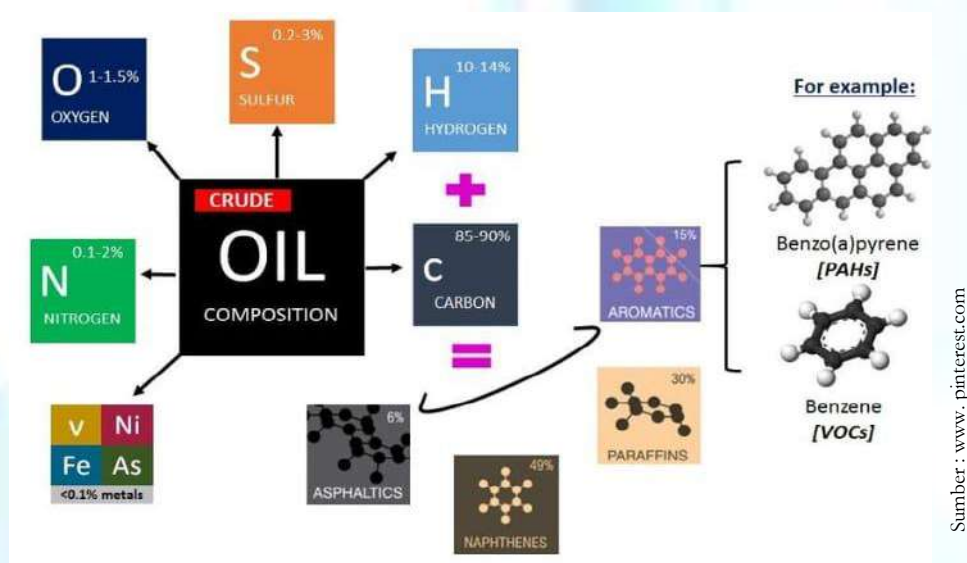
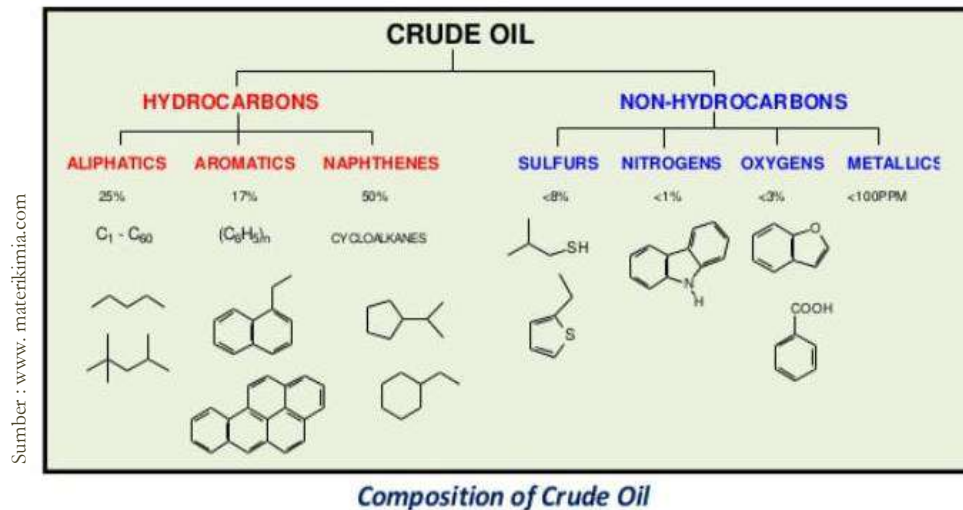
2. KOMPOSISI MINYAK BUMI

Minyak bumi hasil eksplorasi (pengeboran) masih berupa minyak mentah atau crude oil. Minyak mentah ini mengandung berbagai zat kimia berwujud gas, cair, dan padat. Apa saja yang terkandung dalam minyak bumi? Komponen utama minyak bumi adalah senyawa hidrokarbon, baik alifatik, alisiklik, maupun aromatik. Kadar unsur karbon dalam minyak bumi dapat mencapai 50%-85%, sedangkan sisanya merupakan campuran unsur hydrogen dan unsur-unsur lain. Misalnya, nitrogen (0-0,5%), belerang (0-6%), dan oksigen (0-3,5%).

