

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PADA MATERI
LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 3 SEUNAGAN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

LUSYANA RAHMAN

NIM. 140208053

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prodi Pendidikan Kimia



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**

DARUSSALAM, BANDA ACEH

2018 M/1439 H

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PADA MATERI
LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 3 SEUNAGAN**

SKRIPSI

Dijukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (PTK) UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

LUSYANA RAHMAN
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia
NIM. 140208053

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Dr. Achar Ansal, M.Pd.
NIP. 196806011993031004

Pembimbing II,



Anjar Poffa Asmara, M.Sc.
NIP. 198509092014031002

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PADA MATERI
LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 3 SEUNAGAN**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal :

Selasa, 26 Juni 2018
12 Syawal 1439 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIP. 196806011995031004

Sekretaris,



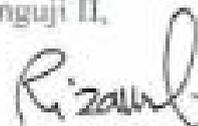
Afrida Hanuh, M.Pd

Penguji I,



Dr. Nuralam, M.Pd
NIP. 196811221995121001

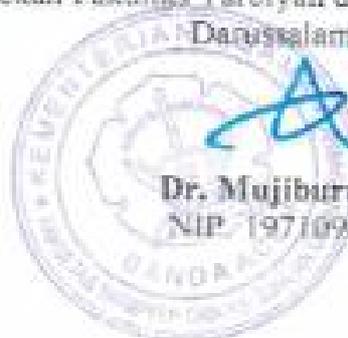
Penguji II,



Riza Zulyni, M.Pd
NIP. 198201312014112003

Mengetahui,

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




Dr. Mujiburrahman, M.Ag
NIP. 197109082001121001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : LUSYANA RAHMAN
Nim : 140208053
Parodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Judul skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMA Negeri 3 Seumagan

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
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 mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya ini, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

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

Banda Aceh, 26 Juni 2018
Yang Menyatakan

 
(LUSYANA RAHMAN)

ABSTRAK

Nama : Lusyana Rahman
NIM : 140208053
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan
Tanggal Sidang : 26 Juni 2018
Tebal Skripsi : 69 Halaman
Pembimbing I : Dr. Azhar Amsal, M.Pd
Pembimbing II : Anjar Purba Asmara, M.Sc
Kata Kunci : Pengembangan, Modul Pembelajaran, Laju Reaksi.

Pengembangan modul pembelajaran laju reaksi yang dilatarbelakangi oleh terbatasnya bahan ajar pada materi laju reaksi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil validasi, respon guru dan respon siswa SMAN 3 Seunagan terhadap modul laju reaksi yang dikembangkan. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan mengikuti model pengembangan dari Sugiyono. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI. Teknik pengumpulan data melalui validasi dan angket. Validasi dilakukan untuk mengetahui kevalidan modul pembelajaran sedangkan pemberian angket dilakukan untuk mengetahui respon guru dan siswa SMAN 3 Seunagan terhadap modul yang dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan persentase rata-rata validasi ahli sebesar 84,22 % yang tergolong pada kategori sangat valid dan validasi *peer reviewer* sebesar 95,1 % juga tergolong pada kategori sangat valid. Hasil respon guru kimia SMAN 3 Seunagan dinyatakan dalam persentase rata-rata nilai sebesar 95,1% dan tergolong kategori sangat tertarik. Hasil respon siswa SMAN 3 Seunagan kelompok kecil dinyatakan dalam persentase hasil rata-rata data sebesar 93,3 % dan pada uji coba kelompok besar diperoleh skor hasil rata-rata data sebesar 98,1 % dengan demikian, respon siswa tersebut tergolong dalam kategori sangat tertarik.

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah swt yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya pada kita semua. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah pada junjungan kita Nabi Muhammad saw, yang telah menuntun umat manusia dari alam kebodohan kealam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang sederhana ini untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar sarjana (S1) pada Progran Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan.

