

**EFEKTIVITAS LABORATORIUM VIRTUAL PADA PRAKTIKUM
LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

**RIZA MAULIANI
NIM. 160208082**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2023 M / 1444 H**

**EFEKTIFITAS LABORATORIUM VIRTUAL PADA
PRAKTIKUM LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

Riza mauliani
NIM. 160208082
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

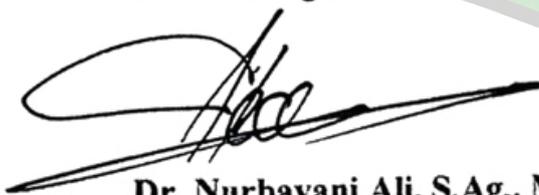
Disetujui oleh:

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Nurbayani Ali, S.Ag., M.A.
NIP. 198411302006041002



Safriyal, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 2004038801

**EFEKTIFITAS LABORATORIUM VIRTUAL PADA
PRAKTIKUM LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal :

Jumat, 21 Juli 2023

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

Dr. Nurbayani Ali, S.Ag., M.A.
NIP. 198411302006041002

Sekretaris

Safrijal, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 2004038801

Penguji I

Ir. Anna Emda, M.Pd.
NIP. 196807091991012002

Penguji II

Teuku Badlisyah, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 1314038401

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Prof. Saifuddin Mulana, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 1978010219997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riza Mauliani

NIM : 160208082

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Efektivitas Laboratorium Virtual Pada Praktikum Laju Reaksi Di SMA Negeri 16 Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini maka saya siap dikenai sanksiberdasarkan aturan yang berlaku di fakultas tarbiyah dan keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. جامعة الرانيري

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun. AR - RANIRY

Banda Aceh, 26 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Riza Mauliani

ABSTRAK

Nama : Riza Mauliani
NIM : 160208082
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan /Pendidikan Kimia
Judul : Efektivitas Laboratorium Virtual Pada Praktikum Laju Reaksi Di SMA Negeri 16 Banda Aceh
Tanggal Sidang : 21 Juli 2023
Tebal : 139 lembar
Pembimbing I : Dr. Nurbayani Ali, S.Ag., M.A
Pembimbing II : Safrijal, S.Pd., M.Pd
Kata Kunci : Laboratorium virtual, dan Laju Reaksi

Berdasarkan pengamatan awal yang dilakukan, tentang penggunaan laboratorium virtual pada praktikum laju reaksi belum pernah dilaksanakan di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Dan dari hasil observasi awal yang telah dilakukan pada materi Laju Reaksi menunjukkan bahwa nilai materi laju reaksi masih rendah yang ditunjukkan dengan tingkat capaian hasil belajar peserta didik sebesar 75% dengan nilai KKM mencapai 80. Tingkat capaian materi laju reaksi yang masih rendah disebabkan oleh media pembelajaran yang diterapkan kurang menarik perhatian peserta didik dan terkesan monoton, sehingga peserta didik menjadi jenuh dan pasif dalam mengikuti proses pembelajaran, dan rasa keingintahuan peserta didik terhadap materi yang disampaikan guru rendah. Laboratorium virtual menjadi alternatif mengatasi masalah pemahaman peserta didik. Laboratorium virtual adalah suatu media digital atau aplikasi kegiatan praktikum yang dilaksanakan di laboratorium.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas laboratorium *virtual* pada praktikum laju reaksi di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Rancangan penelitian menggunakan metode penelitian *pre-eksperimen*. Sampel penelitian adalah siswa XI MIPA. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik observasi, pemberian tes dan angket. Data hasil tes dianalisis menggunakan *n-gain*, respon siswa dan guru dianalisis menggunakan teknik persentase. Hasil penelitian menunjukkan terdapat efektivitas laboratorium *virtual* pada praktikum laju reaksi memberikan pengaruh terhadap peserta didik di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Hasil Analisis *n-gain* menunjukkan adanya perbedaan sebesar 0.81 yang berkategori tinggi dengan skor rata-rata *pretest* 45.5 dan *posttest* 84.1. Hal ini menunjukkan ada perbedaan setelah menggunakan laboratorium *virtual* pada praktikum laju reaksi. Efektivitas laboratorium virtual pada praktikum laju reaksi memberikan daya tarik bagi siswa atau berdampak positif dan memberi semangat dalam belajar sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa, dapat dilihat dari persentase yang menjawab setuju sebesar 22.9% dan sangat setuju sebesar 77.1%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa laboratorium virtual efektif dilaksanakan pada praktikum laju reaksi.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini. Shalawat beiring salam disampaikan kepangkuan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah menuntun umat manusia dari alam kebodohan kealam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun skripsi yang sangat sederhana ini untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar sarjana (S-1) pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan judul **“Efektivitas Laboratorium Virtual Pada Praktikum Laju Reaksi Di SMA Negeri 16 Banda Aceh”**. Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mengalami kesulitan atau kesukaran disebabkan kurangnya pengalaman dan pengetahuan penulis, akan tetapi berkat ketekunan dan kesabaran penulis serta bantuan dari pihak lain akhirnya penulisan ini dapat terselesaikan. Oleh karenanya, dengan penuh rasa hormat pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, para Wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh stafnya.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si selaku ketua Prodi Pendidikan Kimia yang telah memberikan membimbing, arahan serta memotivasi selama peneliti menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Nurbayani Ali, S.Ag., M.A selaku pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Safrijal, S.Pd., M.Pd sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan dukungan berupa motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Kepada Ayah dan Ibu yang telah mendoakan dan mendukung peneliti dalam melakukan penelitian ini.
6. Kepala Sekolah SMA Negeri 16 Banda Aceh dan seluruh dewan guru serta seluruh siswa kelas XI yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

Semoga segala bantuan dan jerih payah dari semua pihak bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Peneliti menyadari banyak keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati peneliti menerima kritik dan saran. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua.

Banda Aceh, 4 Juli 2023

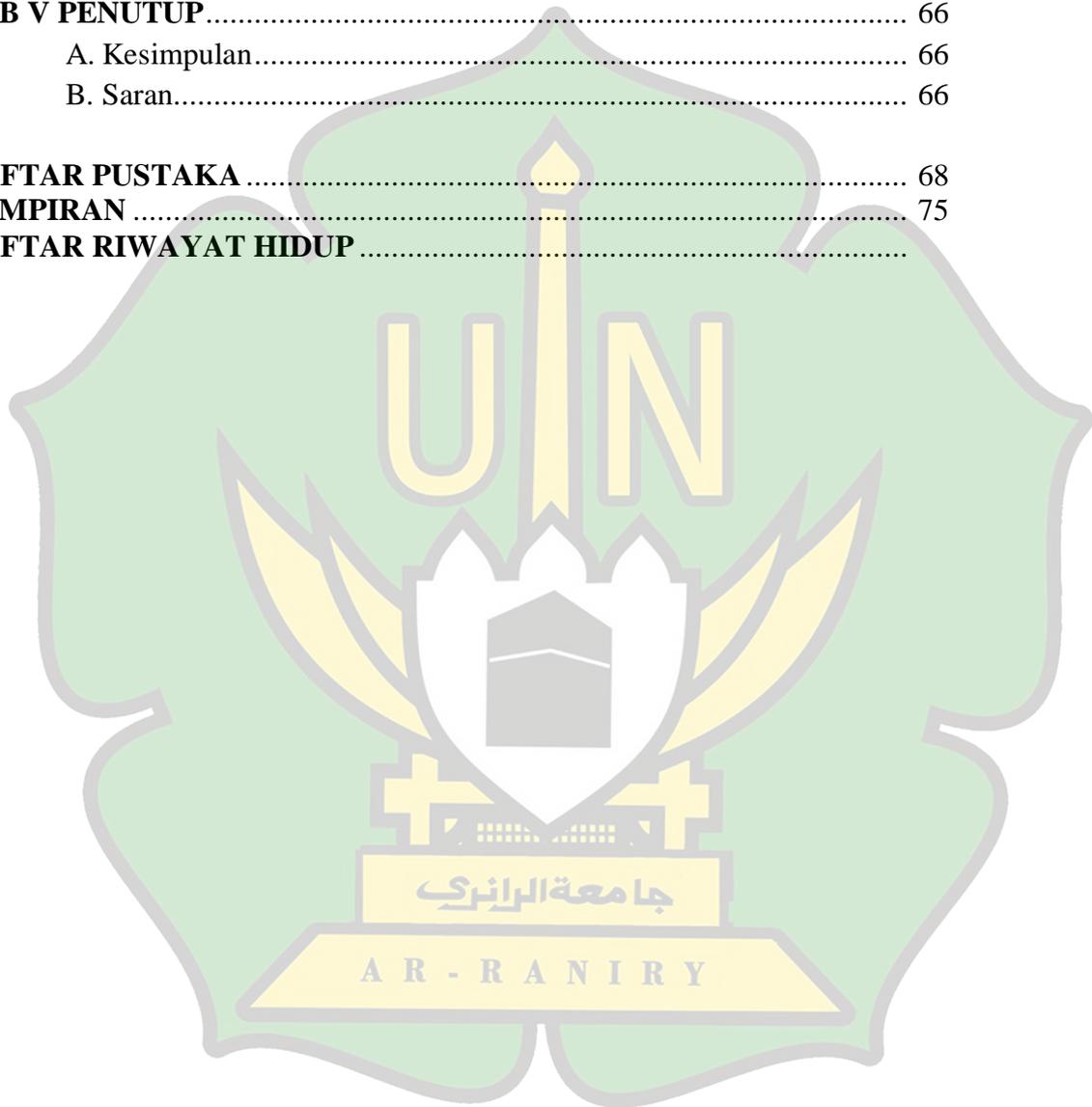
Riza Mauliani



DAFTAR ISI

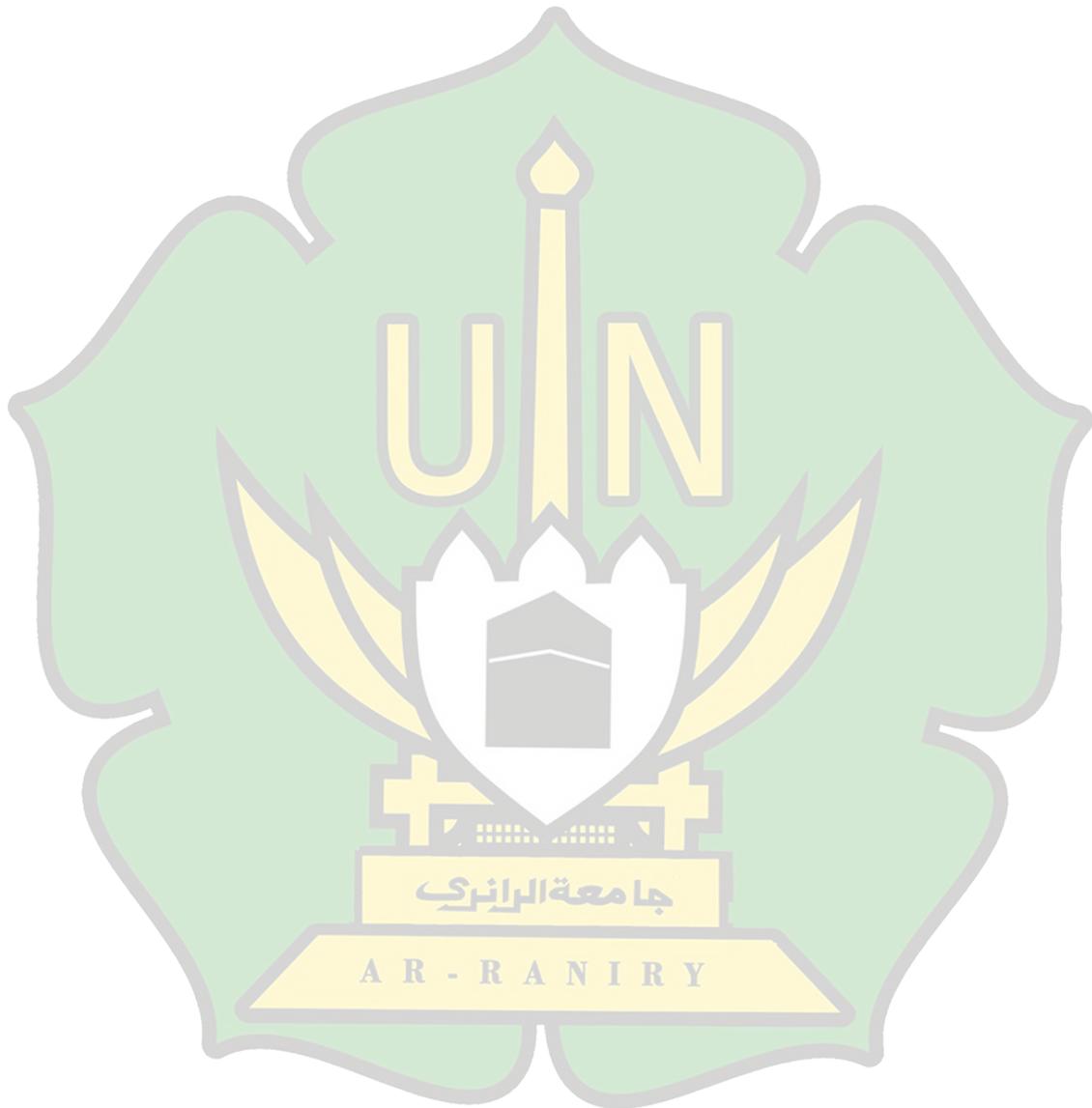
JUDUL	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Definisi Operasional.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Teori Belajar dan Hasil Belajar.....	10
1. Teori Belajar.....	10
2. Hasil Belajar.....	11
3. Penilaian Hasil Belajar.....	16
4. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar.....	17
B. Media Pembelajaran.....	19
1. Fungsi Media Pembelajaran.....	21
2. Langkah-langkah Pemanfaatan Media.....	22
C. Laboratorium Virtual.....	23
1. Pengertian Laboratorium Virtual.....	23
2. Jenis Laboratorium Virtual.....	26
3. <i>Physics Education and Technology (PhET)</i>	27
4. Kelebihan dan Kekurangan Laboratorium Virtual.....	29
D. Langkah-Langkah Pratikum Virtual.....	31
E. Materi Laju Reaksi.....	38
1. Konsep Laju Reaksi.....	38
2. Persamaan (Hukum) Laju Reaksi.....	40
3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi.....	41
F. Hasil Penelitian yang Relevan.....	43
BAB III METODE PENELITIAN	47
A. Rancangan Penelitian.....	47
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	49
C. Instrument Penelitian.....	49
D. Tehnik Pengumpulan Data.....	51
E. Tehnik Analisis Data.....	52

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Hasil Penelitian	55
1. Penyajian Data	55
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	60
1. Aktivitas Pengaruh Laboratorium Virtual Pada Peserta Didik.....	60
2. Hasil Respon Siswa	62
BAB V PENUTUP	66
A. Kesimpulan.....	66
B. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	75
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 : Tampilan Laboratorium Virtual Laju Reaksi	46
Gambar 4.2 : Indikator Angket Respon Peserta Didik	55



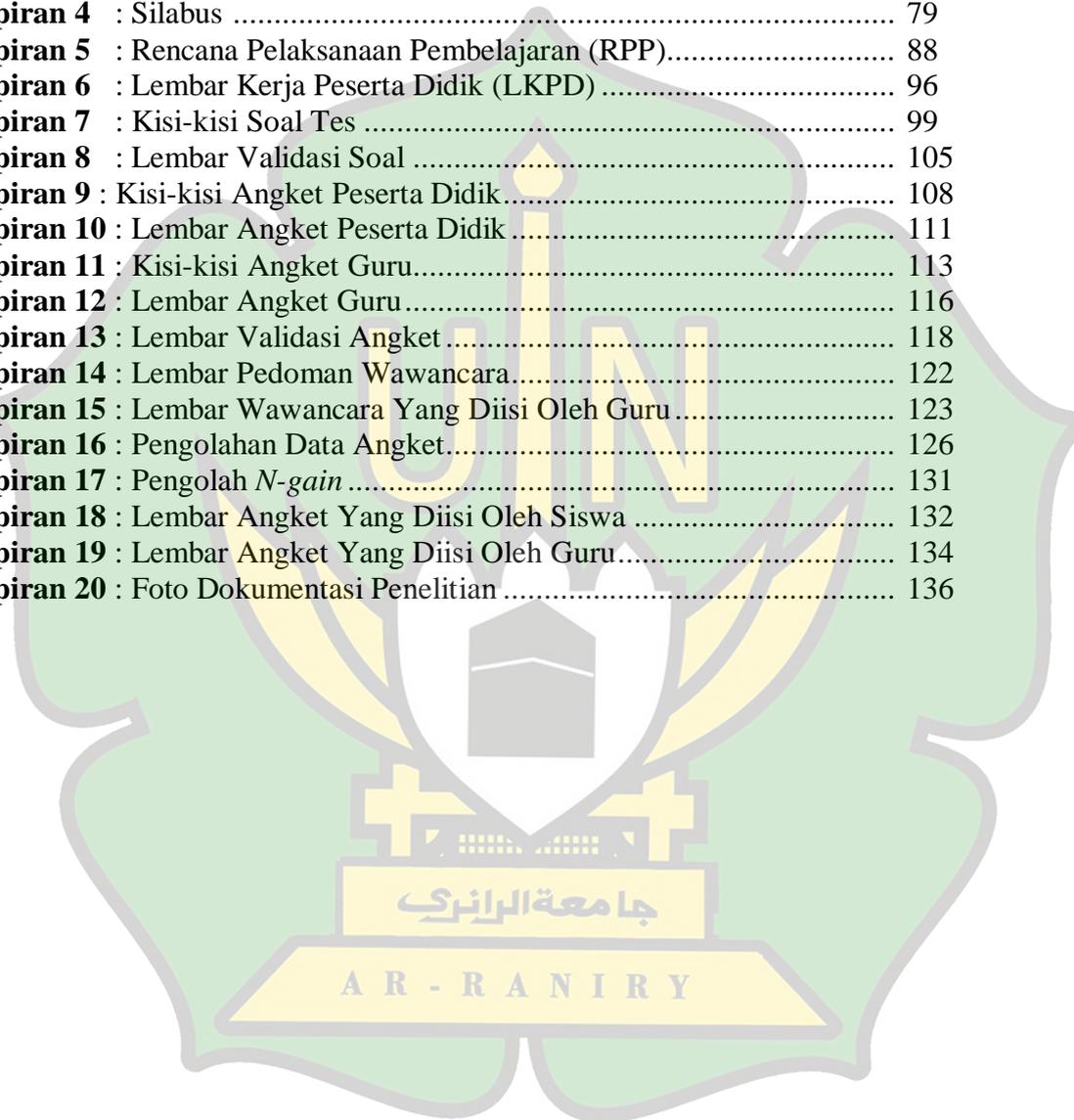
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	: Desain <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	48
Tabel 3.2	: Kriteria N-Gain	53
Tabel 3.3	: Interpretasi Skala Respon Siswa dan Guru	54
Tabel 4.1	: Data Nilai N-gain Pretest dan Posttest	56
Tabel 4.2	: Hasil angket respon Guru	58
Tabel 4.3	: Respon Peserta Didik Berdasarkan Indikator Penilaian.....	59
Tabel 4.4	: Rekapitulasi Kemampuan Peserta Didik.....	61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	75
Lampiran 2	: Surat Permohonan Keizinan Untuk Mengadakan Penelitian Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry .	76
Lampiran 3	: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari SMA Negeri 16 Banda Aceh.....	78
Lampiran 4	: Silabus	79
Lampiran 5	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	88
Lampiran 6	: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	96
Lampiran 7	: Kisi-kisi Soal Tes	99
Lampiran 8	: Lembar Validasi Soal	105
Lampiran 9	: Kisi-kisi Angket Peserta Didik.....	108
Lampiran 10	: Lembar Angket Peserta Didik	111
Lampiran 11	: Kisi-kisi Angket Guru.....	113
Lampiran 12	: Lembar Angket Guru.....	116
Lampiran 13	: Lembar Validasi Angket	118
Lampiran 14	: Lembar Pedoman Wawancara.....	122
Lampiran 15	: Lembar Wawancara Yang Diisi Oleh Guru	123
Lampiran 16	: Pengolahan Data Angket.....	126
Lampiran 17	: Pengolah <i>N-gain</i>	131
Lampiran 18	: Lembar Angket Yang Diisi Oleh Siswa	132
Lampiran 19	: Lembar Angket Yang Diisi Oleh Guru.....	134
Lampiran 20	: Foto Dokumentasi Penelitian	136



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang begitu pesat. Informasi dari belahan dunia yang satu dapat menyebar ke belahan dunia lainnya dalam hitungan detik karena adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kebutuhan akan penyampaian informasi yang cepat dibutuhkan oleh seluruh lapisan masyarakat termasuk di dalam dunia pendidikan.¹

Pengetahuan secara global telah berkembang pesat yang berdampak dalam bidang teknologi informasi terutama pada pendidikan. Komputer merupakan salah satu komponen teknologi penting dalam menciptakan sebuah media pembelajaran yang menarik. Peserta didik sekarang ini dituntut untuk mempunyai kemampuan mengoperasikan media-media elektronik yang berhubungan dengan teknologi.² Peranan penting komputer juga membantu guru dalam melakukan inovasi dalam kegiatan belajar mengajar misalnya media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu seperti alat, lingkungan dan segala bentuk kegiatan yang dikondisikan untuk menambah pengetahuan, mengubah sikap atau menanamkan keterampilan pada setiap orang yang memanfaatkannya. Selain itu media pembelajaran tidak terbatas pada alat saja, akan tetapi meliputi pemanfaatan lingkungan baik yang didesain atau tidak untuk pembelajaran serta kegiatan yang sengaja dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran.³

Media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat membangun minat serta motivasi peserta didik. Selain itu, media pembelajaran menciptakan pemahaman materi-materi pelajaran

¹ Ekaputra, "Efektivitas Laboratorium Virtual Kimia Berbasis *Hypertext Markup Language 5* Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan Prestasi Belajar", *Jurnal Pendidikan Islam*, Vol. 7, No. 1, November 2016, h. 6

² Rahmayanti, "Penggunaan Media It Dalam Pembelajaran", *Jurnal Ilmiah CIRCUIT* Vol. 1, No. 1, Juli 2015, h. 86.

³ Rizqi Ilyasa Aghni, "Fungsi Dan Jenis Media Pembelajar Dalam Pembelajaran Akutansi". *Jurnal Pendidikan Akutnsi Indonesia*, Vol. 16, No. 1, 2018, h. 99-100

peserta didik.⁴ Beberapa penelitian terdahulu menggunakan media pembelajaran sesuai kebutuhan seperti pemakaian multimedia dalam mengfokuskan visualisasi supaya menciptakan tingkat keterampilan generik sains peserta didik.⁵ Dan penelitian Lestari dkk. memakai media pembelajaran laboratorium virtual untuk menaikkan tingkat pemahaman peserta didik pada mata pelajaran fisika.⁶

Media pembelajaran memiliki fungsi sebagai alat bantu yang memfasilitasi guru dalam proses pembelajaran untuk memperjelas suatu materi.⁷ Keadaan sekarang ini masih sering ditemukan beberapa sekolah yang lebih mengutamakan aspek kognitif dibandingkan motivasi belajar peserta didik. Peserta didik yang mempunyai motivasi belajar rendah pada sains dapat diakibatkan rendahnya kreatifnya ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung serta penggunaan media pembelajaran yang tidak terbiasa dipakai dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh peneliti pada tanggal 1 Januari 2023, hasil belajar peserta didik kelas XI-MIPA SMA Negeri 16 Banda Aceh pada materi Laju Reaksi masih rendah yang ditunjukkan dengan tingkat capaian hasil belajar peserta didik sebesar 75% dengan nilai KKM mencapai 80. Tingkat capaian materi laju reaksi yang masih rendah disebabkan oleh media pembelajaran yang diterapkan kurang menarik perhatian peserta didik, sehingga peserta didik menjadi jenuh dalam mengikuti proses pembelajaran, dan rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi yang disampaikan guru rendah. Selain itu, di sekolah

⁴ Mawarsari dkk. "Penerapan Metode Eksperimen Berpendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Sikap Ilmiah". *Jurnal Chemistry in Education*, ISSN NO 2252-6609. 2013, h. 70

⁵ Sari, L., dan Susanti, D. "Effectiveness Test of Learning Media Interactive Oriented Konstruktivism Inneurulasi Topicto Animal Development Subject". *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, Vol. 2, No.1, 2016, h. 5.

⁶ Lestari dkk., "Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom *Plantae* Berbasis Pendekatan Sainifik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA", *Jurnal Eksakta Pendidikan*. Vol 2, No. 2 November 2018, h.78

⁷ Aji dan Suparman, "Pengaruh Media Pembelajaran Menggunakan Macromedia Flash 8 Pokok Bahasan Internet Pada Mata Pelajaran TIK Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI IPA SMA N 6 Purworejo". *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika*, Ed. 1 ,diakses dari eprints.uny.ac.id/10397/1/jurnal.pdf. 2013, h. 79.

tersebut belum ada guru yang melakukan praktikum dengan menggunakan laboratorium virtual yang diterapkan terhadap peserta didik.

Kesulitan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar terhadap pemahaman peserta didik dapat diatasi melalui media pembelajaran berbasis aplikasi seperti laboratorium virtual. Laboratorium virtual adalah suatu media digital atau aplikasi kegiatan praktikum yang dilaksanakan di laboratorium. Laboratorium merupakan suatu tempat praktikum yang bertujuan untuk membuktikan teori-teori ilmiah.⁸ Laboratorium virtual merupakan serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan perangkat keras (*hardware*) komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada di laboratorium sebenarnya.⁹

Mengembangkan keterampilan peserta didik dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum di laboratorium. Aspek keterampilan yang biasanya dilakukan yaitu (1) pengamatan, (2) pemakaian alat, (3) bekerja secara cermat, (4) ketelitian, (5) merangsang berpikir kritis dan (6) membangun motivasi. Keterampilan penyelidikan ilmiah dapat diciptakan melalui praktikum dimana peserta didik mampu mempelajari fakta dan prinsip ilmiah.

Laboratorium virtual menjadi alternatif mengatasi masalah pemahaman peserta didik.¹⁰ Fasilitas laboratorium yang belum memadai dapat diatasi dengan media virtual ini. Laboratorium virtual memiliki keuntungan tinggi. Salah satunya peserta didik dapat melakukan

⁸ Emda Amna, "Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Kerja Ilmiah", *Lantanida Journal*, Vol. 2 No. 2, 2014, h.219.

⁹ Laili Fitri Yeni dan Yokhebed, "Pengembangan Virtual Laboratory Berbasis Multimedia Interaktif Pada Mata Kuliah Microbiologi Sub Materi Isolasi Bakteri", *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, Vol. 6, No. 1, 2015, h.58

¹⁰ Sofi'ah, S., Sugianto dan Sugiyanto. 2017. "Pengembangan Laboratorium Virtual Berbasis VRML(Virtual Reality Modelling Language) pada Materi Teori Kinetik Gas". *Unnes Physics Education Journal*, Vol. 6, No. 1, h. 83.

eksperimen tanpa menghasilkan limbah praktikum.¹¹ Laboratorium virtual sendiri dapat digunakan berulang-ulang tanpa memerlukan biaya baik untuk menyediakan bahan maupun alat-alat kegiatan praktikum. Laboratorium virtual memungkinkan peserta didik memodifikasi parameter-parameter perbandingan kegiatan praktikum. Laboratorium virtual memungkinkan kegiatan praktikum dilakukan secara independen atau kolaboratif.

Pemanfaatan media pembelajaran laboratorium virtual dapat menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif, jumlah tatap muka dalam kelas dapat berkurang karena dapat dijadikan sumber belajar mandiri. Pendidik tetap dapat memantau aktivitas belajar peserta didik karena media laboratorium virtual terhubung dengan internet. Kondisi ini juga dikemukakan Aprianto yang menyatakan bahwa pemanfaatan media laboratorium virtual secara online dapat memperbaiki sistem pengajaran, sehingga peserta didik menjadi lebih aktif dan materi kuliah yang lebih dinamis karena dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.¹²

Berdasarkan beberapa fakta, penjelasan dan harapan tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa laboratorium virtual merupakan salah satu solusi untuk mencapai pemahaman konsep peserta didik untuk belajar kimia. Alasan peneliti dalam menerapkan laboratorium virtual di SMAN 16 Banda Aceh karena SMA tersebut memiliki laboratorium yang bagus namun tidak memiliki alat dan bahan yang lengkap, dan juga memiliki komputer yang layak pakai dalam program penerapan lab virtual. Namun demikian penerapan laboratorium virtual belum dilakukan di SMA Negeri 6 Banda Aceh, karena itu peneliti ingin melakukan suatu penelitian dengan judul **“Efektivitas Laboratorium Virtual Pada Praktikum Laju Reaksi Di SMA Negeri 16 Banda Aceh”**.

¹¹ Potkonjak dkk.. “Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review”. *Computers and Education*, 95, 2016, h. 3.