Tabel 1. Komposisi Minyak Bumi

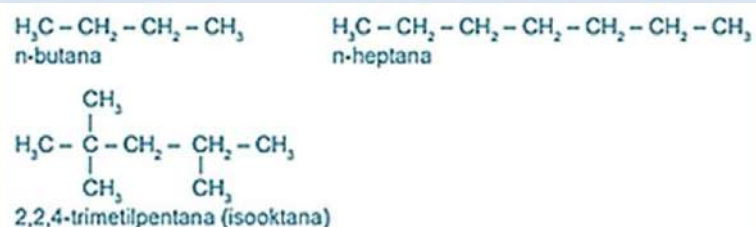
Jenis Senyawa	Presentase	Kandungan Senyawa
---------------	------------	-------------------

Hidrokarbon	90-99%	Alkana, sikloalkana, dan alkana aromatis
Senyawa Belerang	0,7-7%	Tio alkana, alkanatiol
Senyawa Nitrogen	0,01-0,9%	Pirol (C ₄ H ₅ N)
Senyawa Oksigen	0,01-0,4%	Asam Karboksilat
Organo Logam	Sangat Kecil	Senyawa logam nikel



Gambar 5. Komposisi minyak bumi

- a. Senyawa hidrokarbon alifatik rantai lurus. Senyawa hidrokarbon alifatik rantai lurus biasa disebut alkana atau normal parafin. Senyawa ini banyak terdapat dalam gas alam dan minyak bumi yang memiliki rantai karbon pendek. Contoh: Etana Propana.

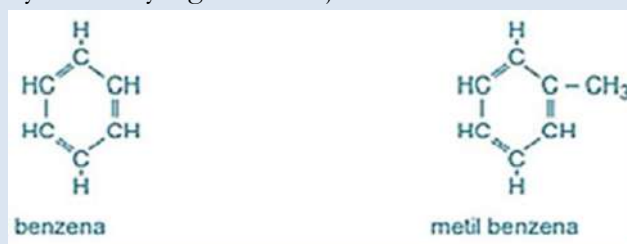


Dalam minyak bumi senyawa yang paling banyak ditemukan adalah senyawa hidrokarbon

- b. Senyawa hidrokarbon bentuk siklik. Senyawa hidrokarbon siklik merupakan senyawa hidrokarbon golongan sikloalkana atau sikloparafin. Senyawa hidrokarbon ini memiliki rumus molekul sama dengan alkena., tetapi tidak memiliki ikatan rangkap dua dan membentuk struktur cinicin. Dalam minyak bumi, antarmolekul siklik tersebut kadang-kadang bergabung membentuk suatu molekul yang terdiri atas beberapa senyawa siklik.



- c. Senyawa Hidrokarbon Aromatik. Senyawa hidrokarbon aromatik merupakan senyawa hidrokarbon yang berbentuk siklik segienam, berikatan rangkap dua selang-seling, dan merupakan senyawa hidrokarbon tak jenuh. Pada umumnya, senyawa hidrokarbon aromatik ini terdapat dalam minyak bumi yang memiliki jumlah atom C besar.



Setelah membaca dan memahami pemaparan sebelumnya, dapatkan kamu menjelaskan apa saja komposisi dari minyak bumi?



PENGOLAHAN, FRAKSI-FRAKSI MINYAK BUMI DAN KEGUNAANNYA

A. URAIAN MATERI

Taukah kalian gambar apa saja ini!



Sumber : www.pinterest.com

Tentu tidak asing bagi kalian bagaimana minyak bumi digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti LPG untuk memasak di dapur, bensin untuk bahan bakar kendaraan bermotor, oli digunakan untuk pelumas berbagai mesin kendaraan dan pelapisan jalan menggunakan aspal.