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 skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karenanya dengan penuh rasa hormat pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Kepada kedua Orang tua serta keluarga besar yang telah banyak memberikan do'a serta motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Bapak Dr. Mujiburahman, M.Ag. Bapak dan Ibu wakil Dekan, Dosen dan Asisten Dosen, serta Karyawan di Lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Ketua Prodi Pendidikan Kimia Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd. dan Sekretaris Prodi Pendidikan Kimia Bapak Dr. Mujakir M.Pd, Si. beserta seluruh karyawan dan staf tata usaha yang ikut membantu menyelesaikan skripsi ini.
4. Pembimbing I Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd dan Pembimbing II Bapak Anjar Purba Asmara, M.Sc yang telah banyak meluangkan waktu, membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Pengurus UPT-Perpustakaan UIN Ar-Raniry yang telah menyediakan fasilitas peminjaman buku untuk menjadi bahan penulisan skripsi ini.
6. Kepala SMA Negeri 3 Seunagan Bapak Anwar Ali, M.Pd dan Guru Bidang Studi Kimia Bapak Amran, S.Pd. Beserta seluruh dewan guru, karyawan dan staf tata usaha yang telah mengizinkan dan membantu menyukseskan penelitian ini.
7. Kepada sahabat dan teman-teman yang selalu memotivasi dan memberi dorongan serta dukungan demi terselesaikannya penulisan proposal skripsi ini, dan kepada seluruh mahasiswa/mahasiswi Prodi Pendidikan Kimia Angkatan 2014. Namun tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu, yang telah membantu penulisan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini penulis telah berupaya semaksimal mungkin. Namun penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Banda Aceh, 25 Juni 2018
Penulis,

Lusyana Rahman

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBARAN PENGESAHAN SIDANG	
LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Defenisi Operasional	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Pengertian Pengembangan	6
B. Modul Pembelajaran Kimia	7
C. Kriteria Penilaian Modul Pembelajaran	13
D. Validasi	14
E. Tanggapan (<i>Responding</i>)	16
F. Laju Reaksi	18
G. Penelitian Yang Relevan	23
BAB III RANCANGAN PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	26
B. Subjek Penelitian	30
C. Instrumen Pengumpulan Data	30
D. Teknik Pengumpulan Data	31
E. Teknik Analisis Data	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	35
1. Penyajian data	35
2. Pengolahan Data.....	56

3. Interpretasi Data	59
B. Pembahasan	60
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	65
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN-LAMPIRAN	70
RIWAYAT HIDUP PENULIS	154

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Grafik Energi Pengaktifan Berkurang Dengan Adanya Katalis	21
Gambar 3.1	: Alur Penelitian Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi	29
Gambar 4.1	: Grafik Hasil Validasi Ahli Materi	38
Gambar 4.2	: Grafik Hasil Validasi Ahli Bahasa	39
Gambar 4.3	: Grafik Hasil Validasi Ahli Modul	40
Gambar 4.4	: Grafik Hasil Validasi <i>Peer Reviewer</i> Aspek Materi	43
Gambar 4.5	: Grafik Hasil Validasi <i>Peer Reviewer</i> Aspek Bahasa	43
Gambar 4.6	: Grafik Hasil Validasi <i>Peer Reviewer</i> Aspek Penyajian dan Tampilan Menyeluruh	44
Gambar 4.7	: Grafik Hasil Tanggapan Guru Aspek Materi	51
Gambar 4.8	: Grafik Hasil Tanggapan Guru Aspek Bahasa	52
Gambar 4.9	: Grafik Hasil Tanggapan Guru Aspek Penyajian dan Tampilan Menyeluruh	52
Gambar 4.10	: Grafik Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba I	55
Gambar 4.11	: Grafik Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba II	56