¹² Aprianto. *Pengaplikasian virtual laboratory sebagai media pembelajaran jarak jauh*. (Bandung: Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, 2008), h. 22

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana efektivitas laboratorium virtual pada praktikum laju reaksi di SMA Negeri 16 Banda Aceh?
2. Bagaimanakah respon peserta didik dan guru terhadap pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual di SMA Negeri 16 Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui efektivitas laboratorium virtual pada praktikum laju reaksi di SMA Negeri 16 Banda Aceh.
2. Mengetahui respon peserta dan guru didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual di SMA Negeri 16 Banda Aceh.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

- a. Kegiatan belajar mengajar peserta didik menjadi lebih termotivasi
- b. Dapat memberikan sumbangsih pada ilmu pengetahuan tentang pemakaian laboratorium virtual sebagai media pembelajaran efektif, inovatif dalam pembelajaran kimia.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi:

- a. Guru: sebagai alternatif bagi guru dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan terutama dalam pembelajaran kimia di sekolah.
- b. Peserta didik: sebagai sumber informasi dalam upaya meningkatkan pengetahuan peserta didik mengenai konsep laju reaksi.
- c. Lembaga pendidikan: sebagai alternatif pelaksanaan praktikum bagi sekolah yang sarana dan prasarananya kurang memadai.
- d. Peneliti: sebagai salah satu sarana untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang media pembelajaran seperti laboratorium virtual pada konsep yang lainnya

E. Definisi Operasional

Agar tidak terjadinya kesalah pahaman dalam memahami istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka penulis perlu menjelaskan beberapa istilah sebagai berikut:

1. Efektivitas

Efektivitas Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) disebutkan efektivitas berasal dari kata efektif berarti ada efeknya (pengaruhnya, akibatnya, kesannya) sehingga membawa hasil. Efektivitas dalam penelitian ini adalah efektivitas pembelajaran berbasis komputer.¹³

2. Media pembelajaran

¹³ Ropiko Radiatul Adawiyah, "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Kreativitas Siswa Pada Materi Titrasi Asam Basa", *Skripsi*, h. 6, Juni 2015.

Media pembelajaran adalah suatu cara, alat, atau proses yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari sumber pesan yang berlangsung dalam proses pendidikan.¹⁴

3. Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual adalah media mengenai simulasi kegiatan praktikum kimia yang berbasis komputer dengan tujuan untuk menggambarkan reaksi-reaksi kimia yang tidak dapat terlihat dalam keadaan nyata.¹⁵

4. Praktikum virtual

Praktikum virtual disajikan dalam bentuk simulasi yang realistis dari lingkungan, termasuk di dalamnya grafik tiga dimensi dengan sistem komputer yang menggunakan *software* dan *hardware* interaktif. Dalam penelitian ini, program praktikum virtual dikemas dalam CD (*Compact Disk*) dan bersifat *offline*. Praktikum didesain dalam bentuk praktikum investigasi (penyelidikan).¹⁶

5. Materi Laju Reaksi

Laju reaksi secara kuantitatif bisa diungkapkan melalui besarnya perubahan reaktan atau produk terhadap waktu. Laju reaksi juga dimaknai sebagai laju penurunan reaktan (pereaksi) atau laju bertambahnya produk (hasil reaksi).¹⁷

¹⁴ Supardi, *Penelitian Tindakan Kelas*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2015), h.935

¹⁵ Totiana, dkk. “Efektivitas Model Pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* Yang Dilengkapi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Koloid Kelas XI IPA Semester Genap SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012”. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol.1, No. 1, 2012 h. 74-79.

¹⁶ Retno Anjani, “Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI Pada Materi Sistem Peredaran Darah Di SMA Negeri 6 Bandar Lampung”, *Skripsi*, H. 54, 2017.

¹⁷ Rusman, *Kinetika Kimia*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2019), h. 2-3

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Teori Belajar dan Hasil Belajar

1. Teori Belajar

Teori merupakan kumpulan prinsip-prinsip (*principles*) yang telah disusun secara sistematis. Prinsip tersebut berusaha menjelaskan hubungan-hubungan antara fenomena-fenomena yang ada. Setiap teori akan mengembangkan konsep-konsep yang digunakan sebagai simbol fenomena tertentu. Teori juga diartikan sebuah sistem konsep abstrak yang mengindikasikan adanya hubungan antara konsep-konsep tersebut yang dapat membantu kita memahami sebuah fenomena. Dikatakan juga teori adalah suatu kerangka kerja yang konseptual untuk mengatur pengetahuan dan menyediakan suatu cetak biru untuk melakukan suatu tindakan selanjutnya.¹⁸ Menurut Slameto “belajar adalah suatu proses perubahan, yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya”.¹⁹

Sementara itu, Laster D. Crow dan Alice Crow mendefinisikan belajar adalah sebagai berikut: *The term learning can be interpreted as: 1) the process by which changes are made, or; 2) the changes themselves that result from engaging in the learning process.* Artinya: pengertian belajar dapat diinterpretasikan sebagai: (a) suatu proses yang terjadi secara sengaja, atau; (b) suatu perubahan yang terjadi dengan sendirinya, sebagai akibat dari bentuk proses belajar.²⁰ Dari segi lain belajar juga dapat diartikan sebagai perubahan tingkah laku pada diri individu dengan adanya interaksi antara individu satu dengan individu lain, dan individu dengan

¹⁸Feida Noorlaila Isti'adah, *Teori-Teori Belajar Dalam Pendidikan*, (Tasikmalaya: Edu Publisher, 2020), h. 26-27

¹⁹ Slameto, *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2000), h. 2

²⁰ Laster D. Crow dan Alice Crow, *General Psychology*, (New York: tpt,t.th.), h. 188.

lingkungannya sehingga lebih mudah berinteraksi antara individu dengan lingkungannya.²¹ Belajar juga merupakan proses perbuatan yang dilakukan dengan sengaja, yang kemudian menimbulkan perubahan, yang keadaannya berbeda dari perubahan yang ditimbulkan oleh lainnya.²² Belajar juga didefinisikan sebagai segala aktivitas perilaku yang dilakukan setiap individu sehingga tingkah lakunya berbeda antara sebelum belajar dan sesudah belajar.²³

2. Definisi Hasil Belajar

Hasil belajar terdiri dari dua kata yaitu hasil dan belajar, hasil adalah sesuatu yang diadakan (dibuat dijadikan, dsb) oleh usaha.²⁴ Sedangkan belajar adalah mencari informasi atau pengetahuan baru dari sesuatu yang sudah ada di alam. Hasil belajar itu sendiri hasil dari suatu pembelajaran. Pembelajaran merupakan terjemahan dari kata “*instruction*” yang dalam bahasa Yunani disebut *instructus* atau “*intruere*” yang berarti menyampaikan pikiran, dengan demikian arti instruksional adalah menyampaikan pikiran atau ide yang telah diolah secara bermakna melalui pembelajaran.²⁵ Pembelajaran juga diartikan suatu bantuan yang diberikan guru kepada pendidik agar dapat memperoleh ilmu dan pengetahuan, penguasa kemahiran dan tabiat, serta terbentuknya sikap dan kepercayaan pada peserta didik.²⁶ Pembelajaran tidak hanya menyampaikan informasi atau pengetahuan saja, melainkan juga mengkondisikan pembelajar untuk belajar, karena tujuan utama pembelajaran adalah pembelajar itu sendiri. Sehingga pembelajaran adalah proses terjadinya interaksi antara pendidik dan peserta didik

²¹ Rora Rizky Wandini dan Maya Rani Sinaga, “Games Pak Pos Membawa Surat Pada Sintax Model Pembelajaran Tematik”, *Jurnal Raudhah*, Vol. 06, No. 01, 2018, H. 2

²² Siti Ma'rifah Setiawati, “Telaah Teoritis: Apa Itu Belajar”, *Helper*, Vol. 35, No.1, 2018, h.32

²³ Ahdar Djameluddin, dan Wardana, *Belajar Dan Pembelajaran: 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis*, (Jakarta : Cv. Kaaffah Learning Center, 2019) h. 6

²⁴ Hasan Alwi, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Bali Pustaka, 2008), h. 391

²⁵ Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran, Landasan dan Aplikasinya*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2008) h. 265.

²⁶ Moh. Suardi, *Belajar Daan Pembelajaran* (Yogyakarta: Deepublish, 2018) h. 7

serta sumber belajar dan media yang digunakan, dalam upaya terjadinya perubahan pada aspek kognitif, afektif dan motorik. Oleh karena itu agar aktivitas pembelajaran bermakna bagi peserta didik, pendidik perlu mengembangkan media pembelajaran yang bervariasi dan menarik bagi peserta didik. Menurut Lester D. Crow and Alice Crow *learning is a modification of behavior accompanying growth processes that are brought about through adjustment to tensions initiated through sensory stimulation*. (Pembelajaran adalah perubahan tingkah laku yang diiringi dengan proses pertumbuhan yang ditimbulkan melalui penyesuaian diri terhadap keadaan lewat rangsangan atau dorongan).²⁷

Perubahan tingkah laku yang terjadi itu sebagai akibat dari kegiatan belajar yang telah dilakukan individu. Perubahan itu adalah hasil yang telah dicapai dari proses belajar. Karena belajar adalah suatu proses, maka dari proses tersebut akan menghasilkan suatu hasil dan hasil dari proses belajar adalah berupa hasil belajar. Menurut Winkel “Hasil belajar adalah perubahan sikap atau tingkah laku setelah anak melalui proses belajar”.²⁸

Hasil belajar ialah pengalaman yang telah didapatkan siswa setelah siswa menerima pembelajaran. Sesuai dengan pernyataan Febryananda bahwa hasil belajar adalah penguasaan yang sudah didapat seseorang atau siswa selepas siswa menyerap pengalaman belajar.²⁹ Hasil belajar juga dipengaruhi oleh pengalaman peserta didik sebagai hasil interaksi dengan lingkungan. Hasil belajar itu sendiri tergantung dari masing-masing pemahaman diri setiap individu.³⁰ Sedangkan menurut Rusman, hasil belajar merupakan sejumlah pengalaman yang

²⁷ Lester D. Crow and Alice Crow, *Human Development and Learning*, (New York: American Book Company, 1956), h. 215

²⁸ W.S. Winkel, *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*, (Jakarta: Gramedia, 2000), h. 48

²⁹ Febryananda, I. P., “Pengaruh Metode Pembelajaran Sociodrama terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI OTKP pada Kompetensi Dasar Menerapkan Pelayanan Prima kepada Pelanggan di SMKN 2 Kediri”. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 07(04), 2019, h. 170-174.

³⁰ M. Andi Setiawan, *Belajar Dan Pembelajaran*, (Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2017), h. 8

diperoleh siswa yang mencakup ranah kognitif, efektif, dan psikomotorik.³¹ Belajar tidak hanya penguasaan konsep teori pelajaran saja, tetapi juga penguasaan kebiasaan, persepsi, kesenangan, minat-bakat, penyesuaian sosial, jenis-jenis keterampilan, cita-cita, keinginan, dan harapan.³² Bukhori mengemukakan hasil belajar adalah “hasil yang telah dicapai atau ditunjukkan oleh murid sebagai hasil belajarnya, baik itu berupa angka, huruf, atau tindakan yang mencerminkan hasil belajar yang dicapai oleh masing-masing anak dalam periode tertentu.”³³

Menurut Nana Sudjana, ada dua kriteria yang dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan hasil belajar antara lain: (1) Kriteria ditinjau dari sudut prosesnya dan (2) Kriteria ditinjau dari sudut hasil yang dicapainya.³⁴ Jadi, secara sederhana hasil belajar adalah penguasaan ketrampilan dan pengetahuan yang dimiliki siswa yang ditunjukkan dengan tes atau soal yang diberikan oleh guru dan kemampuan perubahan sikap atau tingkah laku yang diperoleh siswa melalui kegiatan belajar.

Hasil belajar tidak dapat dipisahkan dari apa yang terjadi dalam kegiatan di kelas, di sekolah maupun di luar sekolah. Untuk menggambarkan hasil belajar yang dicapai siswa, maka diadakan suatu proses penilaian seperti tes hasil belajar. Tes hasil belajar dilakukan untuk melihat sejauh mana tingkat keberhasilan siswa setelah melakukan proses belajar mengajar.

³¹ Rusman. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2014), h. 129

³² Homroul Fauhah dan Brillian Rosy, “Analisis Model Pembelajaran *Make A Match* terhadap Hasil Belajar Siswa”, *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, Vol. 9, No 2, 202, h. 327

³³ M. Bukhori, *Teknik-teknik Evaluasi dalam Pendidikan*, (Bandung: Jammars, 1983), h. 1

³⁴ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010), h.

Dalam dunia pendidikan hasil belajar berkaitan dengan perubahan-perubahan pada diri siswa, baik yang menyangkut aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.³⁵

Terdapat 3 (tiga) komponen yang dapat ditinjau dari hasil belajar, yaitu kemampuan:

- (1) Kognitif (pengetahuan) berhubungan erat dengan perubahan tingkah laku meliputi kemampuan pemahaman pengetahuan serta melibatkan kemampuan dalam mengorganisasi potensi berpikir untuk dapat mengolah stimulus sehingga dapat memecahkan permasalahan yang mewujudkan dalam hasil belajar;
- (2) Afektif (sikap) berhubungan erat dengan perubahan tingkah laku itu sendiri yang diwujudkan dalam perasaan;
- (3) Psikomotor (keterampilan) berhubungan erat dengan perubahan tingkah laku pada ranah kognitif, hanya saja kemampuan kognitif, hanya saja kemampuan kognitif lebih tinggi, karena kemampuan yang dimiliki tidak hanya mengorganisasikan berbagai stimulan menjadi pola yang bermakna berupa keterampilan dalam memecahkan masalah.³⁶

Hasil belajar dari peserta didik dapat dikelompokkan menjadi tiga ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ketiga ranah ini tidak dapat dipisahkan antara satu dengan yang lainnya secara eksplisit. Apapun jenis mata pelajarannya akan tetap mengandung tiga ranah ini, namun pendekatannya yang berbeda. Ranah kognitif berhubungan dengan kemampuan berfikir, termasuk kemampuan menghafal, memahami, menerapkan, menyentesis, menganalisis, dan mengevaluasi. Sedangkan ranah afektif mencakup watak perilaku seseorang seperti perasaan, emosi, minat, sikap, dan nilai. Dan

³⁵ Heronimus Delu Pingge dan Muhammad Nur Wangid, "Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Di Kecamatan Kota Tambolaka". *JPSD: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, Vol. 2, No. 1 Desember 2016, h. 153

³⁶ Dewi Lestari, "Penerapan Teori Bruner Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Simetri Lipat di Kelas IV SDN 02 Makmur Jaya Kabupaten Mamuju Utara", *Jurnal Kreatif Tadulako Online Vol. 3 No. 2, ISSN 2354614X*, h.132

ranah spikomotorik adalah dimana ranah ini berhubungan dengan aktivitas fisik, seperti berlari, melompat, memukul, melukis, menari, dan sebagainya.³⁷

3. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian merupakan suatu proses dalam mengambil suatu keputusan dengan menggunakan informasi yang diperoleh melalui pengukuran hasil belajar, baik yang menggunakan tes maupun non-tes. Penilaian dalam pembelajaran merupakan suatu cara untuk mendapatkan berbagai informasi yang berkala, berkesinambungan, dan menyeluruh perihal proses dan hasil dari perkembangan peserta didik melalui proses pembelajaran.³⁸

Kegiatan penilaian dan pengujian pendidikan merupakan salah satu mata rantai yang menyatu terjalin di dalam proses pembelajaran siswa. Saifudin Azwar berpendapat tes sebagai pengukur prestasi sebagaimana oleh namanya, tes prestasi belajar bertujuan untuk mengukur prestasi atau hasil yang telah dicapai oleh siswa dalam belajar.³⁹ Jika dilihat dari segi alatnya, penilaian hasil belajar dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu tes dan non tes. Tes ada yang diberikan secara lisan (menuntut jawaban secara lisan) ini dapat dilakukan secara individu maupun kelompok, ada tes tulisan (menuntut jawaban dalam bentuk tulisan), tes ini ada yang disusun secara obyektif dan uraian dan tes tindakan (menuntut jawaban dalam bentuk perbuatan). Sedangkan non tes sebagai alat penilaiannya mencakup observasi, kuesioner, wawancara, skala sosiometri, studi kasus.⁴⁰

4. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar

³⁷ Dian Mayasari, *Program Perencanaan Pembelajaran Matematika*, (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2020) h. 79-81

³⁸ Rina Febriana, *Evaluasi Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2019) h. 8-9

³⁹ Saifuddin Azwar, *Tes Prestasi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004), h. 8

⁴⁰ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil ...*, h. 5

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah faktor internal dan faktor eksternal, faktor tersebut dapat menjadi penghambat atau pendukung belajar peserta didik.⁴¹

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar secara garis besar dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:⁴²

- 1) Faktor internal siswa, meliputi dua aspek, yaitu
 - a. Faktor fisiologis
 - b. Faktor psikologis.
- 2) Faktor eksternal siswa, meliputi dua aspek, yaitu:
 - a) Faktor sosial
 - (1) Faktor lingkungan keluarga
 - (2) Faktor dalam lingkungan pendidikan formal
 - (3) Faktor dari masyarakat
 - b) Faktor Non Sosial
 - (1) Keadaan alam, seperti cuaca, udara, waktu dan sebagainya
 - (2) Tempat belajar yang dipakai seperti letak pergedungan, ruang belajar.
 - (3) Alat-alat yang dipakai dalam belajar, buku bacaan, alat-alat tulis dan alat peraga lainnya.

Secara khusus guru menjadi faktor utama yang dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik, guru dituntut dapat menerapkan beberapa metode mengajar yang berbeda-beda yang sesuai dengan masing-masing tahapan. Tingkat keefektifan seorang guru adalah guru yang tidak hanya berfokus pada salah satu metode mengajar saja. Ini artinya seorang guru idealnya tidak boleh terpaku hanya pada satu metode mengajar saja karena dalam mengajar seorang

⁴¹ Budi Kurniawan, Ono Wiharna, dan Tatang Permana, "Studi Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Dasar Otomotif", *Journal Of Mechanical Engineering Education*, Vol. 4, No. 2, 2018, h. 157

⁴² Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar...*, h. 133

guru harus dapat menyesuaikan situasi dan kondisi agar terciptanya pembelajaran yang berkualitas.⁴³ Guru dalam aktivitasnya mengajar praktik, idealnya memerlukan bantuan dari alat bantu mengajar seperti media pembelajaran yang dapat menunjang keberhasilannya dalam proses belajar mengajar. Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan informasi dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. Penggunaan media dalam pembelajaran tidak terbatas pada penggunaannya dalam proses belajar namun juga memiliki tujuan spesifik yaitu tercapainya belajar yang efektif.

B. Media Pembelajaran

Keberhasilan pembelajaran ditentukan oleh kemampuan dalam berbagai hal diantaranya: upaya memanfaatkan media dalam aktivitas pembelajaran sebagai sumber-sumber untuk belajar. Proses pemanfaatan media pembelajaran merupakan suatu keputusan yang diambil oleh pembelajar (guru) yang didasarkan pada desain atau rancangan pembelajaran.⁴⁴ Kata *media* berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti “tengah”, “perantara” atau “pengantar”. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan.⁴⁵ Media adalah pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan, dengan demikian media merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan.⁴⁶

⁴³ Valiant Lukad Perdana Sutrisno, “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa”, *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol. 6, No. 1, Februari 2016, h.113

⁴⁴ Miftah, “Pemanfaatan Media Pembelajaran Untuk Peningkatan Kualitas Belajar Siswa”, *Jurnal KWANGSAN*, Vol. 2 - No 1, Nopember 2014, h. 1

⁴⁵ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2013), h. 3.

⁴⁶ Rusman, Deni Kurniawan dan Cepi Riyana, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*, (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2013), h. 169.

Media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiovisual serta peralatannya. Media hendaknya dapat dimanipulasi, dapat dilihat, didengar, dan dibaca.⁴⁷ Sedangkan menurut *Association of Education and Communication Technology* (AECT), media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi.⁴⁸ Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan media adalah alat yang dapat digunakan untuk menunjang suatu pembelajaran sehingga pembelajaran tersebut dapat berjalan dengan baik. Media juga dapat diartikan sebagai penghubung antara pemberi dan penerima informasi. Penggunaan media sebagai penghubung antara pendidik dan peserta didik inilah yang disebut dengan pembelajaran. Dengan kata lain, bahwa belajar aktif memerlukan dukungan media untuk menghantarkan materi yang akan mereka pelajari.

Media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan di kelas dapat berupa media mulai dari yang paling sederhana dan tinggal memanfaatkan saja yang ada di lingkungan kita hingga yang paling canggih (*hightech*). Media yang kita gunakan di kelas dapat berupa media hanya tinggal memanfaatkan dan tersedia di pasaran (*by utilization*). Misalnya, buku-buku, peta, gambar, rangka, dan sebagainya. Selain itu juga media yang berupa lingkungan yang ada di sekitar sekolah, rumah, pasar, museum, candi dan seterusnya.

Teknologi media pembelajaran ini mempunyai dampak yang sangat besar terhadap struktur organisasi kelembagaan pendidikan baik pada tingkat makro maupun tingkat mikro. Dampak ini dapat dirasakan dalam tiga hal, yaitu: (1) mengubah pengambilan keputusan, (2) menciptakan pola pembelajaran baru, dan (3) memungkinkan adanya bentuk alternatif baru dalam kelembagaan pendidikan. Aplikasi teknologi pembelajaran pada tingkat makro berupa penerapan teknologi pada pendidikan jarak jauh (*distance learning*), misalnya penyediaan modul pada sistem pendidikan SD kecil, SD Pamong, SMP terbuka, UT, program penyetaraan

⁴⁷ Arief Sadiman, dkk, *Media Pendidikan*, (Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada, 2012), h.7

⁴⁸ Hamzah, Nina Lamatenggo, *Teknologi Komunikasi & Informasi Pembelajaran* (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2011), h. 121

pendidikan guru, dan sebagainya. Pada tingkat mikro aplikasi teknologi dapat dilihat pada pemanfaatan berbagai media pembelajaran di tingkat kelas dan juga cara memposisikan media sebagai bagian integral pembelajaran.

1. Fungsi Media Pembelajaran

Pentingnya media pembelajaran karena media pembelajaran dapat membawa dan meningkatkan rasa senang serta gembira bagi peserta didik dan dapat memperbaharui semangat peserta didik, membantu memantapkan pengetahuan dibenak para peserta didik serta menghidupkan proses pembelajaran.⁴⁹

Media pembelajaran memiliki enam fungsi utama, sebagai berikut :

- a. Fungsi atensi, menarik perhatian peserta didik dengan menampilkan sesuatu yang menarik dari media tersebut.
- b. Fungsi motivasi, menumbuhkan kesadaran peserta didik untuk lebih giat belajar
- c. Fungsi afektif, menumbuhkan kesadaran emosi dan sikap terhadap materi pelajaran dan orang lain
- d. Fungsi kompensatoris, mengakomodasikan peserta didik yang lenah dalam menerima dan memahami pelajaran yang disajikan secara teks atau verbal
- e. Fungsi psikomotorik, mengakomodasi peserta didik untuk melakukan suatu kegiatan secara motoric
- f. Fungsi evaluasi, mampu menilai kemampuan siswa dalam merespon pembelajaran.⁵⁰

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan fungsi media pembelajaran dapat membantu memudahkan belajar bagi peserta didik dan pendidik, memberikan pengalaman

⁴⁹ Abdul Wahab Rosyidi, *Media Pembelajaran Bahasa Arab*, (Malang: UIN Malang Press, 2009) h. 28

⁵⁰ Elvi Hudria, "Fungsi Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Jurusan Perikanan SMKN 1 Kuala Baru Aceh Singkil", *Skripsi*, (Banda Aceh: Uin Ar-Raniry, 2017), h. 13

lebih nyata (abstrak menjadi konkret), menarik perhatian dan minat belajar peserta didik, dan dapat membangkitkan menyamakan antara teori dengan realitanya.

2. Langkah - langkah Pemanfaatan Media

Seiring perkembangan teknologi pendidikan tidak dapat dilepaskan dengan perkembangan teknologi pada umumnya. Berbagai perangkat pendidikan dan sarana pendidikan yang modern turut mendukung optimalisasi proses pembelajaran, baik di tingkat sekolah maupun dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi khususnya teknologi informasi dan komunikasi banyak menawarkan berbagai kemudahan-kemudahan dalam pembelajaran, yang memungkinkan terjadinya pergeseran orientasi pembelajaran dari proses penyajian berbagai pengetahuan menjadi proses bimbingan dalam melakukan eksplorasi individu terhadap ilmu pengetahuan. Di samping itu juga sangat dimungkinkan perubahan paradigma dari filosofi pembelajaran berpusat kepada guru/pendidik (*centers centered*) menjadi pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered*).

Dalam pembelajaran yang berpusat baik pada guru (pengajar) maupun peserta didik (pembelajar), perlu dipakai pedoman 5P sebagai berikut: (1) *Preview*, (2) *Prepare the Material*, (3) *Prepare the Environment*, (4) *Prepare the Learners*, dan (5) *Provide the Learning Experience*.

Preview, yaitu mengkaji materi. Hendaknya tidak sekali-kali digunakan bahan ajar pembelajaran tanpa dilakukan pengkajian atau terlebih dulu. Proses penyeleksian bahan ajar ini menentukan materi yang cocok dengan tujuan dan kondisi peserta didik. *Prepare the Material*, yaitu mempersiapkan bahan ajar. Dalam menyiapkan bahan ajar, langkah pertama adalah mengumpulkan semua materi dan peralatan yang akan diperlukan, kemudian menentukan urutan penggunaan materi dan medianya. *Prepare the Environment*, yaitu mempersiapkan lingkungan belajarnya. Agar bisa terjadi pembelajaran yang di harapkan, apakah di kelas, di lab, di pusat media, atau di lapangan olah raga, harus dipersiapkan dulu

fasilitasnya, termasuk tempat duduk, ventilasi, pencahayaan dan sebagainya. *Prepare the Learners*, yaitu mempersiapkan peserta didik. Mempersiapkan peserta didik sama pentingnya dengan memberikan pengalaman belajar. Salah satu pemanasan yang tepat di sampaikan terlebih dahulu pengantar untuk memberikan tinjauan isi pelajaran, dasar pemikiran tentang topik yang akan dikaji, pemberian motivasi untuk menciptakan kondisi mengapa perlu mengetahui sesuatu dan cara-cara lainnya yang bertujuan untuk mengarahkan perhatian ke aspek-aspek tertentu dalam pelajaran. Terakhir, *Provide the Learning Experience*, yaitu memberikan pengalaman belajar.⁵¹

C. Laboratorium Virtual

1. Pengertian Laboratorium Virtual

Laboratorium Virtual (Laboratorium virtual) memanfaatkan komputer untuk mensimulasikan sesuatu yang rumit, perangkat percobaan yang mahal atau mengganti percobaan di lingkungan berbahaya. Laboratorium virtual memungkinkan peserta didik memvisualisasikan dan berinteraksi dengan fenomena yang akan mereka alami jika melakukan percobaan di laboratorium nyata.⁵² Penggunaan laboratorium virtual dapat membantu peserta didik mempersiapkan diri sebelum melakukan kegiatan praktikum (pra-praktikum). Dan menutupi kelemahan laboratorium yang tidak memiliki perangkat yang lengkap.⁵³

Selanjutnya, Laboratorium Virtual sebagai faktor pendukung untuk memperkaya pengalaman dan memotivasi peserta didik dalam melakukan percobaan secara interaktif dan

⁵¹ Miftah, "Pemanfaatan Media Pembelajaran Untuk Peningkatan Kualitas Belajar Siswa", *Jurnal KWANGSAN*, Vol. 2 - No 1, Nopember 2014, h. 9

⁵² G. Marti'nez dkk, "Comparative Study Of The Effectiveness Of Three Learning Environments: Hyper-Realistic Virtual Simulations, Traditional Schematic Simulations And Traditional Laboratory". *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, Vol. 7, No. 2, 2011, h.1-12

⁵³ Wandah Wibawanto, *Laboratorium Virtual Konsep Dan Pengembangan Simulasi Fisika*, (Semarang: Penerbit LPPM UNNES, 2020), h. 184

mengembangkan aktivitas keterampilan bereksperimen.⁵⁴ Sehingga, Laboratorium virtual dapat didefinisikan sebagai pelaksanaan percobaan menggunakan media computer yang telah menyediakan *software* untuk dioperasikan. Pengoperasin software dalam praktikum virtual dapat dilakukan secara berulang-ulang sehingga tidak menghabiskan alat dan bahan yang aslinya.⁵⁵

Laboratorium biasanya didefinisikan sebagai: (1) tempat yang dilengkapi untuk eksperimental studi dalam ilmu pengetahuan untuk menganalisa; tempat memberikan kesempatan untuk bereksperimen, pengamatan, atau praktek dalam bidang studi, dan (2) periode akademis disisihkan untuk laboratorium bekerja. Sebuah laboratorium virtual didefinisikan sebagai lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan eksperimen simulasi: taman bermain untuk bereksperimen.