Minyak bumi adalah minyak mentah (*crude oil*) berwujud cairan kental berwarna hitam yang belum dapat dimanfaatkan. Kemudian agar dapat dimanfaatkan, minyak bumi harus mengalami proses pengolahan dahulu. Pengolahan minyak bumi dilakukan dengan kilang minyak yang melalui dua tahap. Pengolahan tahap pertama (*primary processing*) dilakukan dengan cara distilasi bertingkat (*fraksionasi*) dan pengolahan tahap kedua (*secondary processing*) dilakukan dengan berbagai cara.



1. PENGOLAHAN MINYAK BUMI

Minyak bumi merupakan campuran senyawa-senyawa hidrokarbon. Untuk dapat dimanfaatkan perlu dipisahkan melalui distilasi bertingkat, yaitu cara pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didihnya pada kolom bertingkat. Komponen utama minyak bumi dan gas alam adalah alkana. Gas alam mengandung 80% metana, 7% etana, 6% propana, 4% butana dan isobutana, sisanya pentana. Untuk dapat dimanfaatkan gas propana dan butana dicairkan yang dikenal sebagai LNG (Liquid Natural Gas). Karena pembakaran gas alam murni lebih efisien dan sedikit polutan, maka gas alam banyak digunakan untuk bahan bakar industri dan rumah tangga. Dalam tabung kecil sering digunakan untuk kemah, barbekyu, dan pemantik api. LNG juga banyak digunakan untuk bahan dasar industri kimia seperti pembuatan metanol dan pupuk. Senyawa penyusun minyak bumi: alkana, sikloalkana, dan senyawa aromatik. Disamping itu terdapat pengotor berupa senyawa organik yang mengandung S, N, O, dan organo logam. Dari hasil distilasi bertingkat diperoleh fraksi-fraksi LNG, LPG, petroleum eter, bensin, kerosin, solar, oli, lilin, dan aspal.

Senyawa hidrokarbon parafinik dan aromatik mempunyai trayek didih masing-masing, dimana panjang rantai hidrokarbon berbanding lurus dengan titik didih dan densitasnya. Semakin panjang rantai hidrokarbon maka trayek didih dan densitasnya semakin besar. Jumlah atom karbon dalam rantai hidrokarbon bervariasi.