DAFTAR TABEL

Tabel.3.1	: Distribusi Penilaian Lembar Validasi.....	33
Tabel.3.2	: Kriteria menghitung Tanggapan Guru	34
Tabel.4.1	: Rekapitulasi Data Validasi Modul Oleh Ahli Materi	37
Tabel.4.2	: Rekapitulasi Data Validasi Modul Oleh Ahli Bahasa	38
Tabel.4.3	: Rekapitulasi Data Validasi Modul Oleh Ahli Modul	39
Tabel.4.4	: Rekapitulasi Data Validasi Modul Oleh <i>Peer Reviewer</i>	41
Tabel.4.5	: Revisi Halaman Modul.....	45
Tabel.4.6	: Revisi Tujuan Pembelajaran Pada Pendahuluan	46
Tabel.4.7	: Revisi Urutan Kegiatan Belajar.....	47
Tabel.4.8	: Revisi Teknik Penulisan Keterangan Gambar.....	48
Tabel.4.9	: Revisi Lembar Evaluasi.....	49
Tabel.4.10	: Rekapitulasi Data Hasil Tanggapan Terhadap Modul Oleh Guru Kimia SMAN 3 Seunagan.....	49
Tabel.4.11	: Revisi Lembar Kunci Jawaban.....	53
Tabel.4.12	: Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba I Terhadap 5 Orang Siswa	54
Tabel.4.13	: Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba II Terhadap 15 Orang Siswa	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa Dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	70
Lampiran 2	: Surat Permohonan Keizinan Untuk Mengadakan Penelitian Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	71
Lampiran 3	: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari SMA Negeri 3 Seunagan	72
Lampiran 4	: Lembar Validasi Instrumen Angket Siswa	73
Lampiran 5	: Lembar Validasi Instrumen Aspek Materi	75
Lampiran 6	: Lembar Validasi Instrumen Aspek Bahasa.....	77
Lampiran 7	: Lembar Validasi Instrumen Aspek Penyajian	79
Lampiran 8	: Lembar Validasi Instrumen Aspek Tampilan Menyeluruh	81
Lampiran 9	: Lembar Validasi Ahli Materi	83
Lampiran 10	: Lembar Validasi Ahli Bahasa	89
Lampiran 11	: Lembar Validasi Ahli Modul.....	92
Lampiran 12	: Lembar Validasi <i>Peer Reviewer</i>	98
Lampiran 13	: Lembar Angket Tanggapan Guru	116
Lampiran 14	: Lembar Angket Tanggapan Siswa.....	122
Lampiran 15	: Dokumentasi	125
Lampiran 16	: Modul Pembelajaran Laju Reaksi.....	126

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu proses interaksi yang terjadi antara guru dan siswa untuk membantu siswa dalam menumbuh-kembangkan potensi-potensi diri. Pendidikan juga merupakan bimbingan secara sadar oleh pendidik terhadap perkembangan jasmani dan rohani subjek didik menuju terbentuknya kepribadian utama dan mengembangkan keahlian melalui latihan sehingga mampu mencapai kematangan sedikit demi sedikit.

Keberhasilan proses belajar mengajar dalam rangka mewujudkan tujuan pendidikan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, baik itu secara internal maupun eksternal. Tidak hanya guru dan siswa, aspek-aspek lain juga berpengaruh pada keberhasilan proses tersebut. Diantaranya kualitas siswa, ketersediaan bahan ajar, kurikulum, fasilitas/ sarana prasarana, pengelolaan kelas, dan sebagainya. Menurut teori konstruktivisme, siswa tidak hanya pasif dalam mendapatkan pengetahuannya akan tetapi siswa juga harus membangun sendiri pengetahuannya. Guru hanya memberikan kemudahan dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan dan menerapkan ide-ide mereka sendiri.¹ Untuk membantu siswa dalam mengkonstruksi pemahamannya, bahan ajar yang tepat diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran tersebut.

¹ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KTSP)*, (Jakarta: PT Bumi Akasara, 2010), h. 141.