Laboratorium virtual disebut juga dengan *virtual labs*. *Virtual labs* adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer berbasis multimedia itneraktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan dilaboratorium seakan-akan pengguna berada dilaboratorium sebenarnya.⁵⁶ Hal ini menjadi pembelajaran efektif karena siswa dapat belajar sendiri secara aktif tanpa bantuan instruktur ataupun asisten seperti sistem yang berjalan. Dengan format tampilan berbasis web ukur membantu siswa untuk dapat mengikuti praktikum secara mandiri (Puspita, 2008).⁵⁷

Lingkungan virtual, bernama laboratorium virtual, bervariasi dari halaman web statis dengan video dan teks hingga ke halaman yang dinamis dengan lingkungan canggih,

⁵⁴ Z. Tatli dan A. Ayas. "Virtual Chemistry Laboratory: Effect Of Constructivist Learning Environment". *Turkish Online Journal of Distance Education*, Vol. 13, No. 1, 2012, h. 183 – 199

⁵⁵ Halimatus Sakdiah, *Modul Praktikum Virtual Fisika Dasar*, (Bandung: MEDIA SAINS INDONESIA, 2021), h. 1

⁵⁶ Halimatus Sakdiah, *Modul Praktikum ...*, h. 1

⁵⁷ Puspita, Rani. (2008). "Sistem Informasi Aplikasi *Virtual Lab* Pada Laboratorium Sistem Informasi Universitas Gunadarma". *Proceeding, Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008)* Auditorium Universitas Gunadarma, Depok, 20-21 Agustus 2008.

kolaboratif authoring, *video on demand*, pertemuan virtual, dan banyak fitur lainnya. Laboratorium virtual ini juga dapat memungkinkan akses jarak jauh terhadap instrumen pengukuran, kamera video, mikrofon, rangkaian listrik dan mekanik, reaksi kimia, percobaan biologi, dan sebagainya. Keragaman model dan struktur untuk laboratorium virtual adalah sangat luas dan bervariasi sesuai dengan sifat proyek diteliti, tujuan, dan teknologi yang terlibat. Motivasi untuk implementasi laboratorium virtual termasuk, tetapi tidak terbatas pada:

- a. Keterbatasan pada sumber daya dan ruang dalam laboratorium dunia nyata. Jenis keterbatasan dapat menyebabkan keterlambatan dalam kegiatan belajar siswa, yang mungkin menghadapi situasi di mana mereka harus bersaing atau menunggu ketersediaan sumber daya yang diberikan, selain fakta bahwa percobaan seseorang dapat terganggu sebelum menyimpulkan, karena kebutuhan sumber daya terbagi.
- b. Kemungkinan berbagi peralatan biasanya mahal.
- c. Stimulus untuk kolaborasi penelitian atau bekerja dalam kelompok independen jarak fisik mereka.
- d. Keberadaan lingkungan belajar di luar sekolah, yang memungkinkan siswa untuk berpartisipasi atau mengembangkan proyek mereka sendiri bersama-sama dengan siswa lain di waktu luang mereka.
- e. Kemungkinan mengembangkan berbagai percobaan di lokasi yang berbeda.
- f. Pengawasan terpicil dan intervensi dalam eksperimen berbahaya, sehingga membantu untuk mencegah kecelakaan.

2. Jenis Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual dapat dibedakan menjadi dua tipe utama yaitu laboratorium berdasarkan simulator dan laboratorium yang berbasis pada peralatan *hardware* yang nyata baik *2-D* maupun *3-D*. Tipe pertama didasarkan pada set model perangkat lunak yang merupakan objek atau sistem dalam tingkat abstraksi tertentu. Satu-satunya masalah di sini

adalah dengan keakuratan perilaku simulator. Sangat sering benda nyata berbeda dari model abstrak mereka. Hal ini karena model abstrak yang dikembangkan menjadi sederhana dan untuk membantu siswa untuk memahami dasar-dasar.

Kebanyakan dari mereka tidak dapat mewakili semua fitur dari objek simulasi. Jenis kedua laboratorium virtual yang mencakup sebagian besar kualitas jenis pertama dan memungkinkan pendekatan ini untuk yang klasik. Di setiap kelas terdapat rak-rak dengan peralatan yang tidak dapat digunakan untuk pembelajaran jarak jauh dan tidak dapat diakses bagi para siswa sepanjang waktu. Jadi menggabungkan klasik dengan belajar yang modern memungkinkan akses remote ke peralatan nyata dapat meningkatkan fleksibilitas proses pengajaran dan penggunaan laboratorium nyata. Menggunakan teknologi perangkat lunak dan jaringan menyediakan akses yang terhubung ke peralatan.

3. *Physics Education and Technology (PhET)*

Perkembangan dunia teknologi dan informasi yang semakin pesat dapat memberikan alternatif bagi pendidik untuk menggunakan berbagai media pembelajaran salah satunya yaitu *Physics Education and Technology (PhET)* khususnya untuk membantu peserta didik memahami konsep abstrak dalam fisika. Media simulasi ini dikembangkan oleh Katherin Perkins dkk dari Universitas Colorado Amerika Serikat. Simulasi *PhET* ini dibuat dalam bentuk *Java* atau *Flash* sehingga dapat dijalankan langsung dari situs web menggunakan *browser web* standar. Selain itu, pengguna dapat mengunduh dan menginstal seluruh situs web (saat ini sekitar 60 MB) untuk digunakan secara offline.⁵⁸ Aplikasi *PhET* simulasi merupakan aplikasi yang berbasis web, karena menggunakan metode HTML dalam struktur penyusunan aplikasi ini dan hanya bisa terbuka dengan *browser*, namun bisa digunakan sat *offline*.

⁵⁸ Dedi dkk., “*PhET*: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika”, *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, Vol. 5, No. 1, 2020, h. 11

Semua simulasi *PhET* tersedia dengan bebas dari situs *PhET* dan mudah digunakan serta diajarkan didalam kelas.⁵⁹

Simulasi *PhET* ini berjalan paling baik di PC (Personal Komputer). Media simulasi *PhET* bisa didapatkan secara gratis baik oleh pendidik atau peserta didik melalui situs <http://phet.colorado.edu/en/get-phet/full-instal>.⁶⁰ Media simulasi *PhET* ini dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia secara visual yaitu menggunakan grafik dinamis yang secara eksplisit dapat menghidupkan model visual dan konseptual.⁶¹ Simulasi *PhET* ini menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja kreatif.⁶²

Media simulasi *PhET* merupakan salah satu alat bantu yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran yang tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Finkelstein, dkk menyatakan bahwa kelebihan dari penggunaan media simulasi *PhET* dalam proses pembelajaran yaitu antara lain sebagai berikut.⁶³

- (1) Menyajikan informasi mengenai proses atau konsep kimia yang cukup kompleks.
- (2) Bersifat mandiri, karena memberi kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

⁵⁹ Halimatus Sakdiah, *Modul Praktikum ...*, h. 4

⁶⁰ Perkins dkk., “*PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics*”. *The Physics Teacher*, Vol. 44, No.18, 2006 h.1823,

⁶¹ Wieman dkk., “*Teaching Physics Using PhET Simulation*”. *The Physics Teacher*, Vol. 48, No. 4, 2010, h. 225-227.

⁶² S. Prihatiningtyas, T. Prastowo, dan B. Jatmiko, “Implementasi Simulasi *Phet* Dan *Kit* Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optic”, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 2, No. 1, 2013, h. 19

⁶³ Finkelstein dkk., “Hightech Tools for Teaching Physics: The Physics Education Technology Project”. *Merlot Journal of Learning and Teaching*, Vol. 2, No. 3, 2006, h. 1-20.

(3) Menarik perhatian peserta didik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar di dalam kelas.

(4) Dapat digunakan secara offline baik ketika di kelas ataupun di rumah.

Kekurangan media simulasi PhET antara lain sebagai berikut.⁶⁴

(1) Keberhasilan suatu proses pembelajaran bergantung pada kemandirian peserta didik.

(2) Aplikasi yang dijalankan sangat terbatas untuk file dengan format “.jar”.

(3) Bergantung pada jumlah fasilitas komputer yang disediakan oleh sekolah.

4. Kelebihan Dan Kekurangan Laboratorium Virtual

Dalam melakukan praktikum virtual tentu lebih membantu dalam hal waktu, akan tetapi terdapat juga kekurangannya. Berikut kelebihan dan kekurangan dalam menggunakan laboratorium virtual.

a. Kelebihan Laboratorium Virtual

Ada beberapa kelebihan yang diperoleh dalam menggunakan virtual laboratorium, yaitu: (1) tidak memerlukan peralatan laboratorium dan bahan-bahan dengan harga yang mahal, dan dapat menjadi alternatif untuk mengatasi keterbatasan atau ketidak adanya fasilitas alat dan bahan laboratoium. (2) mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari didalam laboratorium. (3) kemampuan komputer untuk menayangkan kembali informasi yang diperlukan oleh pemakainya dan dapat membantu siswa yang memiliki kecepatan belajar lambat (*slow learner*). (4) lebih interaktif, sehingga peserta didik dapat melakukan praktikum sebagaimana dapat dilakukan di laboratorium kimia dengan visual yang menarik. (5)

⁶⁴ Khoiriyah dkk., “Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan Phet Simulation Dan Kit Optika Melalui Inkuiri Terbimbing”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 3 No. 5, 2015, h. 97-107.

peserta didik dapat menggunakan secara mandiri atau berkelompok dan tidak harus di laboratorium. (6) meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi langsung dengan alat dan bahan kimia yang nyata.⁶⁵

b. Kekurangan Laboratorium Virtual

Selain banyak kelebihan dalam penggunaan laboratorium virtual, ada juga beberapa kelemahan yang didapat dalam menggunakan laboratorium virtual, antara lain sebagai berikut:

- a) kurangnya pengalaman dalam menyelesaikan masalah
- b) kurangnya pengalaman dalam merangkai alat.⁶⁶

D. Langkah - Langkah Praktikum Virtual

Berikut ini merupakan Langkah – Langkah dalam melaksanakan praktikum virtual pada laboratorium virtual:

1. Bagian awal menampilkan judul



Gambar2.1. Judul Praktikum

2. Menampilkan cover dari praktikum virtual

⁶⁵ Laili Fitri Yeni & Yokhebed, “Pengembangan ..., hal. 58

⁶⁶ Ratih Rizqi Nirwana, “Pemanfaatan Laboratorium Virtual Dan *E-Reference* Dalam Proses Pembelajaran Dan Penelitian Ilmu Kimia”, *Jurnal Phenomenon*, Vol. 1, No. 1, 2021, hal. 119



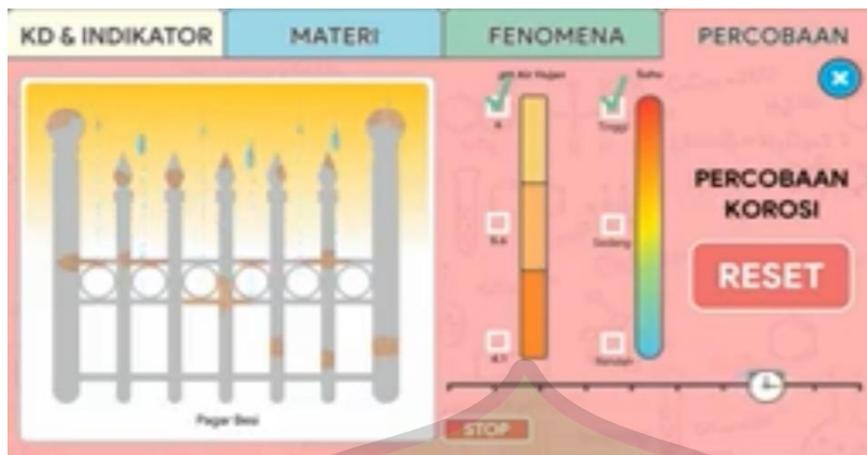
Gambar2.2. Cover

3. Mulai melakukan uji coba korosi

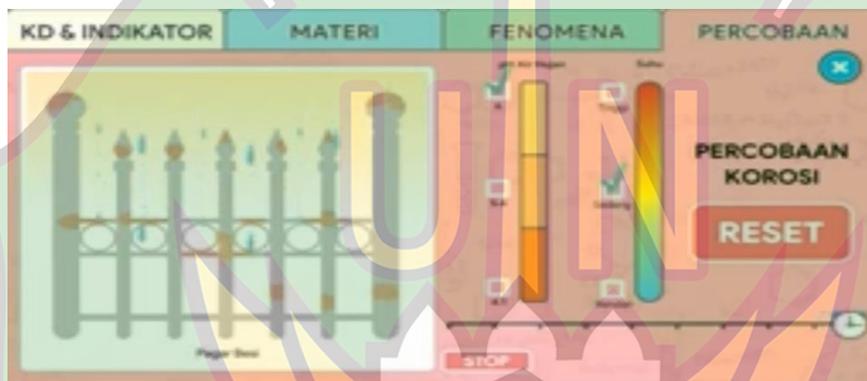


Gambar2.8. Judul Praktikum

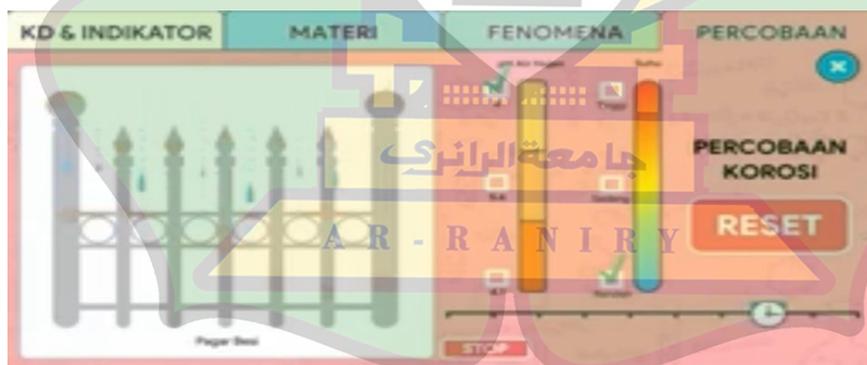
4. Uji korosi pada tahap tinggi ke tahap rendah
- ph air hujan 6 terhadap suhu yang tinggi sampai ke rendah



Gambar2.9. uji coba Air hujan pada Ph 6 dan suhu tinggi



Gambar2.10. uji coba Air hujan pada Ph 6 dan suhu sedang



Gambar2.11. uji coba Air hujan pada Ph 6 dan suhu rendah

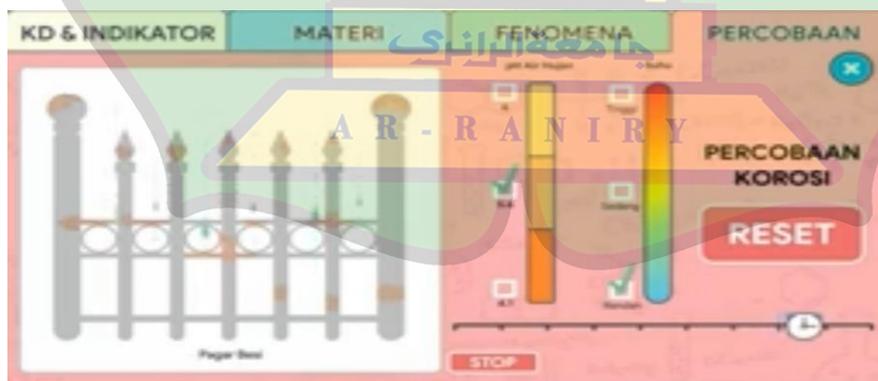
- ph air hujan 5,6 terhadap suhu yang tinggi sampai ke rendah



Gambar2.12. uji coba Air hujan pada Ph 5,6 dan suhu tinggi

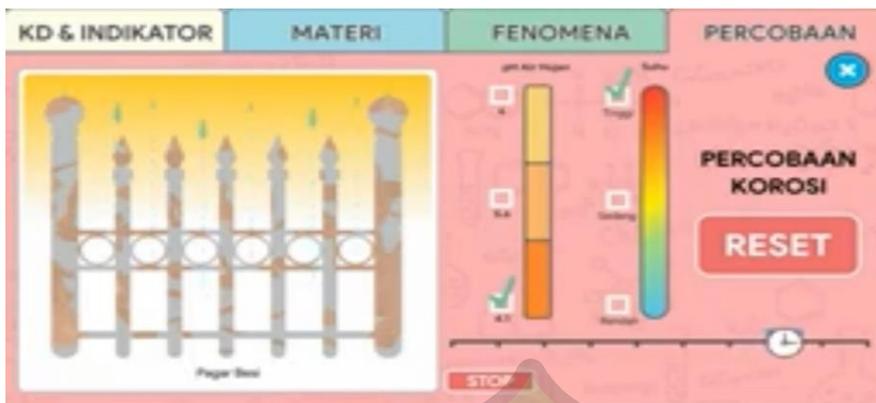


Gambar2.13. uji coba Air hujan pada Ph 5,6 dan suhu sedang



Gambar2.14. uji coba Air hujan pada Ph 5,6 dan suhu rendah

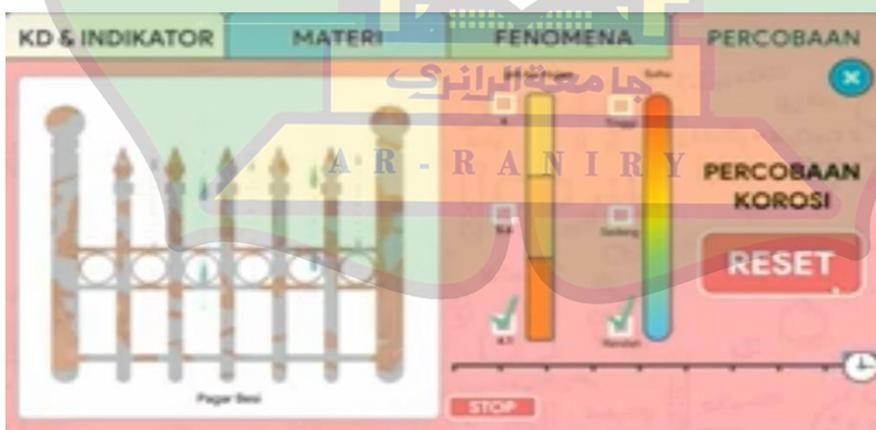
- pH air hujan 4,1 terhadap suhu yang tinggi sampai ke rendah



Gambar2.15. uji coba Air hujan pada Ph 4,1 dan suhu tinggi



Gambar2.16. uji coba Air hujan pada Ph 4,1 dan suhu sssedang



Gambar2.17. uji coba Air hujan pada Ph 4,1 dan suhu rendah

5. Melakukan uji coba warna pada kebang api

- Li_2CO_2



Gambar2.18. uji coba warna kembang api Li_2CO_2

- CaCO_2



Gambar2.19. uji coba warna kembang api CaCO_2

- NaNO_2



Gambar2.20. uji coba warna kembang api NaNO_2

- BaO



Gambar2.21. uji coba warna kembang api BaO

- Sr + Cu



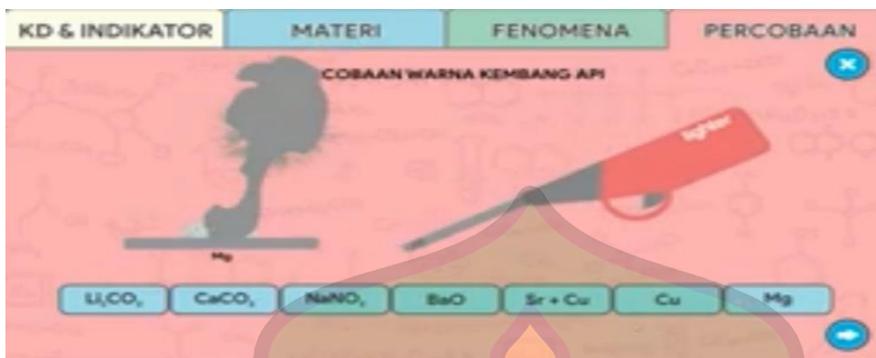
Gambar2.22. uji coba warna kembang api Sr + Cu

- Cu



Gambar2.23. uji coba warna kembang api Cu

- Mg



Gambar2.24. uji coba warna kembang api Mg

6. Dan menutupnya



Gambar2.25. Penutupan

E. Materi Laju Reaksi

1. Konsep Laju Reaksi

Laju reaksi adalah kuantitas positif, sehingga tanda minus (negatif) diperlukan dalam rumus laju agar lajunya positif. Dan perubahan konsentrasi pereaksi atau produk pada satuan waktu.⁶⁷ Laju reaksi secara kuantitatif bisa diungkapkan melalui besarnya perubahan reaktan

⁶⁷ Raymond Chang, *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti, Edisi Ketiga*, (Jakarta: Erlangga, 2005), h. 30

atau produk terhadap waktu. Laju reaksi juga dimaknai sebagai laju penurunan reaktan (pereaksi) atau laju bertambahnya produk (hasil reaksi).⁶⁸ Laju reaksi untuk mengukur seberapa cepat reaktan habis bereaksi atau seberapa cepat produk terbentuk. Laju dinyatakan sebagai perbandingan untuk perubahan konsentrasi terhadap waktu.⁶⁹

Laju reaksi juga diartikan sebagai perubahan konsentrasi zat dalam suatu reaksi persatuan waktu. Konsentrasi pereaksinya akan berubah seiring dengan bertambahnya konsentrasi produk. Laju reaksi dilambangkan dengan huruf V .⁷⁰ Laju reaksi menunjukkan konsentrasi zat yang terlibat didalam reaksi setiap satuan waktu. Konsentrasi suatu pereaksi dalam suatu reaksi kimia semakin lama semakin berkurang, sedangkan hasil reaksi semakin lama semakin bertambah. Laju perubahan konsentrasi pereaksi dan hasil reaksi dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$v_A = - \frac{\Delta[A]}{\Delta t} \quad v_B = - \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

v_A, v_B = perubahan konsentrasi reaksi

tanda(-) dan perubahan konsentrasi negative hanya menunjukkan pengurangan konsentrasi sehingga laju reaksinya tetap positif. Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai pengurangan konsentrasi pereaksi per satuan waktu

$$\text{Laju reaksi } (v) = \frac{\text{perubahan konsentrasi } (\Delta C)}{\text{perubahan waktu } (\Delta t)}$$

v_C = laju perubahan konsentrasi hasil reaksi.⁷¹

⁶⁸ Rusman, *Kinetika Kimia ...*, h. 2-3

⁶⁹ Raymond Chang, *Kimia Dasar: ...*, h. 29

⁷⁰ Nurhayati Rahayu & Jodhi Pramuji Giriarmo, *Rangkuman Kimia SMA*, (Jagakarsa: Gagas Media, 2009), h. 44

⁷¹ Nana Sutresna, *KIMIA Buku Pelajaran SMA*, (Bandung: Grafindo Media, 2008), hal. 109-110

Untuk mengukur besaran laju dapat dilihat dari ukuran cepat atau lambat yang berpatokan pada suatu reaksi kimia. Laju reaksi mempunyai satuan khusus yang bernama M/s (Molar per detik). Oleh Petrucci dan Ralph, Laju reaksi menggambarkan seberapa cepat reaktan terpakai dan produk terbentuk.⁷² Dongmo dkk mengatakan juga bahwa laju suatu reaksi dapat dinyatakan sebagai laju berkurangnya konsentrasi suatu pereaksi atau laju bertambahnya konsentrasi suatu produk. Konsentrasi biasanya dinyatakan dalam mol per liter, tetapi untuk reaksi fasa gas, satuan tekanan atmosfer, milimeter merkuri, atau pascal, dapat digunakan sebagai ganti konsentrasi.⁷³

2. Persamaan (Hukum) Laju Reaksi

Suatu persamaan yang memberikan hubungan antara laju reaksi dan konsentrasi pereaksi disebut persamaan laju atau hukum laju. Tetapan kestabilan k dirujuk sebagai tetapan laju untuk suatu reaksi tertentu. Karena konsentrasi pereaksi berkurang dengan berlangsungnya reaksi, laju semakin berkurang. Semakin cepat reaksi maka semakin besar harga k , dan sebaliknya jika semakin lambat reaksi maka semakin kecil harga k tersebut.⁷⁴ Ada dua cara untuk menentukan persamaan laju reaksi:

1. Cara laju awal, laju diukur pada saat awal reaksi untuk berbagai konsentrasi awal pereaksi.
2. Cara integrasi atau grafik, untuk menentukan orde reaksi ada tiga orde :
 - a. Reaksi orde 1, adalah reaksi-reaksi yang lajunya berbanding langsung hanya dengan konsentrasi satu senyawa.

⁷² Petrucci, Ralph. H, *Kimia Dasar: Prinsip Dan Terapan Modern*. Terjemahan Seminar, (Jakarta: Erlangga, 1992), hal. 103

⁷³ Dongmo Dkk, "Essential Oil Of Citrus Aurantifolia From Cameroon And Their Antifungal Activity Against *Phaeoramularia Angolensis*", *African Journal Of Agricultural Research*, Vol. 4, 2009, hal. 354-358

⁷⁴ Reza Cristian Yuda, Irdiansyah, Indah Prihatiningtyas, "Studi Kinetika Pengaruh Suhu Terhadap Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Nipis Dengan Pelarut Etanol", *Jurnal Chemurgy*, Vol. 1, No. 1, 2017, hal. 23

- b. Reaksi orde 2, dikatakan orde 2 karena jika laju reaksi sebanding dengan kuadrat konsentrasi salah satu pereaksi atau dengan hasil kali konsentrasi dua pereaksi yang masing-masing dipangkatkan satu.
- c. Reaksi orde 3, dimana memakai kedua Teknik orde 1 dan orde 2.⁷⁵

3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi

Proses berlangsungnya reaksi kimia dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang akan mempengaruhi jumlah tumbukan antar molekul dari zat-zat yang bereaksi. Suatu reaksi akan berlangsung lebih cepat apabila tumbukan antar partikel dari zat-zat pereaksi lebih sering terjadinya lebih banyak. Sebaliknya reaksi akan berlangsung lebih lambat jika hanya sedikit partikel dari zat-zat pereaksi yang bertumbukan. Beberapa faktor yang mempengaruhi laju reaksi, antara lain:

- a. Luas permukaan,

Reaksi kimia dapat berlangsung jika molekul-molekul, atom-atom, atau ion-ion dari zat-zat pereaksi terlebih dulu bertumbukan. Dan zat yang memiliki ukuran lebih kecil memiliki luas permukaan sentuh lebih besar sehingga reaksi lebih cepat berlangsung.⁷⁶

- b. Konsentrasi

Pada umumnya reaksi akan berlangsung lebih cepat jika konsentrasi pereaksi diperbesar. Zat yang konsentrasinya besar mengandung jumlah partikel yang lebih banyak, sehingga partikel-partikelnya tersusun lebih rapat dibanding zat yang konsentrasinya lebih rendah. Partikel yang susunannya lebih rapat akan lebih sering bertumbukan dibandingkan

⁷⁵ Sri Handayani & Kun Sri Budiasih, *Kinetika Kimia*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2018)

⁷⁶ Agestiani, D. "Kajian Tentang Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN 7 Malang Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Laju Reaksi", *Skripsi*, (Universitas Negeri Malang, Malang, 2007)

dengan partikel yang susunanya lebih renggang, sehingga kemungkinan terjadinya reaksi semakin besar.⁷⁷

c. Suhu

Suhu juga dapat mempengaruhi laju reaksi. Semakin tinggi suhu maka laju reaksi berjalan semakin cepat. Karena pada suhu yang tinggi, energi kinetik partikel-partikel pereaksi akan semakin besar sehingga semakin banyak partikel yang energinya melebihi energi aktivasi sehingga tumbukan efektif akan semakin sering terjadi.⁷⁸

d. Katalis

Katalis adalah suatu zat yang dapat mengubah laju reaksi kimia tanpa mengalami perubahan secara kimia diakhir reaksi. Katalis yang mempercepat laju reaksi disebut katalis positif atau lebih umum disebut katalis saja. Sedangkan katalis yang memperlambat laju reaksi disebut katalis negatif atau lebih umum disebut inhibitor.⁷⁹

Katalis dikenal sebagai suatu materi atau bahan/zat yang dapat meningkatkan laju reaksi kimia untuk mencapai kesetimbangan, dimana katalis terlibat dalam reaksi secara tidak permanen. Interaksi antar substrak-katalis dapat terjadi secara homogen, dimana reaktan dan katalis berada dalam fase yang sama, biasanya cairan, atau interaksi dapat terjadi diantara *interface* kedua fase. Walaupun katalis dapat mempercepat laju reaksi, katalis tidak dapat digunakan untuk mengawali suatu reaksi yang secara termodinamika tidak mungkin terjadi (hanya reaksi-reaksi spontan yang dapat dikatalisasi, sedangkan reaksi nonspontan tidak).⁸⁰

⁷⁷ Fitria Angriani, "Pengaruh Penerapan Paduan Pembelajarann *Arias* Dan *Talking Stick* Terhadap Prestasi Belajar Kimia Materi Pokok Laju Reaksi Siswa Kelas XI Semester I SMAN 7 Mataram", *Skripsi*, (Mataram: Universitas Mataram, 2015) h. 17

⁷⁸ Ari Harnanto dan Ruminten, *Kimia Untuk SMA Kelas XI*, (Jakarta: Depdiknas, 2009), hal. 86-87

⁷⁹ Paulina Hendrajanti, *Konsep Dan Penerapan Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Surakarta: Pt. Widya Duta Grafika, 2007), hal. 53

⁸⁰ Wega Trisunaryanti, *Material Katalis Dan Karakternya*, (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2018), hal. 1-2

Ilmu kimia merupakan ilmu yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Didalamnya mempelajari banyak konsep, mulai dari konsep sederhana sampai konsep yang lebih kompleks dan abstrak. Konsep-konsep tersebut saling berkaitan. Konsep-konsep dasar kimia mendasari dan membangun konsep yang lebih kompleks, apabila peserta didik salah dalam memahami konsep dasar kimia tersebut, maka memungkinkan sekali konsep yang lebih kompleks sulit dipahami atau tidak dapat dipahami dengan benar. Pemahaman konsep yang salah atau berbeda dengan pemahaman konsep secara ilmiah disebut miskonsepsi. Miskonsepsi pada peserta didik dalam belajar kimia dapat terjadi karena konsep kimia yang kompleks, bersifat abstrak, dan saling berkaitan.⁸¹

F. Hasil Penelitian yang Relevan

Penerapan Laboratorium Virtual merupakan suatu proses pembelajaran menggunakan multimedia yang digunakan pada proses pembelajaran. Banyak penelitian mengenai Laboratorium Virtual, antara lain manfaat simulasi komputer. Dari simulasi dan laboratorium ini menawarkan keuntungan dalam waktu yang lebih singkat. Laboratorium virtual juga dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik.⁸² Henleti dkk. dengan objek materi yang berbeda, memperoleh hasil penelitian bahwa dengan komputer lab virtual pelaksanaan praktikum lebih terarah karena siswa dapat bekerja secara sistematis sesuai panduan yang ada di dalam media dan waktu yang digunakan. Untuk praktikum juga lebih efektif karena guru tidak perlu mencatat langkah kerja di papan tulis. Memperhatikan kedua penelitian tersebut, kelebihan dalam pengembangannya adalah terdapatnya perangkat pembelajaran seperti RPP, buku bacaan, dan lembar kerja untuk membantu proses pembelajaran praktikum sehingga

⁸¹ Fatimah, Siti I.S. Dkk., “Analisis Materi Ajar Kimia SMA/MA Kelas X Pada Konsep Stoikiometri”, *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, vol. 11, no. 1, hal:139-140, 2020;7

⁸² Jasmadi, “Penggunaan Media Virtual Laboratory Dalam Pembelajaran Konsep Optik Geometri Di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh”, *Skripsi* (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2018), h. 27

pemahaman konsep pun lebih baik. Kekurangannya adalah media hanya dimanfaatkan di komputer atau laptop yang tidak bisa *mobile*.⁸³

Manikowati dan Dodi mengembangkan laboratorium virtual dalam bentuk mobile dengan sistem *online* untuk mahasiswa teknik. Didalam model ini, diberikan fasilitas *zoom in* – *zoom out*, untuk mempermudah pengguna dalam menentukan ukuran grafisnya.⁸⁴ Shah, dkk. juga mengembangkan laboratorium virtual dalam bentuk *online* untuk mahasiswa teknik. Dalam pengembangannya, model sudah diberikan simulasi secara *online*.⁸⁵ Bhosale dan Livingston mengembangkan laboratorium virtual untuk pengamanan jaringan. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa laboratorium virtual mampu digunakan untuk mengontrol pengamanan jaringan.⁸⁶ Oluwole, dkk melakukan pengembangan laboratorium virtual tetapi dengan *platform* pengembangan yang berbeda dan untuk mahasiswa *sains*. Pengembangan yang dilakukan memiliki kolerasi terhadap konsep pembelajaran dan pemanfaatan pada *mobile gadgets* tetapi belum terhadap *outcome* pembelajaran. Memperhatikan pengembangan laboratorium virtual tersebut dapat dimanfaatkan kapan pun dan dimana pun.⁸⁷

Hasil belajar pesertas didik pada materi listrik dinamis yang diajarkan dengan metode demonstrasi dan dibantu oleh media simulasi *PhET* lebih efektif daripada hasil belajar peserta didik menggunakan metode konvensional. Perbedaan hasil belajar peserta didik dapat terjadi dikarenakan penggunaan metode pembelajaran menggunakan media simulasi *PhET*, peserta didik dalam proses pembelajaran tidak hanya sebatas membayangkan terkait konsep-konsep

⁸³ Henleti dkk. “Pengembangan Media Praktikum Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Optika Kelas VIII SMP Negeri 1 Tungal Ulu”. *Jurnal Edu-Sains*, Vol. 3 No.2, 2014.