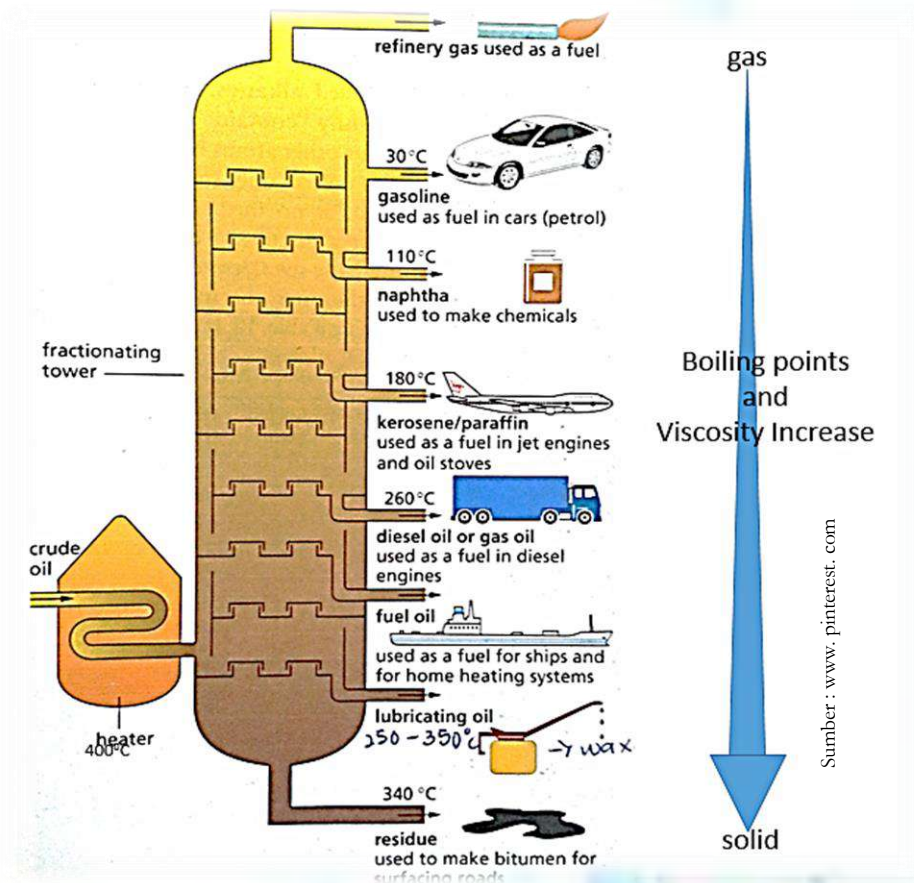


Gambar 6. Bahan bakar avtur

Pada gambar 6 terlihat pengisian bahan bakar pada pesawat. Tahukah anda apa bahan bakar pada pesawat? Ya bahan bakar pada pesawat terbang yang menggunakan mesin turbin adalah avtur. Bagaimana avtur dapat dihasilkan? Coba anda simpulkan!

Pengolahan Tahap Pertama

Pengolahan tahap pertama dilakukan dengan distilasi bertingkat, yaitu proses distilasi berulang-ulang sehingga didapatkan berbagai macam hasil berdasarkan perbedaan titik didihnya. Hasil pada proses distilasi bertingkat ini meliputi dapat dilihat pada gambar skema berikut.



Gambar 7. Distilasi Bertingkat

Pengolahan Tahap Kedua

Pada pengolahan tahap kedua, dilakukan berbagai proses lanjutan dari hasil penyulingan pada tahap pertama. Proses-proses tersebut meliputi:

- Perengkahan (cracking).** Pada proses ini, dilakukan perubahan struktur kimia senyawa-senyawa hidrokarbon yang meliputi: pemecahan rantai, alkilasi (pembentukan gugus alkil), polimerisasi (penggabungan rantai karbon), reformasi (perubahan struktur), dan isomerisasi (perubahan isomer).
- Proses ekstraksi.** Pembersihan produk dengan menggunakan pelarut sehingga didapatkan hasil yang lebih banyak dan mutu lebih baik.

- c. Proses kristalisasi. Proses pemisahan produk-produk melalui perbedaan titik cairnya. Misalnya, dari pemurnian solar melalui proses pendinginan, penekanan, dan penyaringan akan diperoleh produk sampingan lilin.
- d. Pembersihan dari kontaminasi (treating). Pada proses sebelumnya, sering terjadi kontaminasi (pengotoran). Kotoran ini harus dibersihkan dengan cara menambahkan soda kaustik (NaOH), tanah liat atau proses hidrogenasi. Hasil proses tahap kedua ini dapat dikelompokkan berdasarkan titik didih dan jumlah atom karbon pembentuk rantai karbonnya.



2. FRAKSI MINYAK BUMI DAN KEGUNAANYA

Pada dasarnya, sebelum didapatkan fraksi-fraksi minyak bumi yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan. Minyak mentah telah mengalami proses pemisahan dan cracking. Dalam proses pemisahan ini, pada prinsipnya minyak mentah yang merupakan campuran semua komponen akan dipisahkan masing masing komponennya yang berupa hidrokarbon berdasarkan perbedaan titik didih. Minyak mentah dipanaskan dengan suhu tertentu sehingga komponen yang diinginkan menguap pada suhu didihnya. Ketika komponen telah menguap, maka uap akan masuk ke pipa kondensasi sehingga akan mengalami pendinginan. Dalam pipa kondensasi, uap dingin akan berubah menjadi fase cair kembali dan dihasilkan minyak yang lebih murni. Pada hasil pemanasan didapatkan residu yang juga merupakan produk dari pengolahan minyak bumi itu sendiri.