Pemilihan serta penggunaan bahan ajar yang baik merupakan faktor penting terhadap mutu pendidikan. Modul pembelajaran adalah bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Modul disebut juga sebagai media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri.² Perbedaan modul dan buku pelajaran adalah modul terfokus pada salah satu materi, sedangkan buku terdiri dari beberapa materi, sehingga dalam penggunaan modul lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil observasi di SMAN 3 Seunagan yang menerapkan kurikulum 2013 dalam proses belajar mengajarnya, menetapkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk pelajaran kimia yaitu 70,00. Siswa dengan nilai sama dengan atau di atas 70,00 dinyatakan tuntas dan siswa dengan nilai di bawah 70,00 dinyatakan belum tuntas, sehingga perlu mengikuti remedial. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran bidang studi kimia di sekolah tersebut. Hasil belajar kimia siswa di SMAN 3 Seunagan khususnya kelas XI IPA tergolong masih rendah karena kurangnya perhatian siswa saat proses pembelajaran berlangsung sehingga mengakibatkan siswa cenderung tidak tertarik untuk belajar. Hal ini mengakibatkan masih banyak dari siswa yang belum mencapai nilai kriteria ketuntasan maksimum (KKM) pada mata pelajaran kimia, termasuk materi pokok laju reaksi.

Laju reaksi merupakan materi pokok dalam pelajaran kimia dikelas XI IPA SMA semester I (ganjil). Salah satu kompetensi dasar yang harus dicapai siswa adalah memahami teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi

² Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press, 2011), h. 168

kimia, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. Materi laju reaksi termasuk ke dalam materi kimia yang masih cukup sulit untuk dijelaskan kepada siswa dikarenakan metode belajar siswa masih bersifat hafalan. Jika pada saat penjelasan contoh soal ditanya nilai laju reaksi (v) dan pada saat latihan soal ditanya nilai laju reaksi (v) maka siswa dapat menjawab soal tersebut, tapi pada penjelasan contoh soal ditanya nilai laju reaksi (v) dan pada saat latihan soal ditanya harga tetapan laju reaksi (k) maka siswa akan kebingungan dan pada akhirnya siswa tidak dapat menjawab soal tersebut. Oleh karena itu, peneliti berusaha memberikan pilihan alternatif dengan mengembangkan bahan ajar berupa modul pembelajaran laju reaksi yang nantinya dapat digunakan siswa untuk menambah pemahaman konsep siswa mengenai materi laju reaksi.

Pembelajaran dengan menggunakan modul bukan hanya untuk penyampaian informasi tetapi juga memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar sendiri sesuai dengan kemampuannya. Siswa dapat belajar sendiri untuk memecahkan masalah dan memahami pelajaran tanpa terlalu bergantung kepada guru. Selain itu, pembelajaran dengan menggunakan modul diharapkan dapat mengubah kebiasaan belajar siswa untuk belajar mandiri dan dapat membantu siswa memahami teori secara mendalam melalui pengalaman belajar.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis melakukan penelitian dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan. Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul tentang materi laju reaksi yang divalidasi oleh beberapa pihak yang berkaitan dengan materi tersebut.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana hasil validasi produk pengembangan modul pembelajaran kimia pada materi laju reaksi di SMAN 3 Seunagan?
2. Bagaimana respon guru terhadap modul pembelajaran kimia pada materi laju reaksi yang dikembangkan?
3. Bagaimana respon siswa terhadap modul pembelajaran kimia pada materi laju reaksi yang dikembangkan?

C. Tujuan Penelitian

Sebagai mana rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui hasil validasi produk pengembangan modul pembelajaran kimia pada materi laju reaksi di SMAN 3 Seunagan.
2. Mengetahui respon guru terhadap modul pembelajaran kimia pada materi laju reaksi yang dikembangkan
3. Mengetahui respon siswa terhadap modul pembelajaran kimia pada materi laju reaksi yang dikembangkan

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian terdiri dari dua dimensi, yaitu manfaat teoritis dan praktis. Manfaat secara teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi perkembangan ilmu kimia dan menambah kajian ilmu

kimia khususnya pada materi laju reaksi. Manfaat secara praktis adalah manfaat yang dapat dipakai langsung :

1. Bagi guru, dapat mempermudah mengajarkan materi kimia pada materi laju reaksi
2. Bagi siswa, dapat membantu siswa dalam belajar kimia pada materi laju reaksi untuk mencapai keberhasilan yang maksimal.
3. Bagi sekolah, dapat menambah alternatif sumber belajar khususnya pada mata pelajaran kimia dan sebagai salah satu inspirasi dalam melakukan inovasi pembelajaran pada mata pelajaran kimia.