⁸⁴ Manikowati dan Dody Iskandar, “Pengembangan *Mobile* Virtual Laboratorium Untuk Pembelajaran Praktikum Siswa SMA”, *Jurnal Teknologi Pendidikan*, Vol. 6, No. 1, 2018, h. 25

⁸⁵ Shah, K.B., dkk. *Enhancing Engineering Educational Using Virtual Lab Technology*. 2014.

⁸⁶ Bhosale, Y.S. dan Livingston, J.. “V-Lab: A Mobile Virtual Lab for Network Security Studies”. *International Journal of Computer Applications* Vol. 93. 2014

⁸⁷ Oluwole, dkk. “Mobile Virtual Laboratory in Nigeria”. *International Journal of Engineering and Computer Science*, Vol. 4 No. 4. 2015

yang terdapat dalam materi listrik dinamis tetapi dapat melihat langsung karakteristik suatu muatan listrik Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Adams, dkk. bahwa media *PhET* mampu memvisualisasi dengan baik konsep materi yang awalnya sulit untuk dipahami ketika proses pembelajaran disajikan dengan metode ceramah atau langsung dari guru ke peserta didik sehingga secara tidak langsung hal ini akan mempengaruhi faktor-faktor dalam diri peserta didik.⁸⁸ Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik menurut Anita & Rusman terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu faktor dalam diri peserta didik seperti bakat, kecakapan, minat, motivasi, dan perhatian, sedangkan faktor dari luar berupa suasana kelas.⁸⁹



⁸⁸ Adams dkk., "A Study of Education Simulations Part II-Interface Design". *Journal of Interactive Learning Research*, Vol. 19, No. 4, 2008, h. 551-577.

⁸⁹ Anita, S. & Rusman. *Strategi Pembelajaran di SD*. (Universitas Terbuka: Jakarta, 2008), h. 54

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Dalam menerapkan proses pendekatan maka, laboratorium merupakan salah satu tempat untuk proses penemuan sains melalui serangkaian aktivitas. Penemuan-penemuan sains itu sendiri dilakukan dengan aktivitas-aktivitas eksperimen di laboratorium.⁹⁰ Setiap penelitian memerlukan metode penelitian dan tehnik pengumpulan data tertentu sesuai dengan masalah yang diteliti. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. penelitian eksperimen adalah suatu penelitian untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subjek selidik.⁹¹

Peneliti menggunakan metode ini karena penelitian ini tidak menggunakan kelas kontrol, tetapi hanya menggunakan satu kelas saja. Jenis eksperimen yang peneliti gunakan *pre-eksperimen* dengan design *one-group Pretest-Posttest. One group pretest-posttest Design* merupakan jenis desain penelitian yang terdapat pretest sebelum diberi perlakuan. Hal ini dilakukan untuk melihat hasil sebelum dan sesudah menggunakan laboratorium virtual. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.⁹²

Sebelum proses pembelajaran dimulai, peneliti memberikan tes kepada peserta didik untuk melihat sejauh mana pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik dan setelah proses pembelajaran selesai peneliti memberikan *posttest* kepada peserta didik guna untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran dilaksanakan serta memberikan angket untuk

⁹⁰ Masril, Hidayati, Yenni D, (2018). "The Development of Virtual Laboratory Using ICT for Physics in Senior High School", *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 335, no. 1. IOP Publishing Ltd.

⁹¹ Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), h.207

⁹² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*, (Bandung: Alfabeta: 2013), h. 110

peserta didik pada akhir proses belajar mengajar. Adapun desain penelitian eksperimen dengan model rancangan one-group *pretest-posttest* design ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain *One Group Pretest-Posttest Design*⁹³

Prestes	Perlakuan	Posttest
O ₁	X	O ₂

Keterangan

O₁ = nilai *pretest* (sebelum diberikan perlakuan)

O₂ = nilai *posttest* (sesudah diberikan perlakuan)

Variabel dalam penelitian adalah variabel bebas (*independen variabel*) dan variabel terikat (*dependent variabel*), yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran kimia yaitu penggunaan laboratorium virtual, sedangkan yang menjadi variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik pada konsep laju reaksi. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 16 Banda Aceh pada semester genap tahun ajaran 2022/2023.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian kita dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang kita tentukan.⁹⁴ Populasi yang penulis ambil pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI-MIPA SMA Negeri 16 Banda Aceh.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil dengan menggunakan cara-cara tertentu dan pengambilan sampelnya dengan cara *purpose sampling*. Sampel dalam penelitian ini

⁹³ R. Fraenkel dan Jack Norman E Wallen, *How To Design And Evaluate Research In Education Seventh Edition*, (New York : Mc Graw Hill, 2008), h. 266

⁹⁴ Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2010), h. 118

adalah seluruh siswa kelas XI-MIPA SMA Negeri 16 Banda Aceh yang berjumlah 17 orang. Peneliti tidak meneliti seluruh populasi yang ada melainkan hanya meneliti satu kelas sebagai sampel penelitian yang dipilih. *Purposive Sampling* atau sampel bertujuan dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu.⁹⁵ Dalam pemilihan sampel penelitian ini, peneliti mendapatkan rekomendasi dari Guru berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data-data hasil penelitian. Adapun yang menjadi instrument dalam penelitian ini adalah:

1. Tes Tulis

Tes adalah alat pengukuran berupa pertanyaan, perintah dan petunjuk yang ditujukan kepada tester untuk mendapatkan respon sesuai dengan petunjuk itu. Tes dilakukan pada awal dan akhir pertemuan setelah dilaksanakan proses belajar mengajar dengan menggunakan media *phet* laboratorium virtual. Soal yang diberikan adalah soal *Choice* (pilihan ganda) yang terdiri dari 16 soal yang diberikan skor dari masing-masing soal polohan ganda bernilai 5 dan soal essay bernilai 8. Hasil tes tersebut digunakan untuk melihat bagaimana hasil yang diperoleh peserta didik dalam memahami materi laju reaksi.

2. Lembar Angket

Angket yaitu sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang dirinya atau hal-hal yang ia ketahui. Angket atau sering disebut kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan pertanyaan tertulis dan jawaban yang diberikan juga dalam bentuk tertulis, yaitu dalam bentuk

⁹⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian...*,h. 183

isian atau simbol/tanda. Angket tersebut digunakan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media *phet* laboratorium virtual. Angket tersebut juga diberikan kepada peserta didik setelah pelaksanaan belajar mengajar selesai seluruhnya. Pengisian dilakukan secara jujur dan objektif tanpa tekanan dari pihak manapun.

D. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini penulis menggunakan data sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan yang dilaksanakan dengan melakukan tanya jawab lisan secara sepihak, berhadapan muka, dan dengan arah serta tujuan yang telah ditentukan.⁹⁶ Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti melaksanakan observasi terlebih dahulu ke sekolah pada hari Jumat tanggal 06 Januari 2023 sampai dengan 14 Januari 2023, dimana peneliti melaksanakan wawancara dengan guru bidang studi kimia. Kemudian peneliti juga mendapatkan data nilai hasil belajar siswa yang peneliti cantumkan pada latar belakang masalah sebagai data awal peneliti sebelum melaksanakan penelitian.

2. Tes

Tes didefinisikan sebagai pertanyaan atau tugas atau seperangkat alat tugas yang direncanakan untuk memperoleh informasi tentang suatu atribut pendidikan atau atribut psikologis tertentu.⁹⁷ Penggunaan tes dilakukan dengan cara memberikan *pretest* dan *posttest* pada pokok pembelajaran tersebut. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data hasil belajar sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes

⁹⁶ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009), h. 82

⁹⁷ Zainun & Nasution, *Penilaian Hasil Belajar*, (Jakarta: Dirjen Dikti, 2001)

awal *pre-test* dan tes akhir *post-test*. *Pretest* adalah test sebelum menggunakan media *PhET* laboratorium virtual dalam pembelajaran, yang bertujuan untuk mengetahui data hasil belajar peserta didik sebelum diberikan perlakuan. *Post-test* adalah test setelah menggunakan Media *PhET* laboratorium virtual dalam pembelajaran untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik akibat adanya perlakuan. Data tes inilah yang dijadikan acuan untuk menarik kesimpulan pada akhir penelitian.

3. Angket

Angket adalah usaha mengumpulkan informasi dengan menyampaikan sejumlah pertanyaan tertulis, untuk dijawab secara tertulis juga oleh responden.⁹⁸ Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui pendapat atau sikap siswa terhadap laboratorium virtual yang terdiri dari beberapa item yang dijawab dengan dibubuhi tanda *check list*. Angket atau sering disebut kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan pertanyaan tertulis dan jawaban yang diberikan juga dalam bentuk tertulis, yaitu dalam bentuk isian atau simbol/tanda. Angket tersebut digunakan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual. Angket tersebut juga diberikan kepada peserta didik setelah pelaksanaan belajar mengajar selesai seluruhnya. Pengisian dilakukan secara jujur dan objektif tanpa tekanan dari pihak manapun.

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian kemudian dianalisis untuk mengetahui perkembangan peserta didik, data yang dianalisis yaitu:

1. Analisis Data Tes Tulis

⁹⁸ Hadari Nawawi, *Metode Penelitian Bidang Sosial*, (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2007), hal. 25

Data tes tulis siswa selama proses pembelajaran tersebut dianalisis dengan menggunakan *Normalized Gain (N-Gain)*. Hasil perhitungan tes tulis tersebut dianalisis menggunakan rumus *N-Gain* dibawah ini:⁹⁹

$$N - Gain = \frac{Posttest - Pretest}{Skor Maksimum - Pretest}$$

Sedangkan untuk menentukan kategori indeks sikap ilmiah siswa sesuai klasifikasi pada Tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 3.2 Kriteria N-Gain

Nilai rata-rata N-Gain	Kriteria
N-gain > 0.70	Tinggi
0.30 < N-gain < 0.70	Sedang
N-gain > 0.30	Rendah

(Sumber: Maltser (2002), hal. 3)

2. Analisis Data Respon Siswa dan guru

Respon siswa dan guru digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang, serta kemudahan memahami pelajaran memakai laboratorium virtual. Data respon siswa dan guru diperoleh dari angket yang diedarkan kepada seluruh siswa dan guru setelah proses belajar mengajar selesai, tujuannya untuk mengetahui bagaimana respon siswa dan guru terhadap efektivitas pemakaian laboratorium virtual pada praktikum laju reaksi. Persentase respon siswa dan guru dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Persentase respon siswa

f = frekuensi siswa yang menjawab

N = Jumlah siswa keseluruhan

Tabel 3.3. Interpretasi Skala Respon Siswa dan Guru

Tingkat Penguasaan	Nilai Huruf	Bobot	Predikat
86 - 100%	A	4	Sangat Baik

⁹⁹ Maltzer, "The Relationship Netwan Mathematics Preparation and Conceptual learning Gain in Physics: a Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Score", *Jurnal Am.J, Physics*, 2002, h. 3

76 – 85 %	B	3	Baik
60 – 75 %	C	2	Cukup
55 – 59 %	D	1	Kurang
< 54%	TL	0	Kurang Sekali

(Sumber: Ngalim Purwanto (2013) h. 103)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

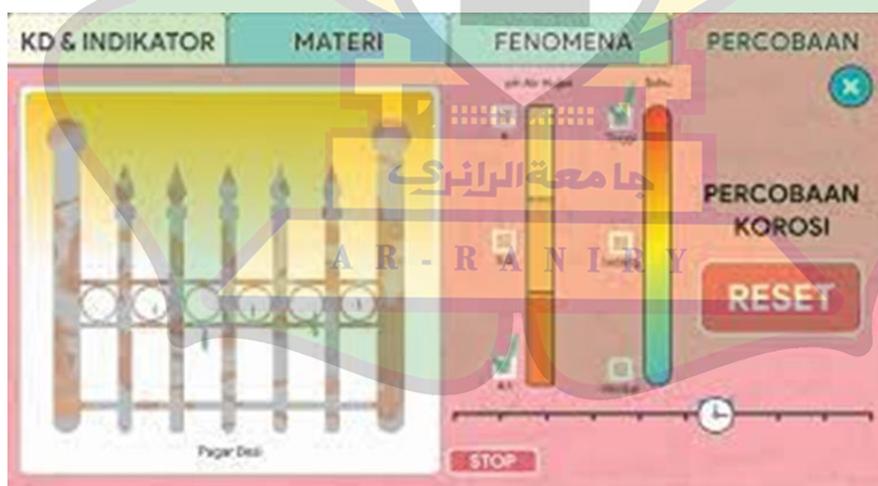
A. Hasil penelitian

1. Penyajian data

Penelitian efektivitas laboratorium virtual pada praktikum laju reaksi pada SMA Negeri 16 Banda Aceh memiliki 3 tahapan yaitu: persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian dan tahap akhir penelitian. Langkah-langkah tahapan ini antara lain:

a) Persiapan Penelitian

Tahap persiapan adalah langkah awal penelitian seperti Observasi, penyusunan instrumen, perangkat pembelajaran, media laboratorium virtual dan penetapan sampel penelitian.



Gambar 4.1. Tampilan Laboratorium Virtual Laju Reaksi

b) Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dimulai tanggal 6 Januari 2023 sampai 14 Januari 2023 di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Kelas XI-MIPA sebagai sampel menggunakan desain *pre-eksperimen*

c) Tahap Akhir Penelitian

Langkah ini berisi proses pengolahan dan analisis data dari hasil kegiatan penelitian yang telah dilakukan. Lalu, menyusun kesimpulan dari hasil tersebut.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah hasil dari penelitian di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Data yang dikumpulkan berupa nilai tes awal (*pretest*) yang diberikan sebelum menggunakan media *PhET* laboratorium virtual pad konsep laju reaksi dan nilai tes akhir (*posttest*) yang diberikan setelah pemakaian laboratorium virtual. Adapun data tes peserta didik kelas XI-MIPA yang diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

Table 4.1 Data Nilai N-Gain Pretest Dan Posttest ¹⁰⁰

No.	Nama siswa	Nilai		N-gain	Kriteria
		Pretest	Posttest		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	AMS	52	85	0,80	Tinggi
2	AK	40	89	0,92	Tinggi
3	AF	43	90	0,94	Tinggi
4	F	50	90	0,93	Tinggi
5	KA	29	76	0,72	Tinggi
6	M. AG	28	82	0,83	Tinggi
7	M. H	49	69	0,45	Sedang
8	M	50	93	1	Tinggi
9	MK	47	82	0,76	Tinggi
10	RPA	52	89	0,9	Tinggi
11	SZ	48	88	0,88	Tinggi
12	SM	55	93	1	Tinggi
13	T. FMF	45	80	0,72	Tinggi
14	TH	54	80	0,66	Sedang

¹⁰⁰ Hasil penelitian di SMA Negeri 16 Banda Aceh, 2023

15	Varissa Octavia	45	75	0,62	Sedang
16	Zaida Afia	39	80	0,75	Tinggi
17	Hasan Al-faruqq	50	90	0,93	Tinggi
Rata-rata		45,5	84,1	0,81	Tinggi
Nilai KKM		80			

Mencari N-gain

$$N - Gain = \frac{Posttest - Pretest}{Skor Maksimum - Pretest}$$

$$N - Gain = \frac{85 - 52}{93 - 52}$$

$$N - Gain = \frac{33}{41}$$

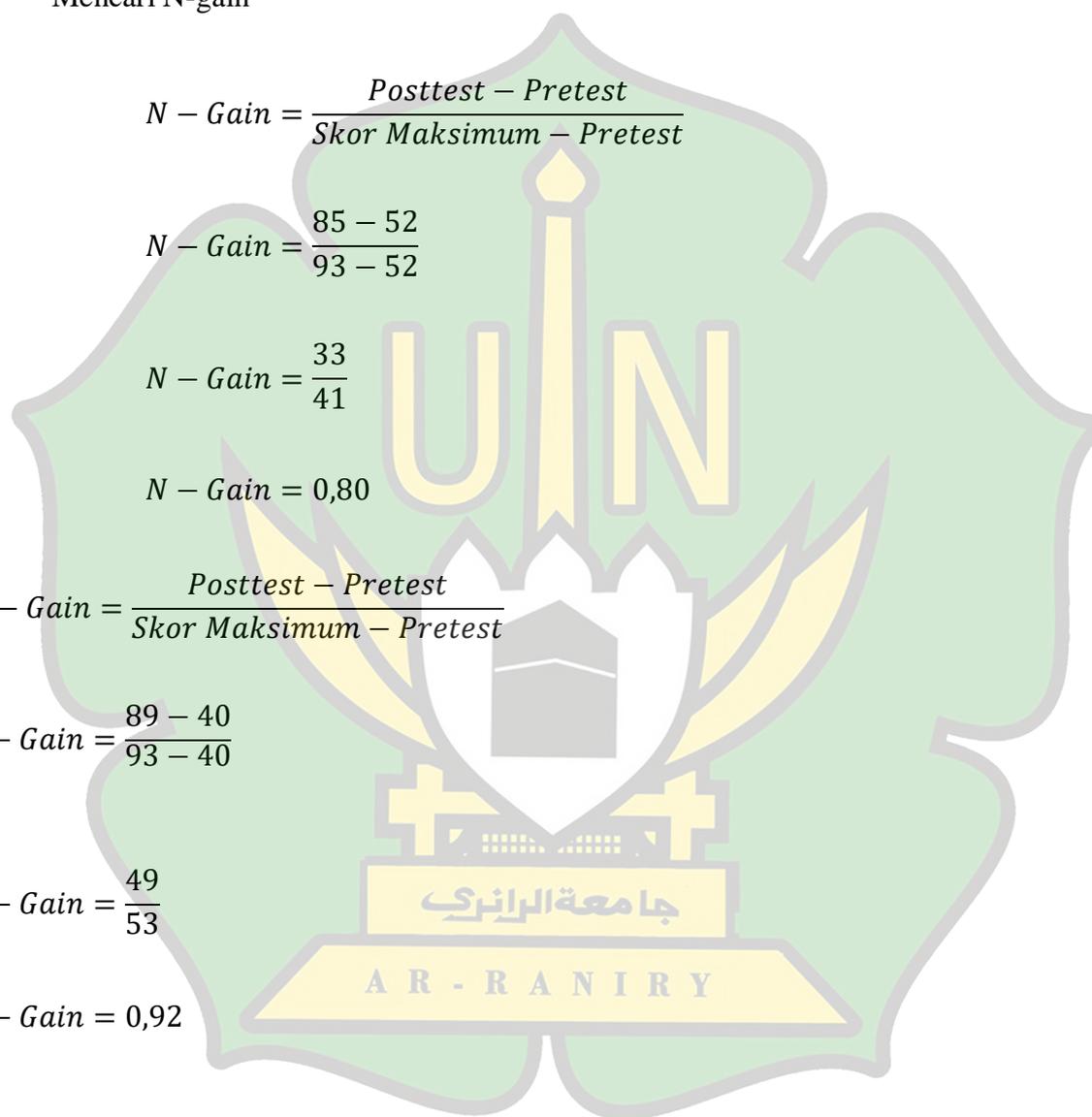
$$N - Gain = 0,80$$

$$N - Gain = \frac{Posttest - Pretest}{Skor Maksimum - Pretest}$$

$$N - Gain = \frac{89 - 40}{93 - 40}$$

$$N - Gain = \frac{49}{53}$$

$$N - Gain = 0,92$$



Adapun data angket guru berdasarkan pengisian yang telah dilakukan diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Angket Respon Guru¹⁰¹

No.	Pernyataan	Tanggapan			
		STS	TS	S	SS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Laboratorium virtual merupakan media pembelajaran yang menarik untuk pembelajaran			√	
2	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami				√
3	Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit sehingga mudah dipahami			√	
4	Materi laju reaksi disusun secara sistematis			√	
5	Teks yang disajikan jelas dibaca				√
6	Isinya tidak membosankan untuk dibaca				√
7	Kekontrasan gambar sesuai sehingga memperjelas tampilan			√	
8	Kombinasi huruf, ukuran, dan warna serasi sehingga menarik untuk dibaca			√	
9	Gambar yang disajikan dengan proposional			√	
10	Prosedur praktikum disajikan secara urut			√	
11	Prosedur praktikum disajikan berurutan sehingga mudah diterapkan			√	
12	Soal yang disajikan pada laboratorium virtual dimulai dari yang mudah ke yang sulit				√
14	Laboratorium virtual mendorong peserta didik berdiskusi untuk menemukan konsep laju reaksi				√
15	Peserta didik antusias mengikuti pembelajaran laboratorium virtual			√	
16	Peserta didik tidak bosan mengikuti pembelajaran menggunakan laboratorium virtual				√
17	Laboratorium virtual memudahkan peserta didik membedakan apa saja yang menyebabkan laju reaksi terjadi				√
18	Laboratorium virtual memudahkan peserta didik menghitung kecepatan laju reaksi			√	
19	Laboratorium virtual memudahkan peserta didik menjelaskan reaksi yang terjadi pada laju reaksi			√	
20	Laboratorium virtual mudah digunakan dalam pembelajaran				√

¹⁰¹ Hasil penelitian di SMA Negeri 16 Banda Aceh, 2023

Berdasarkan indikator penilaian terhadap pemakaian laboratorium virtual dalam pembelajaran pada konsep 64ptic geometri, dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.3 Respon Peserta Didik Berdasarkan Indikator Penilaian¹⁰²

No	Indikator penilaian	Jumlah Peserta Didik Menjawab				Persentase (%)			
		STS	TS	S	SS	STS	TS	S	SS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	Memudahkan dalam memahami materi	0	0	6	11	0	0	35	65
2	Meningkatkan rasa ingin tahu pada materi laju reaksi	0	0	2	15	0	0	12	88
3	Meningkatkan motivasi belajar	0	0	7	10	0	0	41	59
4	Menarik sebagai media pembelajaran berbasis praktikum	0	0	6	11	0	0	35	65
5	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	0	0	4	13	0	0	24	76
6	Sistematis	0	0	3	14	0	0	18	82
7	Teks menarik dan jelas mudah dibaca	0	0	5	12	0	0	29	71
8	Kekontrasan gambar sesuai dengan background	0	0	5	12	0	0	29	71
9	Gambar yang disajikan proporsional	0	0	1	16	0	0	6	94
10	Mudah digunakan dalam pembelajaran materi laju reaksi	0	0	0	17	0	0	0	100
Jumlah (%)						0	0	229	771
Persentase STS						0%			
Persentase TS						0%			
Persentase S						22,9%			
Persentase SS						77,1%			

Hasil dari angket respon yang diisi 17 peserta didik setelah mengikuti pembelajaran untuk menggunakan laboratorium virtual pada praktikum laju reaksi di kelas XI-MIPA SMA Negeri 16 Banda Aceh menunjukkan peningkatan signifikan. Persentase respon tertinggi peserta didik terhadap pemakaian laboratorium virtual dengan kriteria sangat tidak setuju

¹⁰² Hasil Pengolahan Data Tahun, 2023

(STS)= 0%, tidak setuju (TS)= 0%, setuju (S)= 22,9% dan sangat setuju (SS)= 77,1%. Hasil dari respon diatas dapat disimpulkan bahwa pemakaian media laboratorium virtual pada konsep laju reaksi memiliki predikat baik serta memiliki bobot “B” berdasarkan dengan tabel 4.3.

Respon belajar peserta didik diberikan pada akhir pertemuan setelah proses pembelajaran selesai. Pengisian angket respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui minat dan pendapat peserta didik mengenai penggunaan laboratorium virtual pada konsep laju reaksi. Pada tabel 4.3 angket respon peserta didik memiliki persentase rata-rata 77,1% berkategori baik. Hal ini dapat disimpulkan seluruh aspek penilaian tercapai

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Analisis Pengaruh Laboratorium Virtual Pada Peserta Didik

Penggunaan media laboratorium virtual dalam praktikum laju reaksi dikelas XI-MIPA tidak hanya sekedar pembelajaran biasa tetapi pembelajaran menggunakan aplikasi komputer, menggunakan konsep-konsep materi yang sedang dipelajari didunia nyata. Dengan demikian, hasil pengalaman belajar peserta didik menjadi lebih berarti.

Berdasarkan tabel 4.1, menunjukkan bahwa perolehan nilai rata-rata tes kemampuan awal atau pre-test sebesar 45.5 sedangkan post-test sebesar 84.1. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan siswa setelah diterapkan praktikum virtual. Perbandingan skor rata-rata peroleh peserta didik pada saat pretest dan posttest artinya bahwa terdapat peningkatan hasil belajar sebelum diajar dengan menggunakan media simulasi phet dan setelah diajar dengan media simulasi PhET.¹⁰³ Untuk melihat rata-rata gain ternormalisasi (N-Gain), berikut disajikan rekapitulasi kemampuan peserta didik berdasarkan kriteria indeks gain.

¹⁰³ Ekawati dkk., “Penerapan Media Simulasi Menggunakan PHET (*Physics Education And Technology*) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung”, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 3, No. 1., 2015, h. 82

Tabel 4.4 Rekapitulasi Kemampuan Peserta Didik

No	Kategori	Frekuensi	Rata-rata N-gain
	Tinggi	1	0.81
	Sedang	16	
	Rendah	0	
	Jumlah	17	

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa tidak ada peserta didik memenuhi kriteria rendah, 16 peserta didik memenuhi kriteria sedang, dan 1 peserta didik memenuhi kriteria tinggi. Terlihat juga bahwa peserta didik kelas XI-MIPA SMA Negeri 16 Banda Aceh Tahun Ajaran 2022/2023 memiliki skor rata-rata n-gain sebesar 0,81 yang termasuk dalam kategori tinggi.

Proses praktikum kimia dengan laboratorium virtual mampu menimbulkan kesan bahwa kimia adalah pelajaran yang menyenangkan. Hal ini disebabkan oleh laboratorium virtual yang merupakan media pembelajaran yang menggunakan perangkat komputer. Komputer merupakan perangkat elektronik yang mampu mengolah data dan memberikan informasi dari hasil pengolahan data tersebut dengan bantuan program. Oleh karena itu, guru sebaiknya menggunakan media pembelajaran yang menarik. Salah satunya adalah penggunaan media PhET.