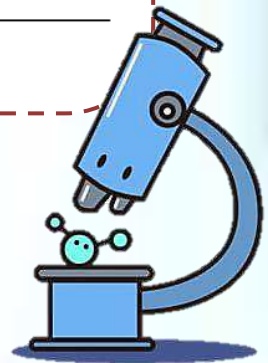
Tabel 2 : fraksi minyak bumi dan kegunaanya

Nama	Rantai C	Jarak Titik Didih	Kegunaan
1. Gas	$C_1 - C_4$	$< 25^\circ C$	Gas LPG
2. Gasolin	$C_4 - C_{12}$	$20 - 200^\circ C$	Bahan bakar kendaraan bermotor
4. Kerosin	$C_{10} - C_{14}$	$174 - 275^\circ C$	Bahan bakar kompor
5. Minyak disel	$C_{14} - C_{19}$	$200 - 400^\circ C$	Bahan bakar mesin disel, atau solar
6. Minyak mineral	$C_{19} - C_{35}$	$350^\circ C$	Minyak pelumas atau oli
7. Minyak bakar	> 20	$> 400^\circ C$	Bahan bakar untuk industri, kapal laut
8. Parafin	> 35	padat	Lilin
9. Bitumen	> 35	padat	Aspal jalan, atap rumah

Gasolin, Herosin atau bensin, dan minyak tanah lebih banyak diperlukan daripada hidrokarbon yang rantainya lebih panjang. Untuk memenuhi kebutuhan bensin dan minyak tanah itu maka dilakukan pemecahan molekul hidrokarbon yang besar menjadi molekul kecil. Proses ini disebut *cracking*. Cara melakukan *cracking* yaitu dengan pemanasan hidrokarbon rantai panjang pada suhu tinggi dan ditambah katalis Al_2O_3 atau SiO_2 .

Setelah membaca dan memahami pemaparan sebelumnya, dapatkan kamu menjelaskan apa saja komposisi dari minyak bumi?





PENYIDIKAN MEMBUAT BAGAN PENYULINGAN FRAKSI-FRAKSI MINYAK BUMI



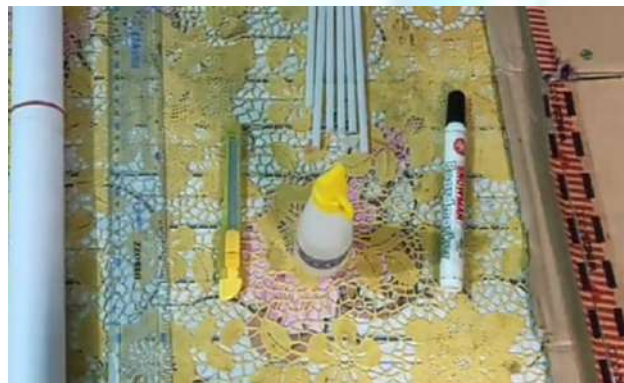
Tujuan : Menguraikan fraksi-fraksi minyak bumi

Alat : kardus, karton putih, lem, pensil warna (cat), penggaris, dan sedotan

Langkah kerja :

- Membuat objek bangunan fraksi minyak bumi dari kardus
- Menggambar bagan minyak bumi di kertas karton dan warnai sesuai bagan penyulingan minyak bumi
- Tempelkan gambar penyulingan minyak bumi pada bangunan yang telah dibentuk
- Tempelkan sedotan dipinggir-pinggir bangunan sesuai bagan penyulingan minyak bumi

Berikut adalah alat yang digunakan untuk membuat bagan penyulingan tersebut



Berikut adalah contoh bagan penyulingan fraksi-fraksi minyak bumi





HASIL PEYELIDIKAN

Lengkapi data hasil peyelidikan berikut :

Nama	Molekul	Wujud	Jarak Titik Didih
Gas			
Bensin			
Petroleum Eter			
Nafta			
Kerosin			
Solar			
Oli			
Residu			

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan diatas, apa yang dapat disimpulkan?

.....

.....

.....

.....

.....