E. Definisi Operasional

Berdasarkan variabel- variabel penelitian maka berikut ini didefinisikan istilah-istilah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengembangan adalah proses menerjemahkan spesifikasi produk ke dalam bentuk fisik.³
2. Modul adalah bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik.
3. Laju Reaksi adalah salah satu pokok bahasan yang memaparkan tentang laju berkurangnya jumlah pereaksi atau laju bertambahnya jumlah hasil reaksi per satuan waktu.

³Mbulu, J. Dan Suhartono, *Pengembangan Bahan Ajar*, (Malang: Elang Mas, 2004), h. 5.

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Pengertian Pengembangan

Pengembangan secara etimologi dalam Kamus Bahasa Indonesia berarti proses/cara, perbuatan mengembangkan.⁴ Secara istilah, kata pengembangan menunjuk pada suatu kegiatan menghasilkan suatu alat atau cara yang baru, dimana selama kegiatan tersebut penilaian dan penyempurnaan terhadap alat atau cara tersebut terus dilakukan. Bila setelah mengalami penyempurnaan-penyempurnaan akhirnya alat atau cara tersebut dipandang cukup mantap untuk digunakan seterusnya, maka berakhirilah kegiatan pengembangan tersebut.

Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk atau penyempurnaan produk. Produk tersebut dapat berupa benda atau perangkat keras, seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran dikelas dan lain-lain.⁵ Pengembangan juga merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.⁶

Berdasarkan penjelasan di atas, pengembangan merupakan suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu yang

⁴Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 2007), h. 538

⁵Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), h. 136

⁶Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 297

disusun secara sistematis dan yang berguna dalam peningkatan produktifitas pembelajaran.

B. Modul Pembelajaran Kimia

1. Pengertian modul

Salah satu jenis bahan ajar cetak yang ada saat ini adalah modul. Bahan ajar adalah segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh satu kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Modul dirancang secara khusus dan jelas berdasarkan kecepatan pemahaman masing-masing siswa sehingga mendorong siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuannya. Sedangkan istilah modul menurut Daryanto, “modul adalah bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik”.⁷ Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi.

Depdiknas mendefinisikan modul sebagai alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan secara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan kompleksinya.⁸ Disisi lain Nasution mengemukakan bahwa modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap yang berdiri

⁷Daryanto, *Menyusun Modul*, (Yogyakarta: Gava Media, 2013), h. 9.

⁸Depdiknas, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, (Depdiknas, 2008), h. 13.

sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas.⁹

2. Tujuan penggunaan modul

Depdiknas mengemukakan tujuan pembelajaran modul adalah sebagai berikut:

- a. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal
- b. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik siswa maupun guru/instruktur
- c. Agar dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar
- d. Mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri sesuai kemampuan dan minatnya
- e. Memungkinkan siswa dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

3. Karakteristik Modul

⁹Nasution, *Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif*, (Bandung: Tarsito, 2003), h. 205.