Penggunaan media virtual mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan peserta didik dalam suasana belajar yang menyenangkan sehingga materi yang disampaikan menjadi lebih jelas dan bias dipraktikkan. Kondisi yang menyenangkan dalam proses pembelajaran kimia tersebut dapat berpengaruh terhadap hasil belajar kimia peserta didik. Pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik tersebut disebabkan oleh optimalnya media pembelajaran serta stimulus yang digunakan. Stimulus yang digunakan adalah gambar statis (animasi), variasi warna, dan bunyi atau suara-suara yang direkam kedalam program sehingga dapat membangkitkan motivasi belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan

laboratorium virtual dalam pembelajaran konsep laju reaksi dikelas XI-MIPA SMA 16 Banda Aceh terbukti berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

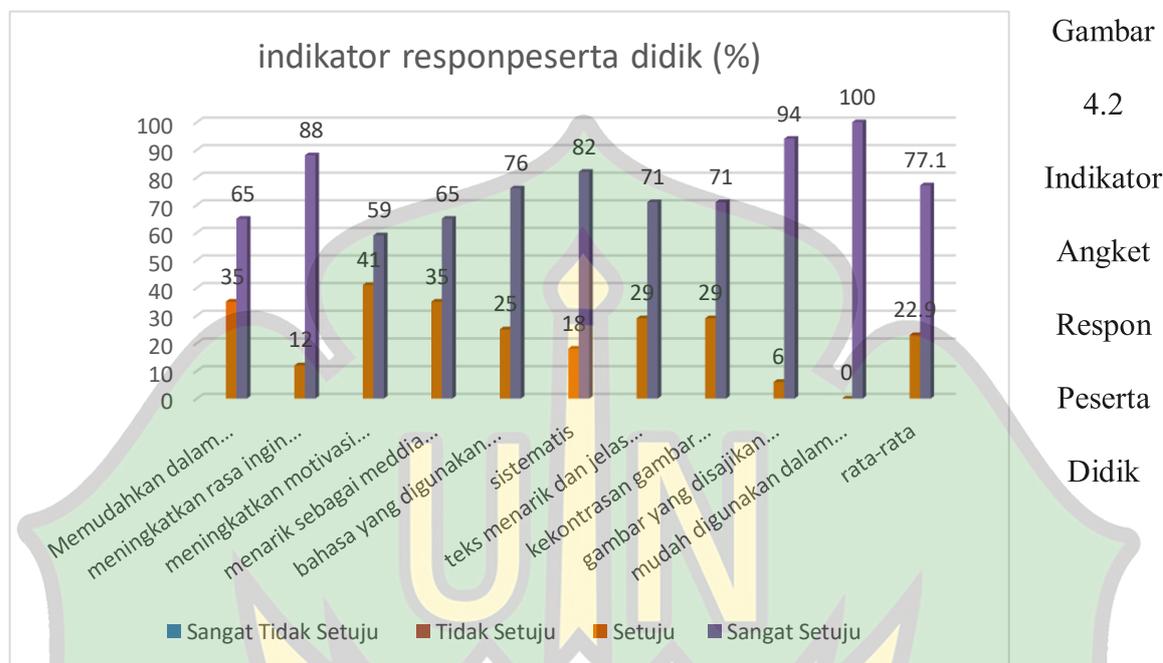
2. Hasil Respon Siswa

Respon pemakaian laboratorium virtual peserta didik diberikan pada akhir pertemuan setelah proses pembelajaran selesai. Pengisian angket respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui perasaan, minat dan pendapat peserta didik mengenai penggunaan laboratorium virtual terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil dari angket respon yang diisi oleh 17 peserta didik, adapun tanggapan peserta didik terhadap penggunaan laboratorium virtual dalam praktikum laju reaksi yaitu: penggunaan media laboratorium virtual dapat menambah motivasi belajar, membuat lebih mudah memahami materi laju reaksi, daya nalar dan kemampuan berfikir lebih berkembang, dapat bekerja sendiri dalam belajar, sangat menarik, sebagai media pembelajaran yang baru, dapat meningkatkan kemampuan berfikir, dan media pembelajaran yang lebih efektif. Berdasarkan hasil dari respon di atas bahwa penggunaan laboratorium virtual dalam praktikum laju reaksi di kelas XI-MIPA tertarik bagi peserta didik dan memberi semangat dalam belajar sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

Persentase respon peserta didik terhadap penggunaan laboratorium virtual pada praktikum laju reaksi dengan kriteria sangat tidak setuju (STS) = 0%, tidak setuju (TS) = 0%, setuju (S) = 22,9% berpredikat kurang baik dan sangat setuju (SS) = 77,11 berperingkat baik. Ternyata penggunaan laboratorium virtual menciptakan daya tarik bagi peserta didik pada tingkat menengah atas. Hal ini dapat dinyatakan bahwa media simulasi PhET efektif digunakan untuk membantu pendidik dan peserta didik dalam mempelajari konsep-konsep kimia.¹⁰⁴ Penerapan

¹⁰⁴ Dedi dan Wahab., "PhET: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika", *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, Vol. 5, No. 1 h. 10-14, 2020, h. 14

media simulasi menggunakan phet dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik sebesar $N = 0.4$ dalam kategori sedang.¹⁰⁵



Gambar
4.2
Indikator
Angket
Respon
Peserta
Didik

Indikator uraian angket respon yang terdapat pada gambar 4.2 digunakan untuk daya Tarik, memahami konsep, media belajar, daya pikir dan dapat bekerja sendiri pada praktikum laju reaksi yang diajarkan dengan penggunaan laboratorium virtual. Secara keseluruhan penelitian dengan menggunakan peserta didik dapat dikatakan berhasil karena kriteria keberhasilan yang ditetapkan dapat terpenuhi yaitu terdapat pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

Indikator penilaian tertinggi mencapai persentase sebesar 100% yaitu mudah digunakan dalam pembelajaran materi laju reaksi. Sedangkan indikator terendah sebesar 59% meningkatkan motivasi belajar. Kelompok siswa yang sangat tidak setuju (STS) dan tidak setuju (TS) sebesar 0%. Peserta didik menganggap laboratorium virtual yang mereka gunakan ketika kegiatan belajar mengajar dapat membantu pemahaman dalam pembelajaran. Kelompok

¹⁰⁵ Ekawati dkk., "Penerapan Media Simulasi Menggunakan PHET (*Physics Education And Technology*) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung", *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 3, No. 1., 2015, h. 82

siswa yang memilih setuju mencapai angka tertinggi sebesar 41% pada meningkatkan motivasi belajar. Laboratorium virtual dapat memberikan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap kualitas pembelajaran. Selain itu, juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.¹⁰⁶



¹⁰⁶ Yuniar dkk, "Pengaruh Simulasi Phet (*Physic Education and Technology*) Terhadap Kualitas dan Hasil Belajar", RILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual, Vol.6, No.1, Februari 2021, h. 230.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang efektivitas laboratorium virtual pada praktikum laju reaksi di SMA Negeri 16 Banda Aceh dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Efektifitas laboratorium virtual pada pratikum laju reaksi memberikan daya tarik pada siswa atau berdampak positif dan memberi semangat dalam belajar sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa, dapat dilihat dari persentase yang menjawab setuju sebesar 22,9% dan sangat setuju 77,1%.
2. Bedasarkan hasil respon guru dan peserta didik menyatakan bahwa persentase respon peserta didik tertinggi terhadap pemakaian laboratorium virtual dengan kriteria (STS)= 0%, (TS)= 0%, (S)= 22,9% dan (SS)= 77,1%. Hasil dari respon diatas dapat disimpulkan bahwa pemakaian media laboratorium virtual pada konsep laju reaksi memiliki predikat baik serta memiliki bobot "B". Dan guru juga setuju dalam menerapkan laboratorium virtual ini. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium *virtual* pada praktikum laju reaksi memberi pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik di SMA Negeri 16 Banda Aceh. Artinya penelitian yang dilakukan mampu menjawab permasalahan yang ditentukan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disusun, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk peserta didik berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan mengetahui kendala yang ada, bahwa sebaiknya siswa dapat memanfaatkan waktu

belajar sebaik mungkin dan menggunakan fasilitas yang memadai untuk melakukan praktikum dan diskusi kelompok guna mengembangkan keterampilan praktikum laju reaksi.

2. Untuk guru dapat menerapkan metode praktikum virtual pada materi kimia lain agar dapat mengembangkan inovasi pembelajaran berupa strategi, model dan metode pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan kualitas siswa dimasa depan.
3. Untuk peneliti lain yang akan melakukan penelituuan disarankan agar benar-benar memahami apa itu metode praktikum virtual sehingga peneliti dapat melanjutkan penerapan metode praktikum virtual dengan maksimal dan mendapatkan hasil yang memuaskan terutama di bidang kimia.
4. Untuk sekolah guna meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan disekolah, hendaknya setiap guru bidang studi mempersiapkan cara mengajar yang maksimal yaitu dengan menentukan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi pelajaran itu sendiri khususnya pada kegiatan praktikum.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Wahab Rosyidi, 2009. *Media Pembelajaran Bahasa Arab*, Malang: UIN Malang Press,
- Adams dkk., 2008. "A Study of Education Simulations Part II-Interface Design". *Journal of Interactive Learning Research*, Vol. 19, No. 4, h. 551-577.
- Agestiani, D., 2007. "Kajian Tentang Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN 7 Malang Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Laju Reaksi", *Skripsi*, Universitas Negeri Malang, Malang,
- Ahdar Djamaluddin, dan Wardana, 2019. *Belajar Dan Pembelajaran: 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis*, Jakarta: Cv. Kaaffah Learning Center
- Aji dan Suparman, "Pengaruh Media Pembelajaran Menggunakan Macromedia Flash 8 Pokok Bahasan Internet Pada Mata Pelajaran TIK Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI IPA SMA N 6 Purworejo". *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika*, Ed. 1 ,diakses dari eprints.uny.ac.id/10397/1/jurnal.pdf. 2013
- Anas Sudijono, 2009. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada,
- Anita, S. & Rusman, 2008. *Strategi Pembelajaran di SD*. Universitas Terbuka: Jakarta
- Aprianto, 2008. *Pengaplikasian virtual laboratory sebagai media pembelajaran jarak jauh*, Bandung: Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia
- Ari Harnanto dan Ruminten, 2009. *Kimia Untuk SMA Kelas XI*, Jakarta: Depdiknas
- Arief Sadiman, dkk, 2012. *Media Pendidikan*, Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada
- Azhar Arsyad, 2013. *Media Pembelajaran*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Budi Kurniawan, Ono Wiharna, dan Tatang Permana, "Studi Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Dasar Otomotif", *Journal Of Mechanical Engineering Education*, Vol. 4, No. 2, 2018
- Bhosale, Y.S. dan Livingston, J.. "V-Lab: A Mobile Virtual Lab for Network Security Studies". *International Journal of Computer Applications* Vol. 93. 2014
- Dedi dkk., "PhET: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika", *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, Vol. 5, No. 1, 2020
- Dewi Lestari, "Penerapan Teori Bruner Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Simetri Lipat di Kelas IV SDN 02 Makmur Jaya Kabupaten Mamuju Utara", *Jurnal Kreatif Tadulako Online* Vol. 3 No. 2, ISSN 2354614X,
- Dian Mayasari, 2020. *Program Perencanaan Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: Penerbit Deepublish

- Dongmo Dkk, “*Essential Oil Of Citrus Aurantifolia From Cameroon And Their Antifungal Activity Against Phaeoramularia Angolensis*”, *African Journal Of Agricultural Research*, Vol. 4, 2009, hal. 354-358
- Ekaputra, “Efektivitas Laboratorium Virtual Kimia Berbasis *Hypertext Markup Language 5* Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan Prestasi Belajar”, *Jurnal Pendidikan Islam*, Vol. 7, No. 1, November 2016
- Elvi Hudria, 2017. “Fungsi Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Jurusan Perikanan SMKN 1 Kuala Baru Aceh Singkil”, *Skripsi*, Banda Aceh: Uin Ar-Raniry
- Emda Amna, “Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Kerja Ilmiah”, *Lantanida Journal*, Vol. 2 No. 2, 2014, h.219.
- Fatimah, Siti I.S. Dkk., “Analisis Materi Ajar Kimia SMA/MA Kelas X Pada Konsep Stoikiometri”, *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, vol. 11, no. 1, hal:139-140, 2020;7
- Febryananda, I. P., “Pengaruh Metode Pembelajaran Sosiodrama terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI OTKP pada Kompetensi Dasar Menerapkan Pelayanan Prima kepada Pelanggan di SMKN 2 Kediri”. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 07(04), 2019, h. 170-174
- Feida Noorlaila Isti’adah, 2020. *Teori-Teori Belajar Dalam Pendidikan*, Tasikmalaya: Edu Publisher
- Finkelstein dkk., “Hightech Tools for Teaching Physics: The Physics Education Technology Project”. *Merlot Journal of Learning and Teaching*, Vol. 2, No. 3, 2006, h. 1-20.
- Fitria Angriani, 2015. “Pengaruh Penerapan Paduan Pembelajarann *Arias* Dan *Talking Stick* Terhadap Prestasi Belajar Kimia Materi Pokok Laju Reaksi Siswa Kelas XI Semester I SMAN 7 Mataram”, *Skripsi*, Mataram: Universitas Mataram
- G. Marti’nez dkk, “*Comparative Study Of The Effectiveness Of Three Learning Environments: Hyper-Realistic Virtual Simulations, Traditional Schematic Simulations And Traditional Laboratory*”. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, Vol. 7, No. 2, 2011, h.1-12
- Hadari Nawawi, 2007. *Metode Penelitian Bidang Sosial*, Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Halimatus Sakdiah, *Modul Praktikum Virtual Fisika Dasar*, (Bandung: MEDIA SAINS INDONESIA, 2021), h. 1
- Hamzah, Nina Lamatenggo, 2011. *Teknologi Komunikasi & Informasi Pembelajaran* Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Hasan Alwi, 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Bali Pustaka

- Bambang Warsita, 2008. *Teknologi Pembelajaran, Landasan dan Aplikasinya*, Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Henleti dkk. “Pengembangan Media Praktikum Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Optika Kelas VIII SMP Negeri 1 Tungkal Ulu”. *Jurnal Edu-Sains*, Vol. 3 No.2, 2014.
- Heronimus Delu Pingge dan Muhammad Nur Wangid, “Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Di Kecamatan Kota Tambolaka”. *JPSD: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, Vol. 2, No. 1 Desember 2016, h. 153
- Homroul Fauhah dan Brillian Rosy, “Analisis Model Pembelajaran *Make A Match* terhadap Hasil Belajar Siswa”, *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, Vol. 9, No 2, 202, h. 327
- Jack R. Fraenkel dan Norman E Wallen, 2008. *How To Design And Evaluate Research In Education Seventh Edition*, New York : Mc Graw Hill
- Jasmadi, 2018. “Penggunaan Media Virtual Laboratory Dalam Pembelajaran Konsep Optik Geometri Di SMK Kesehatan Asy-Syifa School Banda Aceh”, *Skripsi Banda Aceh: UIN Ar-Raniry*
- Khoiriyah dkk., “Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan Phet Simulation Dan Kit Optika Melalui Inkuiri Terbimbing”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 3 No. 5, 2015, h. 97-107.
- Laili Fitri Yeni dan Yokhebed, “Pengembangan Virtual Laboratory Berbasis Multimedia Interaktif Pada Mata Kuliah Microbiologi Sub Materi Isolasi Bakteri”, *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, Vol. 6, No. 1, 2015, h.58
- Laster D. Crow dan Alice Crow, 1965. *General Psychology*, (New York: tpt,t.th.)
- Lestari dkk., “Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom *Plantae* Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA”, *Jurnal Eksakta Pendidikan*. Vol 2, No. 2 November 2018, h.78
- Lester D. Crow and Alice Crow, 1956. *Human Development and Learning*, New York: American Book Company
- M. Andi Setiawan, 2017. *Belajar Dan Pembelajaran*, Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia
- M. Bukhori, 1983. *Teknik-teknik Evaluasi dalam Pendidikan*, Bandung: Jammars
- Maltzer, “The Relationship Netwan Mathematics Preparation and Conceptual learning Gain in Physics: a Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Score”, *Jurnal Am.J, Physics*, 2002, h. 3
- Manikowati dan Dody Iskandar, “Pengembangan *Mobile* Virtual Laboratorium Untuk Pembelajaran Praktikum Siswa SMA”, *Jurnal Teknologi Pendidikan*, Vol. 6, No. 1, 2018, h. 25

- Mardhiah, Ainun dan Akbar, Said Ali, “Efektivitas Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Negeri 16 Banda Aceh”, *Lantanida Journal*, Vol. 6, No. 1, 2018, h.57
- Margono, 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta : Rineka Cipta
- Masril, Hidayati, Yenni D, (2018). “*The Development of Virtual Laboratory Using ICT for Physics in Senior High School*”, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 335, no. 1. IOP Publishing Ltd.
- Mawarsari dkk. “Penerapan Metode Eksperimen Berpendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Sikap Ilmiah”. *Jurnal Chemistry in Education*, ISSN NO 2252-6609. 2013, h. 70
- Miftah, “Pemanfaatan Media Pembelajaran Untuk Peningkatan Kualitas Belajar Siswa”, *Jurnal KWANGSAN*, Vol. 2 - No 1, Nopember 2014, h. 9
- Moh. Suardi, 2018. *Belajar Daan Pembelajaran* Yogyakarta: Deepublish
- Muhibbin Syah, 2003. *Psikologi Belajar*, Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada22
- Nana Sudjana, 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya
- Nana Sutresna, 2008. *KIMIA Buku Pelajaran SMA*, Bandung: Grafindo Media
- Ngalim Purwanto, 2013. *Evaluasi Pengajaran*, Remaja Rosdakarya, Jakarta
- Nurhayati Rahayu & Jodhi Pramuji Giriarmo, 2009. *Rangkuman Kimia SMA*, Jagakarta: Gagas Media
- Oluwole, dkk. “Mobile Virtual Laboratory in Nigeria”. *International Journal of Engineering and Computer Science*, Vol. 4 No. 4. 2015
- Paulina Hendrajanti, 2007. *Konsep Dan Penerapan Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*, Surakarta: Pt. Widya Duta Grafika
- Perkins dkk.,. “*PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics*”. *The Physics Teacher*, Vol. 44, No.18, 2006 h.1823,
- Petrucci, Ralph. H, 1992. *Kimia Dasar: Prinsip Dan Terapan Modern*. Terjemahan Seminar, Jakarta: Erlangga
- Potkonjak dkk.. “Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review”. *Computers and Education*, 95, 2016, h. 3.
- Puspita, Rani. (2008). “Sistem Informasi Aplikasi *Virtual Lab* Pada Laboratorium Sistem Informasi Universitas Gunadarma”. *Proceeding, Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008)* Auditorium Universitas Gunadarma, Depok, 20-21 Agustus 2008.

- Rahmayanti, "Penggunaan Media It Dalam Pembelajaran", *Jurnal Ilmiah CIRCUIT* Vol. 1, No. 1, Juli 2015, h. 86.
- Raymond Chang, 2005. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti, Edisi Ketiga*, Jakarta: Erlangga
- Retno Anjani, "Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI Pada Materi Sistem Peredaran Darah Di SMA Negeri 6 Bandar Lampung", *Skripsi*, H. 54, 2017.
- Reza Cristian Yuda, Irdiansyah, Indah Prihatiningtyas, "Studi Kinetika Pengaruh Suhu Terhadap Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Nipis Dengan Pelarut Etanol", *Jurnal Chemurgy*, Vol. 1, No. 1, 2017, hal. 23
- Rina Febriana, 2019. *Evaluasi Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara
- Rizqi Ilyasa Aghni, "Fungsi Dan Jenis Media Pembelajar Dalam Pembelajaran Akutansi". *Jurnal Pendidikan Akutnsi Indonesia*, Vol. 16, No. 1, 2018, h. 99-100
- Ropiko Radiatul Adawiyah, "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Kreativitas Siswa Pada Materi Titrasi Asam Basa", *Skripsi*, h. 6, Juni 2015.
- Rora Rizky Wandini dan Maya Rani Sinaga, "Games Pak Pos Membawa Surat Pada Sintax Model Pembelajaran Tematik", *Jurnal Raudhah*, Vol. 06, No. 01, 2018, H. 2
- Rusman, 2019. *Kinetika Kimia*, Banda Aceh: Syiah Kuala University Press
- Rusman. 2014. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada
- Rusman, Deni Kurniawan dan Cepi Riyana, 2013. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Jakarta: RajaGrafindo Persada
- S. Prihatiningtyas, T. Prastowo, dan B. Jatmiko, "Imlementasi Simulasi Phet Dan Kit Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optic", *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 2, No. 1, 2013, h. 19
- Saifuddin Azwar, 2014. *Tes Prestasi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sari, L., dan Susanti, D. "Effectiveness Test of Learning Media Interactive Oriented Konstruktivism Inneurulasi Topicto Animal Development Subject". *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, Vol. 2, No.1, 2016, h. 5.
- Shah, K.B., dkk. *Enhancing Engineering Educational Using Virtual Lab Technology*. 2014.
- Siti Ma'rifah Setiawati, "Telaah Teoritis: Apa Itu Belajar", *Helper*, Vol. 35, No.1, 2018, h.32
- Slameto, 2000. *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, Jakarta: Rineka Cipta

- Sofi'ah, S., Sugianto dan Sugiyanto. 2017. "Pengembangan Laboratorium Virtual Berbasis VRML(Virtual Reality Modelling Language) pada Materi Teori Kinetik Gas". *Unnes Physics Education Journal*, Vol. 6, No. 1, h. 83.
- Sri Handayani & Kun Sri Budiasih, 2018. *Kinetika Kimia*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Suharsimi Arikunto, 2005. *Manajemen Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta
- Sugiyono, 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*, Bandung: Alfabeta
- Supardi, 2015. *Penelitian Tindakan Kelas*, Jakarta : Bumi Aksara
- Totiana, dkk. "Efektivitas Model Pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* Yang Dilengkapi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Koloid Kelas XI IPA Semester Genap SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012". *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol.1, No. 1, 2012 h. 74-79
- Valiant Lukad Perdana Sutrisno, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa", *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol. 6, No. 1, Februari 2016, h.113
- W. S. Winkel, 2000. *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*, Jakarta: Gramedia
- Wandah Wibawanto, 2020. *Laboratorium Virtual Konsep Dan Pengembangan Simulasi Fisika*, Semarang: Penerbit LPPM UNNES
- Wieman dkk., "Teaching Physics Using PhET Simulation". *The Physics Teacher*, Vol. 48, No. 4, 2010, h. 225-227.
- Z. Tatli dan A. Ayas. "Virtual Chemistry Laboratory: Effect Of Constructivist Learning Environment". *Turkish Online Journal of Distance Education*, Vol. 13, No. 1, 2012, h. 183 – 199
- Zainun & Nasution, 2001. *Penilaian Hasil Belajar*, Jakarta: Dirjen Dikti



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdur RaufKopelma Darussalam Banda Aceh

Telepon : 0651- 7557321 Email : uin@ar-raniry-ac.id

Nomor : B-15318/Un.08/FTK. I/TL.OO/11/2022

Lamp: -

Hal : Penelitian Ilmiah Mahasiswa

Kepada Yth,

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kab. Aceh Besar
2. Kepala SMA Negeri 16 Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb-

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : RIZA MAULIANI / 160208082

Semester/Jurusan : XIII / Pendidikan Kimia

Alamat sekarang • Lampermai Cot Iri, Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul Efektivitas Laboratorium Pirtual Pada Praktikum Laju Reaksi di SMA Negevi 16 Bcnda Aceh

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 30 November
2022 an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan

Kelembagaan,



Berlaku sampai : 31 Desember

2022

Habibumhim, M.Com., M.s., Ph.D.

PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 16 BANDA ACEH

Jalan Prof Ali Hasyimi GP. Ilie Kec.Ulee Kareng Kode Pos : 23119 Telp. (0651) 8011162

PANCACTA

Email : sman16bandaaceh12@gmail.com Website : sman16bandaaceh.sch.id

Nomor • 074/004 / SMAN-16 /2023 Banda Aceh, 15 Maret 2023 Lamp

Hal : Telah Melaksanakan Penelitian

Kepada Yth,

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan [JIN AR- Raniry diTempat

Assalamu'alaikum Wr...Wb.

Sehubungan dengan surat Rekomendasi Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar Nomor : 421.3/3605 ,Tanggal 15 Desember 2022 perihal seperti tersebut pada pokok surat, maka kami beritahukan sebagai berikut :

Nama Riza Mauliani

:160208082

Program Studi . Pendidikan Kimia

Judul •”Efektivitas Laboratorium Virtual Pada Praktikum Laju Reaksi di
SMA Negeri 16 Banda Aceh”

Benar yang namanya tersebut di atas telah melaksanakan penelitian/mengumpulkan data pada SMA Negeri 16 Banda Aceh pada tanggal 06 s.d 14 Januari 2023

Demikian untuk dimaklumi dan terima kasih.



Dra. Svarfati, M.Pd

Bendahara Utama Muda

NIP. 19691111 1995 11 1995122 001

Lampiran 5

Silabus Pembelajaran

Satuan Pendidikan : SMA
 Kelas : XI (Sebelas)
 Alokasi waktu : 2 jam pelajaran/minggu
 Kompetensi Inti :

- **KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menganalisis struktur dan sifat senyawa hidrokarbon berdasarkan kekhasan atom karbon dan golongan senyawanya	Senyawa Hidrokarbon <ul style="list-style-type: none"> • Kekhasan atom karbon. • Atom C primer, sekunder, tertier, dan kuarterner. • 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"> • Mengamati senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari, misalnya plastik, lilin, dan tabung gas yang berisi elpiji serta nyala api pada kompor gas. • Menyimak penjelasan kekhasan atom karbon yang menyebabkan banyaknya senyawa karbon. • 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 • Menentukan isomer senyawa hidrokarbon • Memprediksi jenis isomer (isomer rangka, posisi, fungsi, geometri) dari senyawa hidrokarbon. • Membedakan jenis reaksi alkana, alkena dan alkuna.
4.1 Membuat model visual berbagai struktur molekul hidrokarbon yang memiliki rumus molekul yang sama		
3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya	Minyak bumi <ul style="list-style-type: none"> • Fraksiminyak bumi • Mutu bensin • Dampak pembakaran bahan bakar 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati jenis bahan bakar minyak (BBM) yang dijual di SPBU • Membahas proses pembentukan minyak bumi dan cara mengeksplorasinya • Membahas proses penyulingan minyak bumi secara distilasi bertingkat
4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
fraksi minyak bumi beserta kegunaannya	dan cara mengatasinya	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis proses penyulingan bertingkat untuk menghasilkan minyak bumi menjadi fraksi-fraksinya.
3.3 Mengidentifikasi reaksi pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta sifat zat hasil pembakaran (CO ₂ , CO, partikulat karbon)	<ul style="list-style-type: none"> • Senyawahidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membahas pembakaran hidrokarbon yang sempurna dan tidak sempurna serta dampaknya terhadap lingkungan, kesehatan dan upaya untuk mengatasinya.
4.3 Menyusun gagasan cara mengatasi dampak pembakaran senyawa karbon terhadap lingkungan dan kesehatan		<ul style="list-style-type: none"> • 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 tentangminyak 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 entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia	Termokimia	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati demonstrasi reaksi yang membutuhkan kalor dan reaksi yang melepaskan kalor, misalnya reaksi logam Mg dengan larutan HCl dan pelarutan NH₄Cl dalam air.
4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap	<ul style="list-style-type: none"> • Energi dan kalor • Kalorimetri dan perubahan entalpi reaksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan pengertian energi, kalor, sistem, dan lingkungan. • 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"> • Persamaan termokimia • Perubahan entalpi standar (ΔH°) untuk berbagai 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"> • Energi ikatan rata-rata • Penentuan perubahan entalpi reaksi 	<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 laju reaksi menggunakan teori tumbukan	Laju Reaksi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi	<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.
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"> • Pengertian dan pengukuran laju reaksi • Teori tumbukan • Faktor-faktor yang 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan tentang pengertian laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. • Menyimak penjelasan tentang teori tumbukan pada reaksi kimia.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran		
3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	mempengaruhi laju reaksi • Hukum laju reaksi dan penentuan laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (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). 		
4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi			3.8 Menjelaskan reaksi kesetimbangan di dalam hubungan antara pereaksi dan hasil reaksi	Kesetimbangan Kimia dan Pergeseran Kesetimbangan • Kesetimbangan dinamis • Tetapan kesetimbangan • Pergeseran kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya • Perhitungan dan penerapan kesetimbangan kimia
4.8 Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi	4.8 Menyajikan hasil pengolahan data untuk menentukan nilai tetapan kesetimbangan suatu reaksi	<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. • 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	3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri		3.9 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dan penerapannya dalam industri	
4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan	4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan		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 • Perkembangan konsep asam dan basa • Indikator asam-basa		<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 percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam dan melaporkannya. • Mengidentifikasi beberapa larutan asam basa dengan beberapa indikator • Memprediksi pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator. 	
4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan	• pH asam kuat, basa kuat, asam lemah, dan basa lemah	4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> • 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 pH-nya. • 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	Kesetimbangan Ion dan pH Larutan Garam <ul style="list-style-type: none"> • Reaksi pelarutan garam • Garam yang bersifat netral • Garam yang bersifat asam • Garam yang bersifat basa • pH larutan garam 	<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 • Merancang dan melakukan percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas lakmus/indikator universal/pH meter dan melaporkan hasilnya. • Menuliskan reaksi kesetimbangan ion dalam larutan garam • Menyimpulkan sifat asam-basa dari suatu larutan garam • Menentukan pH larutan garam
4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai 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 • Menyimak penjelasan bahwa pH larutan penyangga tetap ketika diencerkan, ditambah sedikit asam atau ditambah sedikit basa • Membandingkan pH larutan penyangga dan larutan bukan penyangga dengan menambah sedikit asam atau basa atau diencerkan. • Menganalisis mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH-nya terhadap penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau pengenceran. • Merancang dan melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu dan melaporkannya. • Menentukan pH larutan penyangga • Membahas peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri.
4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu		
3.13 Menganalisis data hasil berbagai jenis titrasi asam-basa	Titrasi <ul style="list-style-type: none"> • Titrasi asam basa • Kurva titrasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati cara melakukan titrasi asam-basa, dapat melalui media (video) • 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.
4.13 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan titrasi asam-basa		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> Menentukan konsentrasi pentiter atau zat yang dititrasi.
3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya	Sistem Koloid <ul style="list-style-type: none"> Jenis koloid Sifat koloid Pembuatan koloid Peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari dan industry 	<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, dan lain-lain. Melakukan percobaan pembuatan makanan atau produk lain berupa koloid atau yang melibatkan prinsip koloid dan melaporkan hasil percobaan.
4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid		



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Materi Pokok : Laju Reaksi
Alokasi Waktu : 3 Minggu x 2 Jam Pelajaran (45 Menit)

A. Kompetensi Inti

- **KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3 :** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- **KI 4 :** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.10 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi beberapa reaksi yang terjadi disekitar kita. • Menjelaskan secara teoritis tentang laju reaksi berdasarkan teori tumbukan. • Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi Laju Reaksi. • Menuliskan persamaan laju reaksi. • Menentukan orde reaksi. • Menjelaskan hubungan faktor katalis dengan pengaruh katalis yang ada dalam industri.
4.10 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan secara teoritis tentang laju reaksi berdasarkan teori tumbukan. • Menelusuri informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali menggunakan faktor kosentrasi, luas permukaan, suhu dan katalis. • Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali menggunakan faktor konsentrasi, luas permukaan, suhu dan katalis.