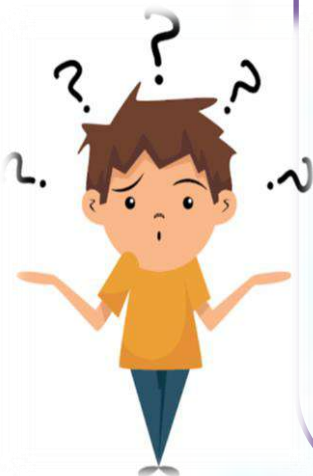
.....

.....

.....

.....

.....



3. MUTU BENSIN



Gambar 8. Beberapa jenis bensin

Bensin merupakan campuran dari n-heptana dan isooktana. Kualitas atau mutu bensin ditentukan berdasarkan bilangan oktan. Bilangan oktan, yaitu persentase isooktana yang terkandung di dalam bensin. Hal ini terkait dengan efisiensi pembakaran yang dilakukan oleh bensin terhadap mesin kendaraan. Komponen bensin berantai lurus menghasilkan energi yang kurang efisien, artinya banyak energi yang terbuang sebagai panas, bukan sebagai kerja mesin. Hal ini menyebabkan terjadinya ketukan pada mesin yang menyebabkan mesin menjadi cepat rusak. Semakin tinggi bilangan oktan, semakin baik proses pembakaran di dalam mesin. Bensin premium memiliki bilangan oktan 82, pertalite memiliki bilangan oktan 90, pertamax memiliki bilangan oktan 92, pertamax plus memiliki bilangan oktan 95, pertamax turbu memiliki bilangan oktan 98, dan pertamax racing memiliki bilangan oktan 100.

Untuk meningkatkan bilangan oktan, bensin ditambahkan suatu zat yang disebut TEL (Tetraetil Lead) atau tetraetil timbal ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$). Namun demikian, penggunaan TEL memberikan dampak yang tidak baik bagi kesehatan manusia karena gas buangan kendaraan bermotor menghasilkan partikel-partikel timbal. Untuk mengatasi hal tersebut, pada akhirnya penggunaan TEL digantikan dengan MTBE (Metil Tersier Butil Eter), yang memiliki fungsi sama untuk meningkatkan bilangan oktan, tetapi tidak melepaskan timbal ke udara.





"Mathematics"

Contoh Soal :

Sebanyak 15 liter bensin dibakar sempurna menghasilkan 119 liter karbondioksida. Jika untuk menentukan mutu bensin digunakan campuran senyawa n-heptana dan isooktana, bensin yang digunakan memiliki nilai oktan?

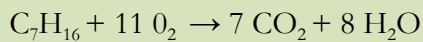
$$\begin{aligned}\text{Dik : } V \text{ Bensin} &= V \text{ n-heptana} + V \text{ isooktana} \\ &= 15 \text{ L}\end{aligned}$$

$$V \text{ CO}_2 \text{ total} = 119 \text{ L}$$

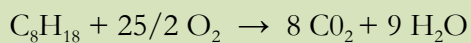
Dit : nilai oktan bensin?

Jawab :

Misal $V \text{ C}_7\text{H}_{16}$ (heptana) = x, maka $V \text{ C}_8\text{H}_{18}$ (isooktana) = $15 - x$



$$x \text{ L} \qquad \qquad 7x \text{ L}$$



$$(15-x) \text{ L} \qquad \qquad 8 (15-x) \text{ L}$$

$$V \text{ total} = V \text{ CO}_2 (\text{C}_7\text{H}_{16}) + V \text{ CO}_2 (\text{C}_8\text{H}_{18})$$

$$119 \text{ L} = 7x + 8 (15-x)$$

$$119 \text{ L} = 7x + 120 - 8x$$

$$x = 1 \text{ L}$$

$$V \text{ C}_7\text{H}_{16} = 1 \text{ L, maka } V \text{ C}_8\text{H}_{18} = 14 \text{ L}$$

Jadi,

$$\begin{aligned}\text{Kadar isooktana} &= \frac{14}{15} \times 100 \% \\ &= 93,3 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar heptana} &= \frac{1}{15} \times 100 \% \\ &= 6,7 \%\end{aligned}$$

Jadi bilangan oktan dari bensin tersebut adalah 93 = Premix (Premium Mixture)



Mari Berkreasi!!

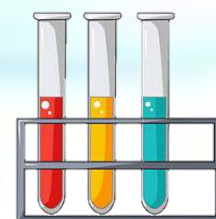
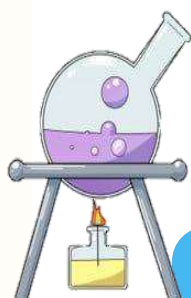
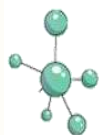
Setelah membaca dan memahami pemaparan keseluruhan materi, buatlah peta pikiran (*mind mapping*) dari materi minyak bumi?



RANGKUMAN



1. Minyak bumi terbentuk selama jutaan tahun ketika pada masa purba, tanaman dan hewan laut kecil (mikroorganisme) mati lalu terkubur di lapisan pasir dan batuan. Minyak bumi akan bergerak melalui batuan berpori dan akan terakumulasi ketika mencapai lapisan batuan keras, menghasilkan minyak bumi.
2. Hidrokarbon yang terkandung dalam minyak bumi terutama adalah alkana, sedangkan sisanya adalah sikloalkana, alkena, alkuna, dan senyawa aromatik. Komponen kecil lainnya selain hidrokarbon adalah senyawa-senyawa karbon yang mengandung oksigen, belerang, ataupun nitrogen.
3. Minyak bumi merupakan campuran senyawa-senyawa hidrokarbon. Untuk dapat dimanfaatkan perlu dipisahkan melalui distilasi bertingkat, yaitu cara pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didihnya pada kolom bertingkat (distilasi bertingkat).
4. Fraksi-fraksi minyak bumi, antara lain: gas, petroleum eter, bensin/gasoline, nafta, kerosin, solar, oli, parafin, dan aspal.
5. Minyak bumi sebagian besar digunakan untuk memproduksi bensin dan minyak bakar, keduanya merupakan sumber "energi primer" utama. 84% dari volume hidrokarbon yang terkandung dalam minyak bumi diubah menjadi bahan bakar yang di dalamnya termasuk dengan bensin, diesel, bahan bakar jet, dan elpiji.



SOAL EVALUASI



1. Komponen utama minyak bumi adalah....
 - a. Alkana dan aromati
 - b. Alkana dan heterosiklik
 - c. Siklo alkana dan aromatik
 - d. Alkana dan siklo alkana
 - e. Heterosiklik
2. Minyak bumi terbentuk selama ribuan tahun berasal dari fosil
 - a. Dinosaurius
 - b. Paus
 - c. Tumbuhan
 - d. Binatang mamalia
 - e. Plankton dan tumbuhan
3. Bensin mempunyai mutu tinggi jika mengandung banyak senyawa
 - a. n-heksana
 - b. n-heptana
 - c. 1-pentana
 - d. 2,2,4-trimetil pentana
 - e. Iso oktana
4. Senyawa hidrokarbon yang mempunyai nilai oktan terendah adalah
 - a. Butana
 - b. 1-pentena
 - c. Pentana
 - d. n-heptana
 - e. 1- heptana
5. Salah satu dampak negatif penambahan TEL pada bensin adalah
 - a. Menurunkan angka oktan
 - b. Menimbulkan asap hitam
 - c. Menghasilkan partikulat Pb
 - d. Menaikan nilai oktan