C. Tujuan Pembelajaran

1. mengidentifikasi beberapa reaksi yang terjadi disekitar kita.
2. Menjelaskan secara teoritis tentang laju reaksi berdasarkan teori tumbukan.
3. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi Laju Reaksi.
4. Menuliskan persamaan laju reaksi.
5. Menentukan orde reaksi.
6. Menjelaskan hubungan faktor katalis dengan pengaruh katalis yang ada dalam industri.
7. Melakukan percobaan secara teoritis tentang laju reaksi berdasarkan teori tumbukan.
8. Menelusuri informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali menggunakan faktor konsentrasi, luas permukaan, suhu dan katalis.
9. Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali menggunakan faktor konsentrasi, luas permukaan, suhu dan katalis.

D. Materi Pembelajaran

Laju reaksi

- Persamaan laju reaksi
- Orde reaksi
- Factor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan hubungannya dengan teori tuumbukan

E. Metode Pembelajaran

Model : *Discovery Learning*

Metode : Tanya jawab, diskusi, praktikum, latihan dan bermain peran

F. Media Pembelajaran

Media :

- Worksheet atau lembar kerja (siswa)
- Lembar penilaian
- LCD Proyektor
- Laboratorium virtual

Alat/Bahan:

- penggaris, spidol dan papan tulis.
- Laptop & infocust.

G. Sumber Belajar

- Buku Kimia Kelas XI, Kemendikbud, Tahun 2016
- Buku Refensi Yang Relevan
- Lingkungan Setempat

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

I. Pertemuan Ke-1 (2x45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Guru :**Orientasi**

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan *syukur* kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Menceritakan kembali pelajaran tentang termokimia dan kaitannya dengan persamaan laju reaksi.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materi tema/proyek ini dipelajari dengan baik dan sungguh-sungguh maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan materi tentang :
Persamaan laju reaksi
- Menjelaskan kegunaan pelajaran terkait dalam kehidupan dan untuk pelajaran selanjutnya.
- Mengajukan pertanyaan.

Pemberian Acuan

- memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indicator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.
- pembagian kelompok belajar.
- menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan Langkah-langkah pembelajaran

Kegiatan Inti (70 menit)**Sintak Model Pembelajaran****Kegiatan Pembelajaran**

Stimulation
(stimulasi/
pemberian
rangsangan)

Kegiatan Literasi

Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi persamaan laju reaksi dengan cara :

- **Melihat** (tanpa atau dengan Alat)

Menayang gambar/foto/video yang relevan

- **Mengamati**

Siswa mengkaji literatur tentang persamaan laju reaksi khususnya reaksi yang berjalan sangat cepat dan reaksi yang berjalan sangat lambat.

- **Menanya**

Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa, mengapa ada reaksi yang lambat dan reaksi yang cepat.

- **Mengumpulkan data**

Siswa mendiskusikan pengertian persamaan laju reaksi, orde reaksi, dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, merancang dan mempresentasikan hasil rancangan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi untuk menyamakan persepsi.

- **Menalar**

	<p>Siswa diberikan beberapa contoh soal tentang persamaan laju reaksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan latihan mengenai persamaan laju reaksi. • Siswa diminta mengerjakan latihan tersebut di buku latihan. ➤ Jejaring <ul style="list-style-type: none"> • Memilih beberapa siswa untuk menampilkan hasil pekerjaannya. • Guru memberikan penguatan dan tambahan informasi. • Siswa diminta mengerjakan latihan tersebut di buku latihan. ➤ Jejaring <ul style="list-style-type: none"> • Memilih beberapa siswa untuk menampilkan hasil pekerjaannya. • Guru memberikan penguatan dan tambahan informasi. <p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi</p>
<p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p>	<p><u>CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIS)</u> Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <p>Mengajukan pertanyaan tentang materi, Persamaan laju reaksi</p> <p>yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat</p> <p><u>KEGIATAN LITERASI</u> Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Mengamati objek / kejadian</u> Mengamati dengan seksama materi persamaan laju reaksi yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya. ➤ <u>A Membaca buku lain selain buku teks</u> Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi persamaan laju reaksi yang sedang dipelajari. ➤ <u>Aktivitas</u> Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi persamaan laju reaksi yang sedang dipelajari. ➤ <u>Wawancara /tanya jawab dengan narasumber</u> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi laju reaksi yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru. <p><u>COLABORATION (KERJASAMA)</u></p>

	<p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mendiskusikan Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi tentang persamaan laju reaksi - Mengumpulkan informasi Mencatat semua informasi tentang materi persamaan laju reaksi yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. - Mempresentasikan ulang Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi laju reaksi dengan rasa percaya diri sesuai dengan pemahamannya. - saling bertukaran informasi Saling menjelaskan materi persamaan laju reaksi. <p>Materi yang ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok lain, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>
Data processing (pengolahan Data)	<p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berdiskusi tentang data dari materi : Persamaan laju reaksi - Mengolah informasi dari materi persamaan laju reaksi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. - Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi persamaan laju reaksi.
Verification (pembuktian)	<p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang Persamaan Laju Reaksi. <p>antara lain dengan cara : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p>
Generalization (menarik kesimpulan)	<p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi menyimpulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil diskusi tentang materi persamaan laju reaksi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya

	<p>untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Persamaan Laju Reaksi. - Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi persamaan laju reaksi dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. - Bertanya atas presentasi tentang materi laju reaksi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi persamaan laju reaksi - Menjawab pertanyaan tentang materi persamaan laju reaksi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. - Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi persamaan laju reaksi yang akan selesai dipelajari - Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi laju reaksi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
<p>Catatan : Selama pembelajaran persamaan laju reaksi berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan</p>	
<p>Kegiatan Penutup (10 Menit)</p>	
<p>Peserta Didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi yang mempengaruhi persamaan laju reaksi yang baru dilakukan. - Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi persamaan laju reaksi yang baru diselesaikan. - Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran persamaan laju reaksi. - Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas. - Memberikan penghargaan untuk materi persamaan laju reaksi kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	

II. Pertemuan Ke-2 (2 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Guru :**Orientasi**

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan *syukur* kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Menceritakan kembali pelajaran tentang persamaan laju reaksi dan kaitannya dengan orde reaksi.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materi tema/proyek ini dipelajari dengan baik dan sungguh-sungguh maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan materi tentang :
Orde Reaksi
- Menjelaskan kegunaan pelajaran terkait dalam kehidupan dan untuk pelajaran selanjutnya.
- Mengajukan pertanyaan.

Pemberian Acuan

- memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.
- pembagian kelompok belajar.

menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan Langkah-langkah pembelajaran

Kegiatan Inti (70 Menit)**Model Sintak Pembelajaran****Kegiatan pembelajaran**

Stimulation (stimulasi/pemberian rangsangan)

Kegiatan Literasi

Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi orde reaksi dengan cara :

- **Melihat** (tanpa atau dengan Alat)
Menayang gambar/foto/video yang relevan

- **Mengamati**

Siswa mengkaji literatur tentang orde reaksi khususnya reaksi yang berjalan sangat cepat dan reaksi yang berjalan sangat lambat.

- **Menanya**

Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa, mengapa ada reaksi yang lambat dan reaksi yang cepat.

- **Mengumpulkan data**

Siswa mendiskusikan pengertian persamaan laju reaksi, orde reaksi, dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, merancang dan mempresentasikan hasil rancangan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi untuk menyamakan persepsi.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menalar Siswa diberikan beberapa contoh soal tentang orde reaksi. ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan latihan mengenai orde reaksi. • Siswa diminta mengerjakan latihan tersebut di buku latihan. ➤ Jejaring <ul style="list-style-type: none"> • Memilih beberapa siswa untuk menampilkan hasil pekerjaannya. • Guru memberikan penguatan dan tambahan informasi. • Siswa diminta mengerjakan latihan tersebut di buku latihan. ➤ Jejaring <ul style="list-style-type: none"> • Memilih beberapa siswa untuk menampilkan hasil pekerjaannya. • Guru memberikan penguatan dan tambahan informasi. <p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi</p>
<p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p>	<p><u>CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIS)</u> Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : Mengajukan pertanyaan tentang materi, Orde reaksi</p> <p>Yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat</p> <p><u>KEGIATAN LITERASI</u> Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Mengamati objek / kejadian</u> Mengamati dengan seksama materi orde reaksi yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya. ➤ <u>Membaca buku lain selain buku teks</u> Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi orde reaksi yang sedang dipelajari. ➤ <u>Aktivitas</u> Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi orde reaksi yang sedang dipelajari. ➤ <u>Wawancara /tanya jawab dengan narasumber</u> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi orde reaksi yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.

	<p><u>COLABORATION (KERJASAMA)</u></p> <p>Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mendiskusikan Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi tentang orde reaksi - Mengumpulkan informasi Mencatat semua informasi tentang materi orde reaksi yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. - Mempresentasikan ulang Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi orde reaksi dengan rasa percaya diri sesuai dengan pemahamannya. - saling bertukaran informasi Saling menjelaskan materi orde reaksi. <p>Materi yang ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok lain, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>
Data processing (pengolahan Data)	<p><u>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berdiskusi tentang data dari materi : orde reaksi - Mengolah informasi dari materi orde reaksi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. - Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi orde reaksi.
Verification (pembuktian)	<p><u>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)</u></p> <p>Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang Orde Reaksi. <p>antara lain dengan cara :</p> <p>Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p>
Generalization (menarik kesimpulan)	<p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></p> <p>Peserta didik berdiskusi menyimpulkan :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil diskusi tentang materi orde reaksi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. - Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Orde Reaksi. - Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi orde reaksi dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. - Bertanya atas presentasi tentang materi orde reaksi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi orde reaksi - Menjawab pertanyaan tentang materi orde reaksi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. - Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi orde reaksi yang akan selesai dipelajari - Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi orde reaksi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
<p>Catatan : Selama pembelajaran orde reaksi berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan</p>	
<p>Kegiatan Penutup (10 Menit)</p>	
<p>Peserta Didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi yang mempengaruhi orde reaksi yang baru dilakukan. - Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi orde reaksi yang baru diselesaikan. - Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah. <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran orde reaksi - Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas. <p>Memberikan penghargaan untuk materi orde reaksi kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik</p>	

III. Pertemuan Ke-3 (2 x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Guru :**Orientasi**

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan *syukur* kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya.
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Menceritakan kembali pelajaran tentang orde reaksi dan kaitannya dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materi tema/proyek ini dipelajari dengan baik dan sungguh-sungguh maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan materi tentang :
faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- Menjelaskan kegunaan pelajaran terkait dalam kehidupan dan untuk pelajaran selanjutnya.
- Mengajukan pertanyaan.

Pemberian Acuan

- memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.
- pembagian kelompok belajar.
- menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan Langkah-langkah pembelajaran

Kegiatan Inti (70 Menit)**Sintak Model Pembelajaran****Kegiatan Pembelajaran**

Stimulation
(stimulasi/
pemberian
rangsangan)

Kegiatan Literasi

Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan cara :

➤ **Melihat** (tanpa atau dengan Alat)

Menayang gambar/foto/video yang relevan

➤ **Mengamati**

Siswa mengkaji literatur tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi khususnya reaksi yang berjalan sangat cepat dan reaksi yang berjalan sangat lambat.

➤ **Menanya**

Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa, mengapa ada reaksi yang lambat dan reaksi yang cepat.

➤ **Mengumpulkan data**

Siswa mendiskusikan pengertian persamaan laju reaksi, orde reaksi, dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, merancang dan mempresentasikan hasil

	<p>rancangan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi untuk menyamakan persepsi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Menalar Siswa diberikan beberapa contoh soal tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan latihan mengenai tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi • Siswa diminta mengerjakan latihan tersebut di buku latihan. ➤ Jejaring <ul style="list-style-type: none"> • Memilih beberapa siswa untuk menampilkan hasil pekerjaannya. • Guru memberikan penguatan dan tambahan informasi. • Siswa diminta mengerjakan latihan tersebut di buku latihan. ➤ Jejaring <ul style="list-style-type: none"> • Memilih beberapa siswa untuk menampilkan hasil pekerjaannya. • Guru memberikan penguatan dan tambahan informasi. <p>untuk melatih rasa <i>syukur</i>, kesungguhan dan <i>kedisiplinan</i>, ketelitian, mencari informasi</p>
<p>Problem statemen (pertanyaan/identifikasi masalah)</p>	<p><u>CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIS)</u> Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : Mengajukan pertanyaan tentang materi, tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.</p> <p>yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat</p> <p><u>KEGIATAN LITERASI</u> Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Mengamati objek / kejadian</u> Mengamati dengan seksama materi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya. ➤ <u>Membaca buku lain selain buku teks</u> Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang sedang dipelajari. ➤ <u>Aktivitas</u>

	<p>Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang sedang dipelajari.</p> <p>➤ Wawancara /tanya jawab dengan narasumber Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru.</p> <p>COLABORATION (KERJASAMA) Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mendiskusikan Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. - Mengumpulkan informasi Mencatat semua informasi tentang materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. - Mempresentasikan ulang Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan rasa percaya diri sesuai dengan pemahamannya. - saling bertukaran informasi Saling menjelaskan materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. <p>Materi yang ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok lain, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p>
Data processing (pengolahan Data)	<p>COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK) Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berdiskusi tentang data dari materi : faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi - Mengolah informasi dari materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. - Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
Verification (pembuktian)	<p>CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK) Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur

	<p>dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi.</p> <p>antara lain dengan cara : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.</p>
<p>Generalization (menarik kesimpulan)</p>	<p><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u> Peserta didik berdiskusi menyimpulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil diskusi tentang materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. - Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi. - Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. - Bertanya atas presentasi tentang materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya <p><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara <i>tertulis</i> tentang materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi - Menjawab pertanyaan tentang materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. - Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang akan selesai dipelajari - Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
<p>Catatan : Selama pembelajaran faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan</p>	
<p style="text-align: center;">Kegiatan Penutup (10 Menit)</p>	

Peserta Didik :

- Membuat resume (CREATIVITY) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi yang mempengaruhi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang baru dilakukan.
- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan materi atau tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

Guru :

- Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi pelajaran faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas.

Memberikan penghargaan untuk materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik

I. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan Pengayaan**1. Teknik Penilaian (terlampir)****a. Sikap****- Penilaian Observasi**

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Soenarto	75	75	50	75	275	68,75	C
2		...	...	...	...	...	...	...
3		...	...	...	...	...	...	...

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggun Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

- Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:
 - 100 = Sangat Baik
 - 75 = Baik
 - 50 = Cukup
 - 25 = Kurang
- Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$
- Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$
- Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

- 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 00,00 – 25,00 = Kurang (K)

5. Format di atas dapat diubah sesuai dengan aspek perilaku yang ingin dinilai

- **Penilaian Diri**

Seiring dengan bergesernya pusat pembelajaran dari guru kepada peserta didik, maka peserta didik diberikan kesempatan untuk menilai kemampuan dirinya sendiri. Namun agar penilaian tetap bersifat objektif, maka guru hendaknya menjelaskan terlebih dahulu tujuan dari penilaian diri ini, menentukan kompetensi yang akan dinilai, kemudian menentukan kriteria penilaian yang akan digunakan, dan merumuskan format penilaiannya. Jadi, singkatnya format penilaiannya disiapkan oleh guru terlebih dahulu. Berikut Contoh format penilaian :

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
1	Selama diskusi, saya ikut serta mengusulkan ide/gagasan.	50		250	62,50	C
2	Ketika kami berdiskusi, setiap anggota mendapatkan kesempatan untuk berbicara.		50			
3	Saya ikut serta dalam membuat kesimpulan hasil diskusi kelompok.	50				
4	...	100				

Catatan :

- Skor penilaian Ya = 100 dan Tidak = 50
- Skor maksimal = jumlah pernyataan dikalikan jumlah kriteria = $4 \times 100 = 400$
- Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100) = $(250 : 400) \times 100 = 62,50$
- Kode nilai / predikat :
 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 00,00 – 25,00 = Kurang (K)
- Format di atas dapat juga digunakan untuk menilai kompetensi pengetahuan dan keterampilan

- **Penilaian Teman Sebaya**

Penilaian ini dilakukan dengan meminta peserta didik untuk menilai temannya sendiri. Sama halnya dengan penilaian hendaknya guru telah menjelaskan maksud dan tujuan penilaian, membuat kriteria penilaian, dan juga menentukan format penilaiannya. Berikut Contoh format penilaian teman sebaya :

Nama yang diamati : ...

Pengamat : ...

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
1	Mau menerima pendapat teman.	100		450	90,00	SB

2	Memberikan solusi terhadap permasalahan.	100			
3	Memaksakan pendapat sendiri kepada anggota kelompok.		100		
4	Marah saat diberi kritik.	100			
5	...		50		

Catatan :

1. Skor penilaian Ya = 100 dan Tidak = 50 untuk pernyataan yang positif, sedangkan untuk pernyataan yang negatif, Ya = 50 dan Tidak = 100
2. Skor maksimal = jumlah pernyataan dikalikan jumlah kriteria = $5 \times 100 = 500$
3. Skor sikap = (jumlah skor dibagi skor maksimal dikali 100) = $(450 : 500) \times 100 = 90,00$
4. Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 - 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 - 00,00 – 25,00 = Kurang (K)

- **Penilaian Jurnal** (*Lihat lampiran*)

b. Pengetahuan

- **Tertulis Uraian dan atau Pilihan Ganda** (*Lihat lampiran*)
- **Tes Lisan/Observasi Terhadap Diskusi, Tanya Jawab dan Percakapan**
Praktek Monolog atau Dialog

Penilaian Aspek Percakapan

No	Aspek yang Dinilai	Skala				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		25	50	75	100			
1	Intonasi							
2	Pelafalan							
3	Kelancaran							
4	Ekspresi							
5	Penampilan							
6	Gestur							

- **Penugasan** (*Lihat Lampiran*)

Tugas Rumah

- a. Peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku peserta didik
- b. Peserta didik memnta tanda tangan orangtua sebagai bukti bahwa mereka telah mengerjakan tugas rumah dengan baik
- c. Peserta didik mengumpulkan jawaban dari tugas rumah yang telah dikerjakan untuk mendapatkan penilaian.

c. Keterampilan

- **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut:

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

Instrumen Penilaian Diskusi

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

- **Penilaian Proyek** (*Lihat Lampiran*)

- **Penilaian Produk** (*Lihat Lampiran*)

- **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					
4					

2. Instrumen Penilaian (terlampir)

- a. Pertemuan Pertama
- b. Pertemuan Kedua
- c. Pertemuan Ketiga

3. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

a. Remedial

Bagi peserta didik yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM), maka guru bisa memberikan soal tambahan misalnya sebagai berikut :

- 1) Jelaskan tentang Sistem Pembagian Kekuasaan Negara!
- 2) Jelaskan tentang Kedudukan dan Fungsi Kementerian Negara Republik Indonesia dan Lembaga Pemerintah Non Kementerian!
- 3) Jelaskan tentang Nilai-nilai Pancasila dalam Penyelenggaraan pemerintahan!

CONTOH PROGRAM REMIDI

Sekolah :

Kelas/Semester :

Mata Pelajaran :

Ulangan Harian Ke :

Tanggal Ulangan Harian :

Bentuk Ulangan Harian :

Materi Ulangan Harian :

(KD / Indikator) :

KKM :

No	Nama Peserta Didik	Nilai Ulangan	Indikator yang Belum Dikuasai	Bentuk Tindakan Remedial	Nilai Setelah Remedial	Keterangan
1						
2						
3						
4						
5						
6						
dst						

b. Pengayaan

Guru memberikan nasihat agar tetap rendah hati, karena telah mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Guru memberikan soal pengayaan sebagai berikut :

- 1) Membaca buku-buku tentang Nilai-nilai Pancasila dalam kerangka praktik penyelenggaraan pemerintahan Negara yang relevan.
- 2) Mencari informasi secara online tentang Nilai-nilai Pancasila dalam kerangka praktik penyelenggaraan pemerintahan Negara
- 3) Membaca surat kabar, majalah, serta berita online tentang Nilai-nilai Pancasila dalam kerangka praktik penyelenggaraan pemerintahan Negara

- 4) Mengamati langsung tentang Nilai-nilai Pancasila dalam kerangka praktik penyelenggaraan pemerintahan Negara yang ada di lingkungan sekitar.

Banda Aceh,

Mengetahui,

Erma Wati, S.Pd.
NIP.1968010120005042002



LKPD (LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK) PRAKTIKUM LAJU REAKSI

Kelompok :

Nama Anggota : (1)

(2)

(3)

(4)

A. Tujuan

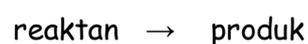
dapat mengetahui factor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

B. Dasar Teori

Kita tahu bahwa istilah laju memiliki arti yang sama dengan kecepatan. Kata kecepatan berhubungan erat dengan waktu tempuh (t). Mobil dikatakan bergerak cepat jika dalam waktu singkat dapat menempuh jarak yang cukup jauh. Pesawat terbang bergerak lebih cepat dibandingkan dengan mobil. Secara fisika definisi dari kecepatan adalah jarak yang ditempuh benda pada waktu tertentu. Reaksi kimia menyangkut perubahan dari suatu pereaksi (reaktan) menjadi hasil reaksi (produk) yang dinyatakan dengan persamaan reaksi:



Reaksi kimia dapat berlangsung cepat jika konsentrasi zat-zat yang bereaksi (reaktan) diperbesar. Semakin besar konsentrasi, semakin besar pula kemungkinan partikel saling bertumbukan, sehingga reaksi bertambah cepat. Laju reaksi merupakan laju bertambahnya produk dan berkurangnya reaktan persatuan waktu. Setiap reaksi kimia dapat dinyatakan dengan persamaan umum:



Laju reaksi menyatakan laju berkurangnya jumlah reaktan atau laju bertambahnya jumlah produk dalam satuan waktu,. Satuan jumlah bermacam-macam, misalnya gram, mol, atau konsentrasi. Sedangkan satuan waktu digunakan detik, menit, jam, hari, ataupun tahun. Dalam reaksi kimia banyak digunakan zat kimia yang berupa larutan atau berupa gas dalam keadaan tertutup, sehingga dalam laju reaksi digunakan satuan konsentrasi (molaritas).



Pada awal reaksi, reaktan ada dalam keadaan maksimum sedangkan produk ada dalam keadaan minimal. Setelah reaksi berlangsung, maka produknya akan mulai terbentuk. Semakin lama produk akan semakin banyak terbentuk, sedangkan reaktan semakin lama semakin berkurang.

Factor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi

- Konsentrasi
semakin tinggi konsentrasi suatu larutan maka, semakin besar pula laju reaksinya.
- Luas permukaan
laju reaksi berbanding lurus dengan luas permukaan reaktan, semakin luas bidang sentuh maka laju reaksi akan semakin cepat.
- Suhu
semakin tinggi kenaikan suhu maka akan memperbesar terjadinya laju reaksi
- Katalis
katalis merupakan suatu zat yang berfungsi untuk mempercepat terjadinya suatu reaksi.

Laju reaksi dapat didefinisikan sebagai perubahan konsentrasi persatuan waktu. Berkurangnya konsentrasi CO_2 yang merupakan reaktan dari reaksi fotosintesis menjadi fokus dalam sebuah penelitian. Konsentrasi laju reaksi sangat bergantung pada suhu reaksi. Suhu mempengaruhi konstanta laju reaksi (k), dengan persamaan sebagai berikut:

$$k_A(T) = A \cdot e^{-E/RT}$$

dimana,

A = faktor tumbukan

E = energi aktivasi (J/mol)

R = konstanta gas (8,314J/mol.K)

T = suhu reaksi (K)

Energi aktivasi adalah energi minimum yang harus dimiliki oleh suatu reaktan untuk dapat bereaksi. Nilai dari energi aktivasi didapat dari eksperimen yang dilakukan dari suhu yang berbeda dan dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\ln k = \ln a - e/r (1/t)$$

Dari persamaan berikut dapat diuraikan bahwa dengan membuat gravik hubungan in k terhadap 1/t maka nilai -e/r dapat ditentukan.

ORIENTASI

Informasi

- Orde reaksi tidak dapat ditentukan berdasarkan koefisien reaksi, tetapi dapat ditentukan melalui eksperimen.
- Orde reaksi merupakan jumlah pangkat konsentrasi pereaksi dalam persamaan laju reaksi.

EKSPLORASI dan PEMBENTUKAN KONSEP

Model 1a. Tabel orde reaksi Nol

Untuk reaksi: $A \rightarrow B$

No.	[A] (M)	Laju ($M s^{-1}$)
1	2	1
2	3	1

3	4	1
4	5	1

Model 1b. Tabel orde reaksi Satu

Untuk reaksi: $A \rightarrow B$

No.	[A] (M)	Laju ($M s^{-1}$)
1	2	2
2	3	3
3	4	4
4	5	5

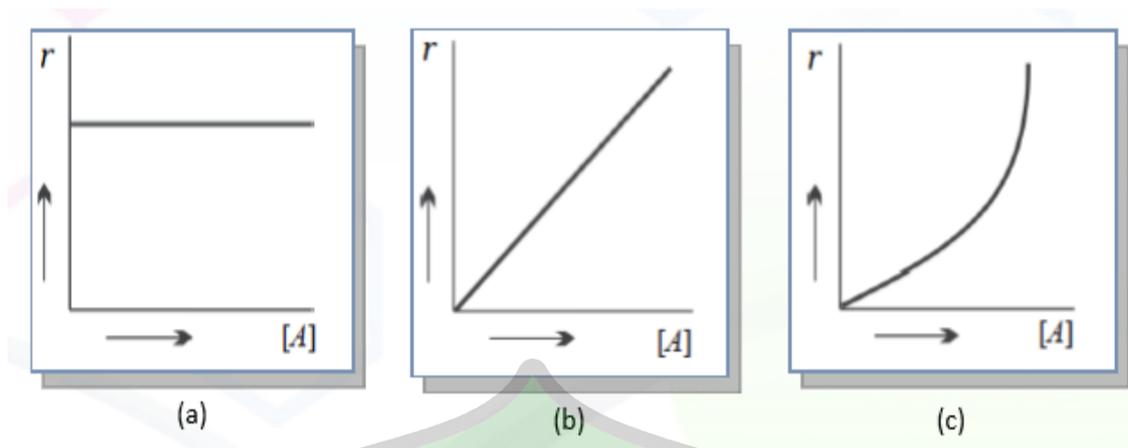
Model 1c. Tabel orde reaksi Dua

Untuk reaksi: $A \rightarrow B$

No.	[A] (M)	Laju ($M s^{-1}$)
1	2	4
2	3	9
3	4	16
4	5	25

Model 1d. Gambar grafik orde reaksi, (a) orde 0 (b) orde 1 (c) orde 2

Dari data tabel diatas, maka didapatkan grafik orde reaksi sebagai berikut :



Keterangan : $[A]$ = konsentrasi molar zat A

r = laju reaksi

PERTANYAAN KUNCI

1. Berdasarkan model 1.a bagaimana pengaruh perubahan / penambahan konsentrasi terhadap laju reaksi?

Jawab.....
.....

2. Berdasarkan model 1.b bagaimana pengaruh perubahan / penambahan konsentrasi terhadap laju reaksi?

Jawab.....
.....

3. Berdasarkan model 1.c bagaimana pengaruh perubahan / penambahan konsentrasi terhadap laju reaksi?

Jawab.....
.....

4. Berdasarkan model 1.d bagaimana bentuk grafik dari orde reaksi 0, orde reaksi 1 dan orde reaksi 2?

Jawab.....
.....

5. Reaksi pada model 1.a merupakan reaksi berorde 0, berdasarkan jawaban pertanyaan no. 1 dan no. 4 definisikanlah reaksi berorde 0 tersebut!

Jawab.....

.....

LATIHAN

1. Suatu reaksi $A \rightarrow B$ berlangsung dalam waktu 30 detik. Bila konsentrasi A dinaikkan dua kali, waktu reaksi menjadai 7,5 detik. Berapakah orde reaksi terhadap [A]?

Jawab.....

.....

2. Suatu reaksi $A \rightarrow B$ berlangsung dalam waktu 20 detik. Bila konsentrasi A dinaikkan dua kali, reaksi tetap berlangsung dalam 20 detik. Berapakah orde reaksi terhadap [A]?

Jawab.....

.....

3. Suatu reaksi $A \rightarrow B$ berlangsung dalam waktu 10 detik. Bila konsentrasi A dinaikkan dua kali, waktu reaksi menjadai 5 detik. Berapakah orde reaksi terhadap [A]?

Jawab.....

.....



Lampiran 7

KISI-KISI SOAL

A. PILIHAN DANDA

Soal tes pilihan ganda yang harus dikerjakan dengan pembahasannya

1. kenaikan suhu akan mempercepat laju reaksi karena
 - A. kenaikan suhu akan menyebabkan konsentrasi pereaksi meningkat
 - B. frekuensi tumbukan semakin tinggi
 - C. dalam reaksi kimia suhu berperan sebagai katalisator
 - D. kenaikan suhu akan mengakibatkan turunnya energi aktivasi
 - E. energi kinetik partikel-partikel yang bereaksi semakin tinggi

Jawaban : E

Kenaikan suhu akan mempercepat laju reaksi dikarenakan energi kinetik partikel-partikel yang bereaksi semakin tinggi. apabila suhunya menurun maka energi kinetik partikel-partikel yang bereaksi semakin kecil.

2. energi aktivasi suatu reaksi dapat diperkecil dengan cara
 - A. menaikkan suhu
 - B. menambah konsentrasi
 - C. menghaluskan pereaksi
 - D. memperbesar tekanan
 - E. menambahkan katalis

Jawaban : E

katalis dapat mempercepat terjadinya reaksi karena katalis dapat menurunkan energi aktivasi

3. Suatu reaksi berlangsung dua kali lebih cepat setiap suhunya dinaikkan 10°C . Jika laju reaksi pada saat suhu 20°C adalah x M/detik, tentukanlah laju reaksi pada saat suhu dinaikkan menjadi 60°C .
 - A. $2x$
 - B. $4x$
 - C. $8x$
 - D. $16x$
 - E. $32x$

Jawaban : D

$$\Delta t = (60-20)^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C}$$

$$v_2 = 2^{(40/10)} \cdot x = 2^4 \cdot x = 16x$$

4. Untuk membuat 500 mL larutan H_2SO_4 0.05 M dibutuhkan larutan H_2SO_4 5 M sebanyak... mL
 - A. 5 mL
 - B. 10 mL
 - C. 2.5 mL
 - D. 15 mL
 - E. 5.5 mL

Kunci Jawaban : A

Pembahasan :

Mencari volume yang dibutuhkan pada proses pengenceran.

Rumus pengenceran

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

Misal volume yang dibutuhkan sebanyak x mL, maka :

$$500 \cdot 0.005 = x \cdot 5$$

$$25 = 5x$$

$$x = 5 \text{ mL}$$

jadi, volume H_2SO_4 5 M yang dibutuhkan sebanyak 5 mL

5. Sebanyak 500 mL larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.1 M dicampur dengan larutan 250 mL $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.4 M. Konsentrasi campuran tersebut adalah...M
- A. 0.002
 B. 0.02
 C. 0.25
D. 0.2
 E. 2

Kunci Jawaban : D

Pembahasan :

Menentukan konsentrasi campuran suatu larutan :

$$M \text{ campuran} =$$

$$=$$

$$= 0.2 \text{ M}$$

Jadi, konsentrasi campuran tersebut adalah 0.2 M

6. Volume asam klorida 37% massa jenis $1.19 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ yang dibutuhkan untuk membuat 120 mL larutan dengan konsentrasi 0.5 M adalah...mL (Ar H = 1, Cl = 35.5)
- A. 49.7
B. 4.97
 C. 497
 D. 0.497
 E. 0.0497

Kunci Jawaban : B

Pembahasan :

Menentukan konsentrasi HCl 37%

Volume HCl 37% yang dibutuhkan

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$120 \times 0.5 = a \times 12.06$$

$$60 = 12.06a$$

$$a = 4.97 \text{ mL}$$

jadi, volume larutan yang dibutuhkan sebanyak 4.97 mL

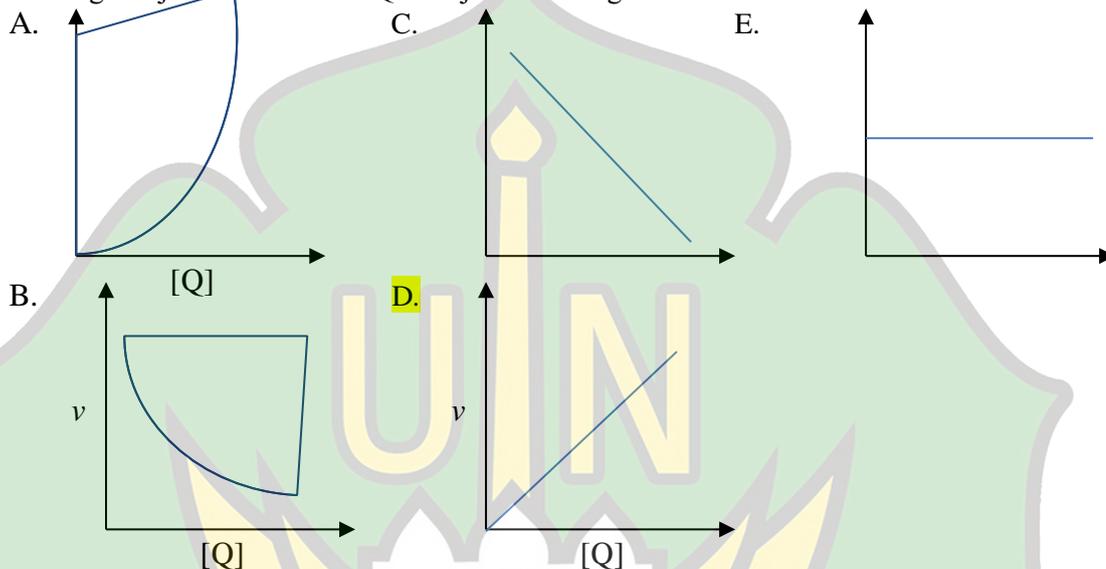
7. Sebanyak 0.5 mol gas NO_2 dipanaskan dalam ruangan dengan volume 5 liter sehingga membentuk dinitrogen pentaoksida menurut persamaan :
- $$4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$$
- Dalam 20 detik pertama terbentuk 0.5 mol N_2O_5 . Laju pengurangan NO_2 adalah ...
- A. 5×10^{-2}
 B. 5×10^{-4}
 C. 5×10^3
D. 5×10^{-3}
 E. 5×10^{-1}

Kunci Jawaban : D

8. Kenaikan suhu menyebabkan reaksi berlangsung dengan cepat, hal itu karena...
- memperbesar luas permukaan
 - menaikkan suhu larutan
 - memperbesar energi kinetik molekul pereaksi
 - memperbesar tekanan
 - menaikkan energi pengaktifan zat yang bereaksi

Kunci Jawaban : C

9. Pada reaksi $P + Q \rightarrow P_2Q$ diketahui bahwa reaksi berorde satu terhadap konsentrasi Q. Hubungan laju reaksi awal zat Q ditunjukkan oleh grafik...



Kunci Jawaban : D

Pembahasan : Suatu reaksi dikatakan berorde satu terhadap suatu pereaksi apabila laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi pereaksi tersebut.

10. Dari reaksi: $2A + B \rightarrow A_2B$, diperoleh laju reaksi $v = 0,8 [A] [B]^2$. Ke dalam wadah 4 L dimasukkan 4.8 mol zat A dan 3.2 mol zat B. Laju reaksi setelah 25% zat A bereaksi adalah...
- 1.152 M/s
 - 0.1152 M/s
 - 0.01152 M/s
 - 11.52 M/s
 - 1152 M/s

Kunci Jawaban : B

Pembahasan :

Mol zat A mula-mula = 3.2 mol

25% zat A bereaksi = $\frac{1}{4} \times 4.8$ mol
= 1.2 mol

Menentukan laju reaksi setelah 25% A bereaksi :

	2A	+ B	\rightarrow	A ₂ B
Mula-mula	: 4.8 mol	3.2 mol		-
Bereaksi	: 1.2 mol	0.6 mol		0.6 mol
Sisa	: 3.6 mol	1.6 mol		0.6 mol

$$\begin{aligned}
 v &= 0,8 [A] [B]^2 \\
 &= 0.8 \\
 &= 0.1152 \text{ M/s}
 \end{aligned}$$

B. ESSAY

- a. Berdasarkan pembelajaran Ananda sebelumnya, tuliskan rumus molekul dari soda kue (*natrium hidrogen karbonat*) dan rumus molekul dari asam cuka. Jawab : Rumus molekul soda kue adalah NaHCO_3 dan asam cuka adalah CH_3COOH

- b. Menurut Ananda, manakah yang lebih besar konsentrasi zat pada campuran setengah sendok soda kue dalam 50 ml asam cuka dibandingkan campuran 1 sendok soda kue dalam 50 ml asam cuka?

Jawab :

lebih besar konsentrasi zat pada campuran 1 sendok soda kue dalam 50 ml asam cuka

- c. Laju reaksi terdiri dari 2 macam yaitu laju reaksi yang berlangsung cepat (spontan) dan laju reaksi yang berlangsung lambat. Berikanlah masing-masing 2 contoh dari laju reaksi tersebut!

Jawab : $\text{I}^-_{(aq)} + \text{OCl}^-_{(aq)} \longrightarrow \text{Cl}^-_{(aq)} + \text{OI}^-_{(aq)}$

$$r = -\frac{1}{1} \times \frac{\Delta[\text{I}^-]}{\Delta t} = -\frac{1}{1} \times \frac{\Delta[\text{OCl}^-]}{\Delta t} = +\frac{1}{1} \times \frac{\Delta[\text{Cl}^-]}{\Delta t} = +\frac{1}{1} \times \frac{\Delta[\text{OI}^-]}{\Delta t}$$

- d. Suatu reaksi $\text{A} \rightarrow \text{B}$ berlangsung dalam waktu 30 detik. Bila konsentrasi A dinaikkan dua kali, waktu reaksi menjadi 7,5 detik. Berapakah orde reaksi terhadap [A]?

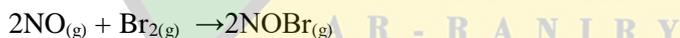
Jawab.....

- Jika [A] dinaikkan 2 kali, waktu reaksi (t) berubah dari 30 detik menjadi 7,5 detik atau t berubah menjadi $\frac{1}{4} t_0$ (laju reaksi menjadi 4 kali lebih cepat). Dengan persamaan laju reaksi $v = k[\text{A}]^x$, maka $2^x = 4$, sehingga $x = 2$

- e. Suatu reaksi $\text{A} \rightarrow \text{B}$ berlangsung dalam waktu 10 detik. Bila konsentrasi A dinaikkan dua kali, waktu reaksi menjadi 5 detik. Berapakah orde reaksi terhadap [A]?

Jawab.....

- f. Gas nitrogen oksida dan gas bromine bereaksi pada 0°C menurut persamaan:



Laju reaksi diikuti dengan mengukur pertambahan konsentrasi NOBr dan diperoleh data sebagai berikut:

Percobaan	[NO] M	[Br ₂] M	Laju awal pembentukan NOBr (M s ⁻¹)
1	0,1	0,1	12
2	0,1	0,2	24
3	0,2	0,1	48
4	0,3	0,1	108

- Tentukan orde reaksi terhadap NO
- Tentukan orde reaksi terhadap Br₂
- Tulis persamaan laju reaksinya

- d. Tentukan orde reaksi totalnya
 e. Tentukan harga konstanta laju reaksi (k)

jawaban :

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{r_1}{r_2} &= \frac{k \cdot [\text{NO}]_3^x \cdot [\text{Br}_2]_3^y}{k \cdot [\text{NO}]_4^x \cdot [\text{Br}_2]_4^y} \\ \frac{48}{108} &= \frac{k (0,2)^x (0,1)^y}{k (0,3)^x (0,1)^y} \\ \frac{4}{9} &= \left(\frac{2}{3}\right)^x \\ \left(\frac{2}{3}\right)^2 &= \left(\frac{2}{3}\right)^x \Rightarrow x = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \frac{r_1}{r_2} &= \frac{k \cdot [\text{NO}]_1^x \cdot [\text{Br}_2]_1^y}{k \cdot [\text{NO}]_2^x \cdot [\text{Br}_2]_2^y} \\ \frac{12}{24} &= \frac{k (0,1)^x (0,1)^y}{k (0,1)^x (0,2)^y} \\ \frac{1}{2} &= \left(\frac{1}{2}\right)^y \\ \left(\frac{1}{2}\right)^1 &= \left(\frac{1}{2}\right)^y \Rightarrow y = 1 \end{aligned}$$

c) $r = k[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]$

d) orde reaksi total = 2+1 = 3

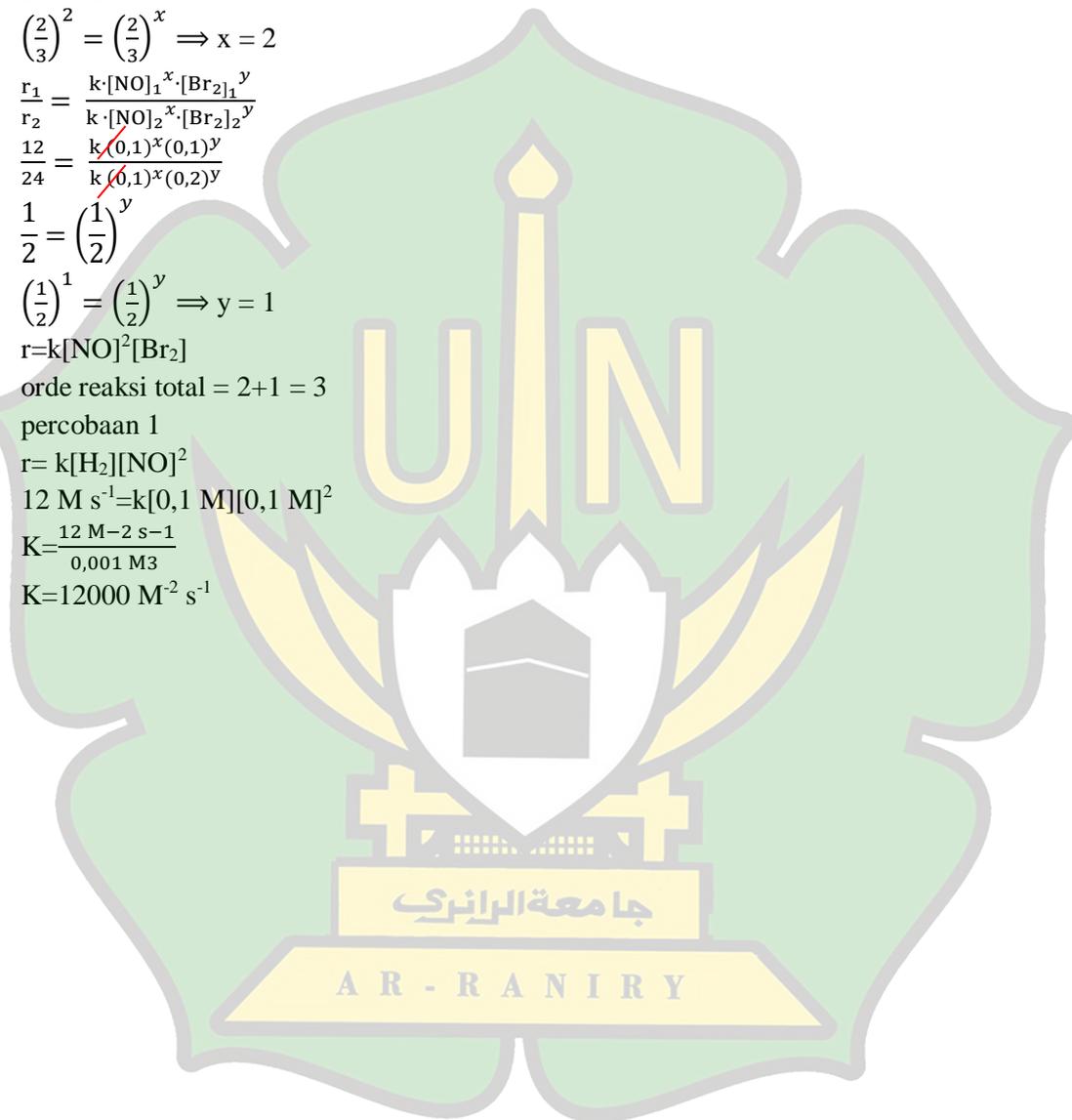
e) percobaan 1

$$r = k[\text{H}_2][\text{NO}]^2$$

$$12 \text{ M s}^{-1} = k[0,1 \text{ M}][0,1 \text{ M}]^2$$

$$K = \frac{12 \text{ M}^{-2} \text{ s}^{-1}}{0,001 \text{ M}^3}$$

$$K = 12000 \text{ M}^{-2} \text{ s}^{-1}$$



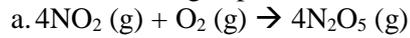
Lampiran 8**SOAL****A. PILIHAN GANDA**

Soal tes pilihan ganda yang harus dikerjakan dengan pembahasannya

- kenaikan suhu akan mempercepat laju reaksi karena
 - kenaikan suhu akan menyebabkan konsentrasi pereaksi meningkat
 - frekuensi tumbukan semakin tinggi
 - dalam reaksi kimia suhu berperan sebagai katalisator
 - kenaikan suhu akan mengakibatkan turunnya energi aktivasi
 - energi kinetik partikel-partikel yang bereaksi semakin tinggi
- energi aktivasi suatu reaksi dapat diperkecil dengan cara
 - menaikkan suhu
 - menambah konsentrasi
 - menghaluskan pereaksi
 - memperbesar tekanan
 - menambahkan katalis
- Suatu reaksi berlangsung dua kali lebih cepat setiap suhunya dinaikkan 10°C . Jika laju reaksi pada saat suhu 20°C adalah x M/detik, tentukanlah laju reaksi pada saat suhu dinaikkan menjadi 60°C .
 - 2x
 - 4x
 - 8x
 - 16x
 - 32x
- Untuk membuat 500 mL larutan H_2SO_4 0.05 M dibutuhkan larutan H_2SO_4 5 M sebanyak...mL
 - 5 mL
 - 10 mL
 - 2.5 mL
 - 15 mL
 - 5.5 mL
- Sebanyak 500 mL larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.1 M dicampur dengan larutan 250 mL $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.4 M. Konsentrasi campuran tersebut adalah...M
 - 0.002
 - 0.02
 - 0.25
 - 0.2
 - 2
- Volume asam klorida 37% massa jenis $1.19 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ yang dibutuhkan untuk membuat 120 mL larutan dengan konsentrasi 0.5 M adalah...mL (Ar H = 1, Cl = 35.5)
 - 49.7
 - 4.97
 - 497

- d. 0.497
e. 0.0497

7. Sebanyak 0.5 mol gas NO_2 dipanaskan dalam ruangan dengan volume 5 liter sehingga membentuk dinitrogen pentaoksida menurut persamaan :



b. Dalam 20 detik pertama terbentuk 0.5 mol N_2O_5 .

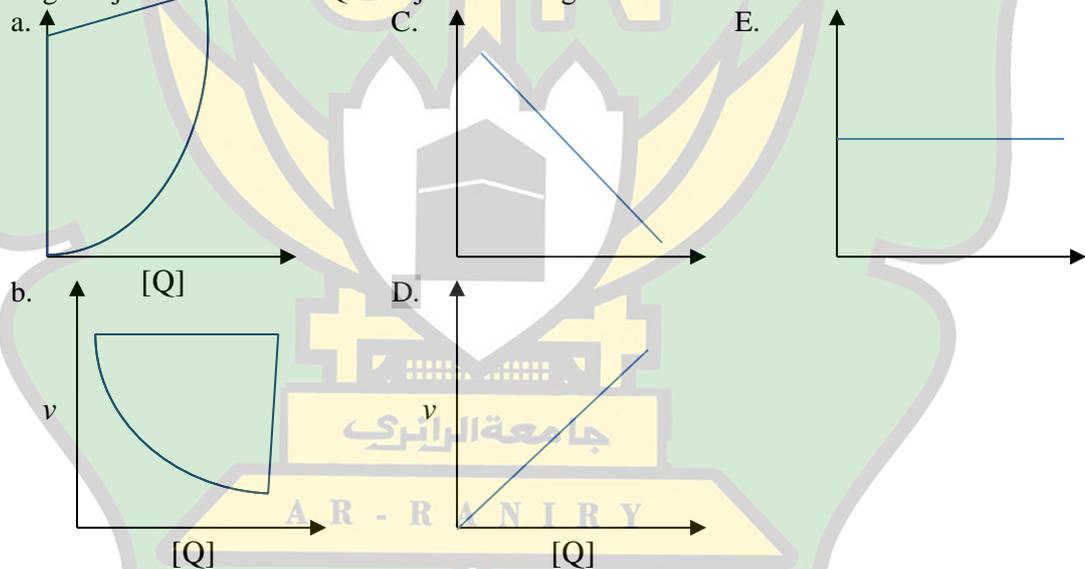
Laju pengurangan NO_2 adalah ...

- a. 5×10^{-2}
b. 5×10^{-4}
c. 5×10^3
d. 5×10^{-3}
e. 5×10^{-1}

8. Kenaikan suhu menyebabkan reaksi berlangsung dengan cepat, hal itu karena...

- a. memperbesar luas permukaan
b. menaikkan suhu larutan
c. memperbesar energi kinetik molekul pereaksi
d. memperbesar tekanan
e. menaikkan energi pengaktifan zat yang bereaksi

9. Pada reaksi $\text{P} + \text{Q} \rightarrow \text{P}_2\text{Q}$ diketahui bahwa reaksi berorde satu terhadap konsentrasi Q. Hubungan laju reaksi awal zat Q ditunjukkan oleh grafik...

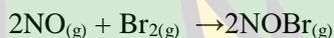


10. Dari reaksi: $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{A}_2\text{B}$, diperoleh laju reaksi $v = 0,8 [\text{A}] [\text{B}]^2$. Ke dalam wadah 4 L dimasukkan 4.8 mol zat A dan 3.2 mol zat B. Laju reaksi setelah 25% zat A bereaksi adalah...

- a. 1.152 M/s
b. 0.1152 M/s
c. 0.01152 M/s
d. 11.52 M/s
e. 1152 M/s

2. ESSAY

- Berdasarkan pembelajaran Anda sebelumnya, tuliskan rumus molekul dari soda kue (*natrium hidrogen karbonat*) dan rumus molekul dari asam cuka
- Menurut Anda, manakah yang lebih besar konsentrasi zat pada campuran setengah sendok soda kue dalam 50 ml asam cuka dibandingkan campuran 1 sendok soda kue dalam 50 ml asam cuka?
- Laju reaksi terdiri dari 2 macam yaitu laju reaksi yang berlangsung cepat (spontan) dan laju reaksi yang berlangsung lambat. Berikanlah masing-masing 2 contoh dari laju reaksi tersebut!
- Suatu reaksi $A \rightarrow B$ berlangsung dalam waktu 30 detik. Bila konsentrasi A dinaikkan dua kali, waktu reaksi menjadi 7,5 detik. Berapakah orde reaksi terhadap [A]?
- Suatu reaksi $A \rightarrow B$ berlangsung dalam waktu 10 detik. Bila konsentrasi A dinaikkan dua kali, waktu reaksi menjadi 5 detik. Berapakah orde reaksi terhadap [A]?
- Gas nitrogen oksida dan gas bromine bereaksi pada 0°C menurut persamaan:



Laju reaksi diikuti dengan mengukur pertambahan konsentrasi NOBr dan diperoleh data sebagai berikut:

Percobaan	[NO] M	[Br ₂] M	Laju awal pembentukan NOBr (M s ⁻¹)
1	0,1	0,1	12
2	0,1	0,2	24
3	0,2	0,1	48
4	0,3	0,1	108

- Tentukan orde reaksi terhadap NO
- Tentukan orde reaksi terhadap Br₂
- Tulis persamaan laju reaksinya
- Tentukan orde reaksi totalnya
- Tentukan harga konstanta laju reaksi (k)

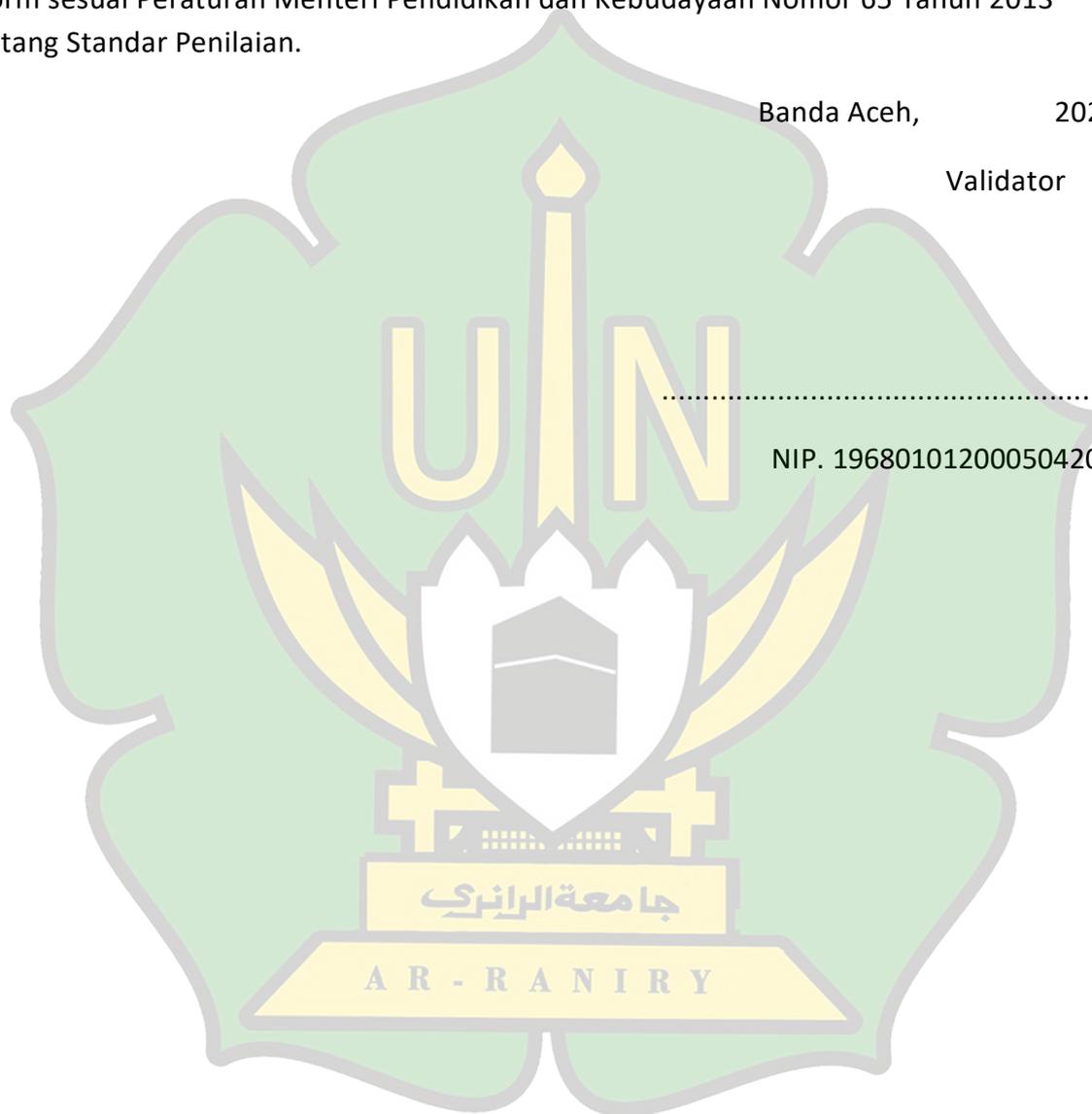
No.	Aspek yang Ditelaah	Nomor Soal															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Persentase jumlah skor peritem soal																

Form sesuai Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian.