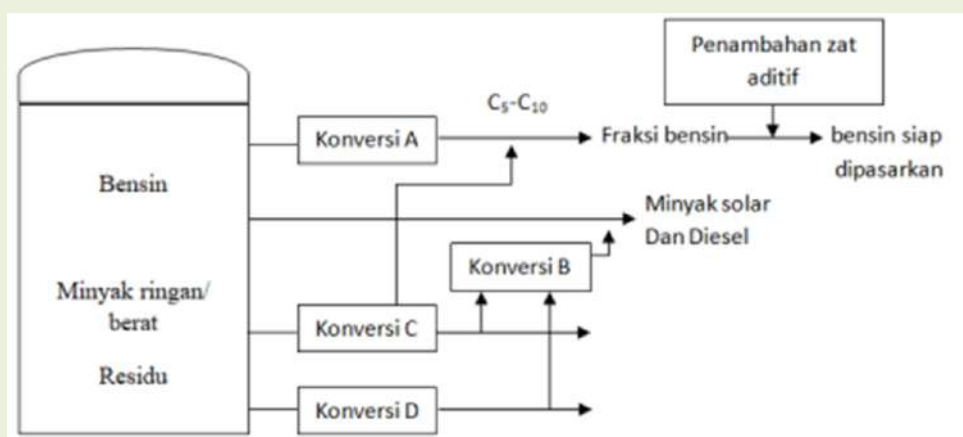
6. Proses pengolahan minyak mentah berdasarkan perbedaan harga titik didih komponen-komponennya disebut
 - a. Distilasi bertingkat
 - b. Polimerisasi
 - c. Knocking
 - d. Kromatografi
 - e. Fotosintesis
7. Zat pencemar akibat pembakaran bensin yang dapat menyebabkan hujan asam dan smog fotokimia adalah
 - a. Pb
 - b. NO dan NO₂
 - c. CO dan CO₂
 - d. O₂
 - e. N₂
8. Bahan aditif pada bensin yang berfungsi mengurangi ketukan (knocking) pada mesin adalah
 - a. Amida
 - b. Alkil fenol
 - c. Mtbe
 - d. Polieter amina
 - e. Alkali
9. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak negatif pembakaran bensin, kecuali
 - a. Penggunaan konverter katalitik pada sistem buangan kendaraan
 - b. Penggunaan efi (electronic fuel injection) pada sistem bahan bakar
 - c. Penggunaan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan
 - d. Penambahan zat aditif pb pada bensin
 - e. Pemilihan pelumas yang tepat

10. Hasil olahan minyak bumi yang digunakan untuk pelarut di laboratorium adalah

- a. Kerosin
- b. Nafta
- c. Petroleum eter
- d. Gasohol
- e. Aspal

LATIHAN ESSAY

Perhatikan skema berikut dan kerjakan soal-soal dibawahnya !



1. Bensin merupakan produk penting dari pengolahan minyak bumi karena adanya permintaan pasar yang tinggi. Berdasarkan skema diatas, apa yang dapat dilakukan untuk menaikkan kuantitas bensin?
2. Selain kuantitas, bensin juga harus memiliki kualitas yang baik, yakni mengandung banyak alkana rantai bercabang dibanding rantai lurus. Berdasarkan skema diatas, apa yang dapat dilakukan untuk menaikkan jumlah alkana rantai bercabang?
3. Dari uji sampel bensin yang dibeli disebuah SPBU diketahui nilai bilangan oktannya 92. Apakah bensin tersebut berarti mengandung 92% isooktana dan 8% n-heptana? Mengapa demikian?

DAFTAR PUSTAKA

- Hadi, Kuncoro. 2021. *Dasar-Dasar Kimia Islam*. Pekan baru: Cahaya Firdaus.
- Hadi, Kuncoro. 2021. *Dasar-Dasar Kimia Islam Jilid 1*. Pekan baru: Cahaya Firdaus.
- Johari, JMC. 2002. *Kimia SMA MA Untuk Kelas XI*. Jakarta: ESIS.
- Kasman, Risqah Amaliah. 2022. *Perangkat SPP Berbasis STEM Kimia Kelas X*. Yogyakarta: Leutikaprio
- Poppy K. Devi. 2009. *Kimia 1 Kelas X SMA Dan MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan
- Purba, Michael. 2017. *Kimia Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sensus Mulya Setia. 2006. *Belajar Efektif Kimia SMA MA Kelas XI*. Kepri: Inti Media Cipta Nusantara.
- Sudarmo, Unggul. 2019. *Kimia SMA MA Untuk Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.