Banda Aceh, 2023

Validator

.....
NIP. 1968010120005042002



**KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP
LABORATORIUM VIRTUAL PADA PRAKTIKUM LAJU REAKSI
DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

Aspek Penilaian	Indikator penilaian	Nomor butir
Efek strategi pembelajaran	Memudahkan memahami materi	10
	Meningkatkan rasa ingin tahu pada materi kaju reaksi	12, 15
	Meningkatkan motivasi belajar	13, 14
	Menarik sebagai media pembelajaran berbasis praktikum	1, 2
Komunikasi	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	3
	Sistematis	8, 9
	Teks menarik dan jelas dibaca	4, 5
Desain teknis	Kekontrasan gambar sesuai dengan background	7
	Gambar yang disajikan proporsional	6
	Mudah digunakan dalam pembelajaran	11

Lampiran 11

ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP LABORATORIUM VIRTUAL PADA PRAKTIKUM LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH

Nama :

Kelas :

Petunjuk :

1. Tuliskan identitas saudara/i di tempat yang telah disediakan.
2. Berikan tanda cek (√) sesuai dengan pendapat saudara/i
 STS : Jika sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 TS : Jika tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 S : Jika setuju dengan pernyataan tersebut
 SS : Jika sangat setuju dengan pernyataan tersebut
3. Berikan komentar atau saran pendukung jika ada

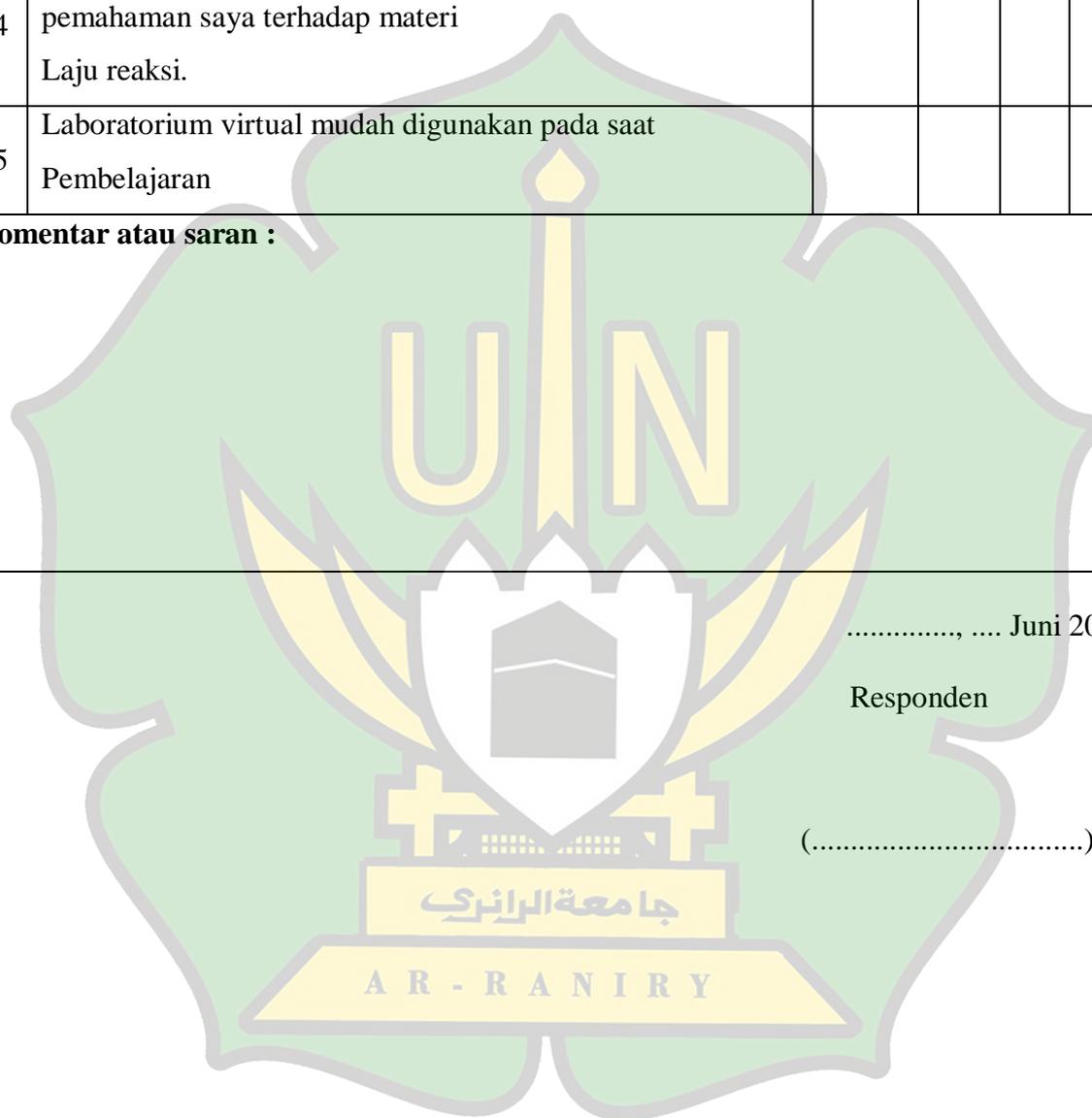
No	Pernyataan	Tanggapan			
		STS	TS	S	SS
1	Laboratorium virtual ini membantu saya dalam pembelajaran berbasis praktikum				
2	Laboratorium virtual ini cocok digunakan dalam pembelajaran berbasis praktikum				
3	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami				
4	Teks yang disajikan jelas sehingga mudah dibaca				
5	Kombinasi huruf, ukuran, dan warna menurut saya serasi				
6	Gambar yang disajikan menurut saya sudah proposional				
7	Kekontrasan gambar tidak sesuai sehingga tidak memperjelas tampilan				
8	Prosedur kegiatan praktikum disusun secara urut				
9	Prosedur kegiatan praktikum sulit dipahami dan diterapkan				
10	Laboratorium virtual ini sulit dipahami isinya				
11	Laboratorium virtual ini menambah rasa ingin tahu saya terhadap materi laju reaksi				

12	Saya termotivasi untuk mempelajari materi laju reaksi pada saat menggunakan laboratorium virtual				
13	Saya tidak antusias mengikuti pembelajaran menggunakan laboratorium virtual				
14	Laboratorium virtual <i>PhET</i> ini tidak meningkatkan pemahaman saya terhadap materi Laju reaksi.				
15	Laboratorium virtual mudah digunakan pada saat Pembelajaran				
Komentar atau saran :					

....., Juni 2023

Responden

(.....)



**ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP LABORATORIUM
VIRTUAL PADA PRAKTIKUM LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

Nama :

Kelas :

Petunjuk :

4. Tuliskan identitas saudara/i di tempat yang telah disediakan.
5. Berikan tanda cek (√) sesuai dengan pendapat saudara/i
 STS : Jika sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 TS : Jika tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 S : Jika setuju dengan pernyataan tersebut
 SS : Jika sangat setuju dengan pernyataan tersebut
6. Berikan komentar atau saran pendukung jika ada

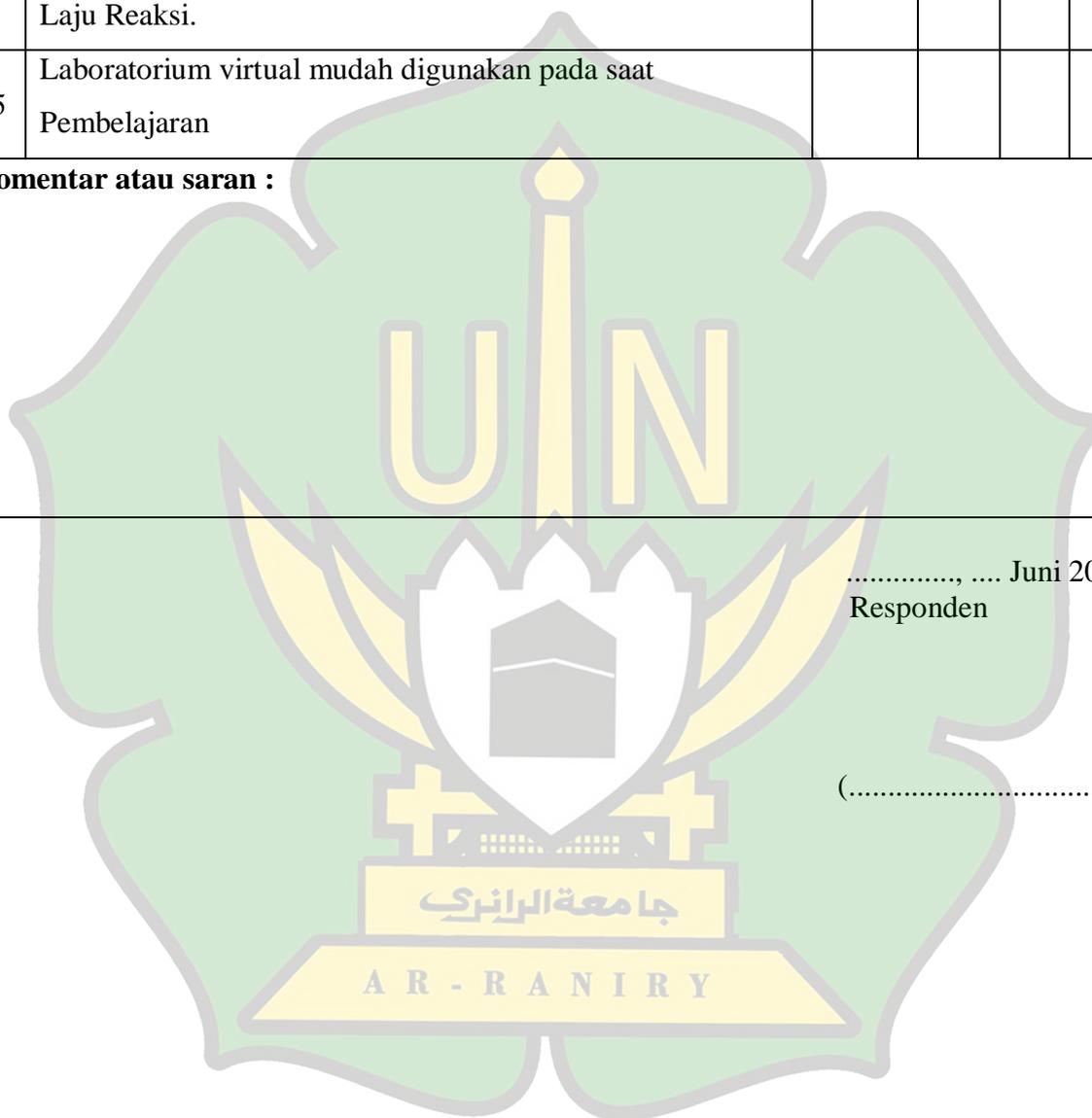
No	Pernyataan	Tanggapan			
		STS	TS	S	SS
1	Laboratorium virtual ini membantu saya dalam pembelajaran berbasis praktikum				
2	Laboratorium virtual ini cocok digunakan dalam pembelajaran berbasis praktikum				
3	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami				
4	Teks yang disajikan jelas sehingga mudah dibaca				
5	Kombinasi huruf, ukuran, dan warna menurut saya serasi				
6	Gambar yang disajikan menurut saya sudah proposional				
7	Kekontrasan gambar sesuai sehingga memperjelas tampilan				
8	Prosedur kegiatan praktikum disusun secara urut				
9	Prosedur kegiatan praktikum mudah dipahami dan diterapkan				
10	Laboratorium virtual ini mudah dipahami isinya				
11	Laboratorium virtual ini menambah rasa ingin tahu saya terhadap materi laju reaksi				
12	Saya termotivasi untuk mempelajari				

	materi laju reaksi pada saat menggunakan laboratorium virtual				
13	Saya antusias mengikuti pembelajaran menggunakan laboratorium virtual				
14	Laboratorium virtual <i>PhET</i> ini meningkatkan pemahaman saya terhadap materi Laju Reaksi.				
15	Laboratorium virtual mudah digunakan pada saat Pembelajaran				

Komentar atau saran :

....., Juni 2023
Responden

(.....)



**KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP LABORATORIUM
VIRTUAL PADA PRAKTIKUM LAJU REAKSI
DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

Aspek Penilaian	Indikator penilaian	Nomor butir
Efek strategi pembelajaran	Memudahkan memahami materi	18, 19, 20
	Meningkatkan rasa ingin tahu pada materi laju reaksi	13, 14
	Meningkatkan motivasi belajar	15, 16, 17
	Menarik sebagai media pembelajaran berbasis praktikum	1
	Meningkatkan pemahaman terhadap materi Laju reaksi	2, 3
Komunikasi	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4, 10, 11, 12
	Sistematis	5, 6
Desain teknis	Kekontrasan gambar sesuai dengan background	7, 8
	Gambar yang disajikan proporsional	9

Lampiran 14

**ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP LABORATORIUM VIRTUAL PADA
PRAKTIKUM LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

Nama :

NIP :

Petunjuk :

7. Tuliskan identitas saudara/i di tempat yang telah disediakan.
8. Berikan tanda cek (√) sesuai dengan pendapat saudara/i
 STS : Jika sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 TS : Jika tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 S : Jika setuju dengan pernyataan tersebut
 SS : Jika sangat setuju dengan pernyataan tersebut
9. Berikan komentar atau saran pendukung jika ada

No	Pernyataan	Tanggapan			
		STS	TS	S	SS
1	Laboratorium virtual merupakan media pembelajaran yang menarik untuk pembelajaran				
2	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami				
3	Kalimat yang digunakan berbelit-belit sehingga sulit dipahami				
4	Materi Laju Reaksi disusun secara sistematis				
5	Teks yang disajikan jelas dibaca				
6	Isinya membosankan untuk dibaca				
7	Kekontrasan gambar tidak sesuai sehingga tidak memperjelas tampilan				
8	Kombinasi huruf, ukuran, dan warna serasi sehingga menarik untuk dibaca				
9	Gambar yang disajikan dengan proporsional				

10	Prosedur praktikum disajikan secara urut				
11	Prosedur praktikum disajikan tidak urut sehingga sulit diterapkan				
12	Soal yang disajikan laboratorium virtual dimulai dari muda ke sulit				
13	Laboratorium virtual merangsang rasa ingin tahu peserta didik pada materi Laju Reaksi				
14	Laboratorium virtual mendorong peserta didik berdiskusi untuk menemukan konsep Laju Reaksi				
15	Peserta didik antusias mengikuti pembelajaran laboratorium virtual				
16	Peserta didik bosan mengikuti pembelajaran menggunakan laboratorium virtual				
17	Laboratorium virtual memudahkan peserta didik membedakan apa saja yang menyebabkan laju reaksi terjadi				
18	Laboratorium virtual memudahkan peserta didik menghitung kecepatan laju reaksi				
19	Laboratorium virtual memudahkan peserta didik menjelaskan reaksi yang terjadi pada laju reaksi				
20	Laboratorium virtual mudah digunakan dalam pembelajarn				
Komentar atau saran :					

....., Juni 2023
Responden

(.....)

**ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP LABORATORIUM VIRTUAL PADA
PRAKTIKUM LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

Nama :

NIP :

Petunjuk :

10. Tuliskan identitas saudara/i di tempat yang telah disediakan.
11. Berikan tanda cek (√) sesuai dengan pendapat saudara/i
 STS : Jika sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 TS : Jika tidak setuju dengan pernyataan tersebut
 S : Jika setuju dengan pernyataan tersebut
 SS : Jika sangat setuju dengan pernyataan tersebut
12. Berikan komentar atau saran pendukung jika ada

No	Pernyataan	Tanggapan			
		STS	TS	S	SS
1	Laboratorium virtual merupakan media pembelajaran yang menarik untuk pembelajaran				
2	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami				
3	Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit sehingga mudah dipahami				
4	Materi laju reaksi disusun secara sistematis				
5	Teks yang disajikan jelas dibaca				
6	Isinya tidak membosankan untuk dibaca				
7	Kekontrasan gambar sesuai sehingga memperjelas tampilan				
8	Kombinasi huruf, ukuran, dan warna serasi sehingga menarik untuk dibaca				
9	Gambar yang disajikan dengan proporsional				
10	Prosedur praktikum disajikan secara urut				
11	Prosedur praktikum disajikan berurutan sehingga mudah diterapkan				

12	Laboratorium virtual merangsang rasa ingin tahu peserta didik pada materi laju reaksi				
13	Laboratorium virtual mendorong peserta didik berdiskusi untuk menemukan konsep laju reaksi				
14	Peserta didik antusias mengikuti pembelajaran laboratorium virtual				
15	Peserta didik tidak bosan mengikuti pembelajaran menggunakan laboratorium virtual				
16	Laboratorium virtual memudahkan peserta didik membedakan apa saja yang menyebabkan laju reaksi terjadi				
17	Laboratorium virtual memudahkan peserta didik menghitung kecepatan laju reaksi				
18	Laboratorium virtual memudahkan peserta didik menjelaskan reaksi yang terjadi pada laju reaksi				
19	Laboratorium virtual memudahkan peserta didik menjelaskan reaksi yang terjadi pada laju reaksi				
20	Laboratorium virtual mudah digunakan dalam pembelajarn				
Komentar atau saran :					

....., Juni 2023
Responden

(.....)

VALIDASI ANGKET GURU
Efektivitas Laboratorium Virtual Pada Praktikum Laju Reaksi Di SMA
Negeri 16 Banda Aceh

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika :

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

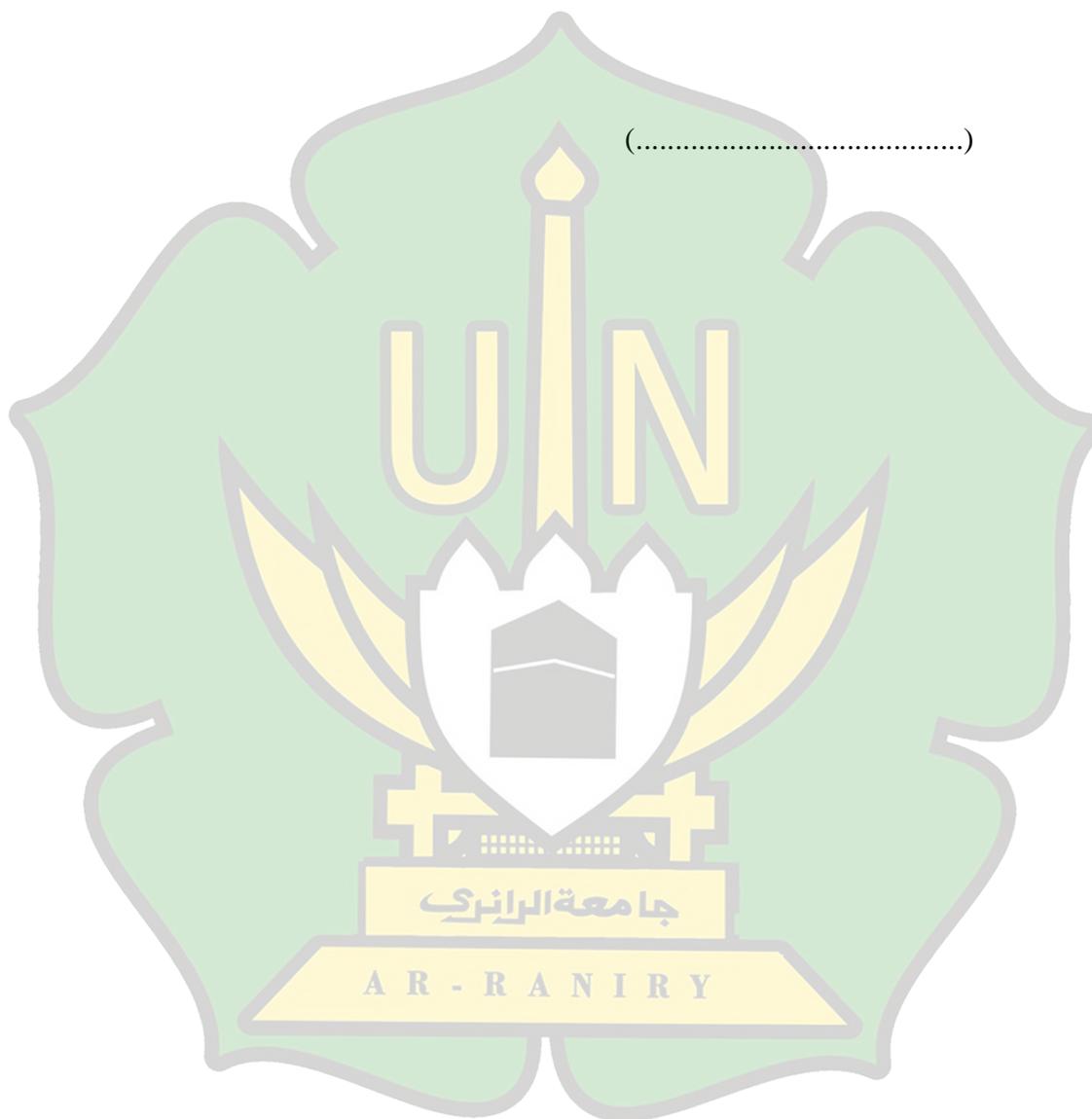
Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	2	1	0
2	2	1	0
3	2	1	0
4	2	1	0
5	2	1	0
6	2	1	0
7	2	1	0
8	2	1	0
9	2	1	0
10	2	1	0
11	2	1	0
12	2	1	0
13	2	1	0
14	2	1	0
15	2	1	0
16	2	1	0
17	2	1	0

18	2	1	0
19	2	1	0
20	2	1	0

Banda Aceh, 2023
Validator,

(.....)



Lampiran 17

VALIDASI ANGKET PESERTA DIDIK
Efektivitas Laboratorium Virtual Pada Praktikum Laju Reaksi Di SMA
Negeri 16 Banda Aceh

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian anda jika :

Skor 2 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

No	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	2	1	0
2	2	1	0
3	2	1	0
4	2	1	0
5	2	1	0
6	2	1	0
7	2	1	0
8	2	1	0
9	2	1	0
10	2	1	0
11	2	1	0
12	2	1	0
13	2	1	0
14	2	1	0
15	2	1	0

Banda Aceh, 2023
 Validator,

(.....)

**PEDOMAN WAWANCARA PENDAHULUAN GURU
DI SMA NEGERI 16 BANDA ACEH**

Tujuan : Untuk mengetahui kondisi awal kegiatan pembelajaran di sekolah dan permasalahan yang dihadapi guru di sekolah

Responden : Guru Kimia

1. Bagaimana proses pembelajaran kimia yang selama ini dilaksanakan di SMA Negeri 16 Banda Aceh?
2. Bagaimana keterlaksanaan praktikum kimia di sekolah selama ini?
3. Apa saja kendala yang dihadapi guru pada kegiatan praktikum di sekolah?
4. Bagaimana kelengkapan fasilitas laboratorium di sekolah?
5. Bagaimana guru mengantisipasi kendala yang selama ini menghambat kegiatan praktikum?
6. Apakah guru pernah menggunakan laboratorium virtual pada pembelajaran kimia?
7. Apakah materi laju reaksi dianggap sulit oleh peserta didik?
8. Bagaimana keterlaksanaan praktikum laju reaksi yang telah dilakukan selama ini?
9. Kendala apa saja yang dihadapi guru pada saat kegiatan praktikum laju reaksi?
10. Bagaimana guru selama ini mengantisipasi hal tersebut?

PERSENTASE ANKET DIDIK PESERTA

No	Pernyataan	Banyak Peserta didik				Persentase			
		STS	TS	S	SS	STS	TS	S	SS
1	Laboratorium virtual ini membantu saya dalam pembelajaran berbasis praktikum	0	0	1	15	0	0	6	94
2	Laboratorium virtual ini cocok digunakan dalam pembelajaran berbasis praktikum	0	0	14	2	0	0	88	13
3	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami	0	0	2	14	0	0	13	88
4	Teks yang disajikan jelas sehingga mudah dibaca	0	0	3	13	0	0	19	81
5	Kombinasi huruf, ukuran, dan warna menurut saya serasi	0	0	2	14	0	0	13	88
6	Gambar yang disajikan menurut saya sudah proporsional	0	0	0	16	0	0	0	100
7	Kekontrasan gambar tidak sesuai sehingga tidak memperjelas tampilan	0	0	0	16	0	0	0	100
8	Prosedur kegiatan praktikum disusun secara urut	0	0	0	14	0	0	13	88
9	Prosedur kegiatan praktikum mudah dipahami dan diterapkan	0	0	1	15	0	0	6	94
10	Laboratorium virtual ini mudah dipahami isinya	0	0	2	14	0	0	13	88

11	Laboratorium virtual ini menambah rasa ingin tahu saya terhadap materi laju reaksi	0	0	1	15	0	0	6	94
12	Saya termotivasi untuk mempelajari materi laju reaksi pada saat menggunakan laboratorium virtual	0	0	0	16	0	0	0	100
13	Saya antusias mengikuti pembelajaran menggunakan laboratorium virtual	0	0	0	16	0	0	0	100
14	Laboratorium virtual <i>PhET</i> ini meningkatkan pemahaman saya terhadap materi laju reaksi.	0	0	1	15	0	0	6	94
15	Laboratorium virtual mudah digunakan pada saat pembelajaran	0	0	0	16	0	0	0	100
Jumlah		0	0	29	211	0	0	181	1319
Rata-rata		0	0	2	14	0	0	12	88

No	Indikator penilaian	Frekuensi				Persentase			
		STS	TS	S	SS	STS	TS	S	SS
1	Memudahkan memahami materi	0	0	2	14	0	0	13	88
2	Meningkatkan rasa ingin tahu pada materi laju reaksi	0	0	0	16	0	0	0	100
3	Meningkatkan motivasi belajar	0	0	1	16	0	0	3	97
4	Menarik sebagai media pembelajaran berbasis praktikum	0	0	8	9	0	0	47	53

5	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	0	0	2	14	0	0	13	88
6	Sistematis	0	0	2	15	0	0	9	91
7	Teks menarik dan jelas dibaca	0	0	3	14	0	0	16	84
8	Kekontrasan gambar sesuai dengan background	0	0	0	16	0	0	0	100
9	Gambar yang disajikan proporsional	0	0	0	16	0	0	0	100
10	Mudah digunakan dalam pembelajaran	0	0	1	16	0	0	3	97
Rata-rata		0	0	2	14	0	0	10	90

No	Aspek Penilaian	Frekuensi				Persentase			
		STS	TS	S	SS	STS	TS	S	SS
1	Efek strategi pembelajaran	0	0	3	14	0	0	16	84
2	Komunikasi	0	0	2	14	0	0	13	88
3	Desain teknis	0	0	0	16	0	0	1	99

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 20

PENGOLAHAN DATA N-GAIN

No	Nama Siswa	Nilai		N-gain	Kriteria
		Pretest	Posttest		
1	AMS	52	85	0,8	Tinggi
2	AK	40	89	0,92	Tinggi
3	AF	43	90	0,94	Tinggi
4	F	50	90	0,93	Tinggi
5	KA	29	76	0,72	Tinggi
6	M. AG	28	82	0,83	Tinggi
7	M. H	49	69	0,45	Sedang
8	M	50	93	1	Tinggi
9	MK	47	82	0,76	Tinggi
10	RPA	52	89	0,9	Tinggi
11	SZ	48	88	0,88	Tinggi
12	SM	55	93	1	Tinggi
13	T. FMF	45	80	0,72	Tinggi
14	TH	54	80	0,66	Sedang
15	VO	45	75	0,62	Sedang
16	ZA	39	80	0,75	Tinggi
17	HL	50	90	0,93	Tinggi
Rata-rata		45,5	84,1	0,81	Tinggi

Lampiran 21

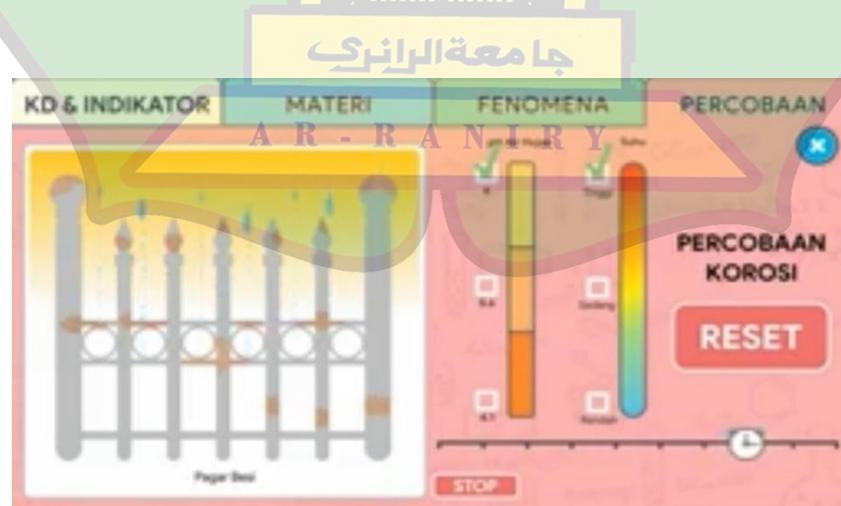
FOTO DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1. Tampilan awal laboratorium virtual laju reaksi



Gambar 2. Pilihan menu larutan laboratorium virtual laju reaksi



Gambar 3. contoh uji coba Air hujan pada Ph 6 dari suhu tertinggi ke suhu terendah.



Gambar 4. Foto Dok. wawancara dengan guru mata pelajaran kimia



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Riza Mauliani
2. Tempat/Tanggal Lahir: Lampermai, 02 Agustus 2023
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
6. Alamat : Lampermai, Jl. Tgk Gam, Dusun Lampoh “U” No. 45
Lampermai, Cot Irie, Kec. Krueng Barona Jaya, Kab. Aceh Besar
7. Pekerjaan/Nim : Mahasiswa/160208082
8. Email : Rizamaulian1998@Gmail.Com
9. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : M. Daud Ali
 - b. Ibu : Jamaliah
 - c. Alamat : Lampermai, Jl. Tgk Gam, Dusun Lampoh “U” No. 45
Lampermai, Cot Irie, Kec. Krueng Barona Jaya, Kab. Aceh Besar
10. Riwayat Pendidikan :
 - a. SD Negeri Gla Meunasah Baro
 - b. MtsS Al-Manar
 - c. MAS Al-Manar
 - d. FTK UIN Ar-Raniry, Program Studi Pendidikan Kimia, Tahun 2016

Banda Aceh, 5 Juli 2023

Riza Mauliani