Untuk menghasilkan sebuah modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan, yaitu:

a. *Self instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instruction* setidaknya modul harus memuat tujuan pembelajaran yang jelas, memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan, terdapat soal-soal latihan untuk mengukur penguasaan siswa, terdapat instrumen penilaian, dan terdapat informasi tentang rujukan atau referensi.

b. *Self contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan kepada siswa mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh.

c. Berdiri sendiri

Berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain. Sehingga siswa tidak perlu menggunakan bahan ajar lain untuk mempelajari modul tersebut.

d. Adaptif

Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes.

e. Bersahabat

Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakaian dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Modul disusun dengan menggunakan kalimat aktif dengan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.¹⁰

4. Komponen-Komponen Modul

Adapun komponen-komponen sebagai berikut:

a. Pedoman guru

Pedoman guru berisi petunjuk-petunjuk guru agar pengajaran dapat diselenggarakan secara efisien, juga memberikan penjelasan tentang:

- 1) Macam-macam kegiatan yang harus dilakukan dikelas
- 2) Waktu yang diselesaikan untuk menyelesaikan modul
- 3) Alat-alat pelajaran yang harus digunakan
- 4) Petunjuk-petunjuk evaluasi

b. Lembar kegiatan siswa

Lembar kegiatan ini memuat materi pelajaran yang harus dipelajari oleh siswa, tujuan pembelajaran, pokok-pokok materi dan rinciannya serta alat-alat yang dipergunakan.

¹⁰Daryanto, *Menyusun Modul*, (Yogyakarta: Gava Media, 2013), h. 9-11.

c. Lembar kerja siswa

Lembar kerja siswa berisi tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh siswa setelah mempelajari lembar kegiatan siswa. Tugas-tugas yang dikerjakan oleh siswa dalam lembar kerja bisa bermacam-macam, seperti membaca suatu buku teks, mengadakan percobaan-percobaan dan juga mengerjakan soal-soal.

d. Kunci lembar kerja

Tujuan diberikan kunci lembar kerja adalah agar peserta didik dapat mengevaluasi sendiri hasil pekerjaannya. Apabila peserta didik membuat kesalahan-kesalahan dalam pekerjaan maka ia dapat meninjau kembali pekerjaannya.

e. Lembar tes

Tiap modul disertai lembaran tes, yakni alat evaluasi yang digunakan sebagai pengukur keberhasilan atau tercapai tindakan tujuan yang telah dirumuskan dalam modul itu. Lembaran tes berisi soal-soal untuk menilai keberhasilan peserta didik dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul tersebut.

f. Kunci lembar tes

Kunci lembar tes ini berguna untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan atau tingkat pemahaman yang telah diperoleh siswa kemudian mengoreksinya dan meningkatkannya.

5. Kelebihan dan kekurangan modul

Setiap sistem pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan, akan tetapi semua itu tergantung pada pelaksanaan dari kegiatan sistem pembelajaran tersebut. Penggunaan modul juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan dan kekurangannya dapat diuraikan sebagai berikut.

Menurut Nurma Yunita, kelebihan pembelajaran menggunakan modul adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan motivasi peserta didik, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- b. Setelah dilakukan evaluasi, guru dan peserta didik mengetahui benar pada modul yang mana peserta didik telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil.
- c. Peserta didik mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya.
- d. Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.¹¹

Adapun kelemahan pembelajaran modul yaitu:

- a. Penyusunan modul yang baik membutuhkan keahlian tertentu dan sukses atau gagalnya suatu modul bergantung pada penyusunannya. Modul mungkin saja memuat tujuan dan alat ukur, akan tetapi pengalaman belajar yang termuat didalamnya tidak ditulis dengan baik atau tidak lengkap.

¹¹Nurma Yunita, *Pengembangan Modul*, (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2010), h. 2.

- b. Sulit menyesuaikan proses penjadwalan dan kelulusan serta membutuhkan manajemen pendidikan yang sangat berbeda dari pembelajaran yang konvensional, karena setiap peserta didik menyelesaikan modul dalam waktu yang berbeda, tergantung pada kecepatan dan kemampuan masing-masing.

C. Kriteria Penilaian Modul Pembelajaran

Modul merupakan salah satu bentuk dari bahan ajar, sehingga kriteria penilaian untuk bahan ajar dapat diterapkan dalam penilaian kelayakan modul. Penilaian bahan ajar dilakukan dengan menggunakan 2 instrumen yaitu instrumen penilaian 1 (komponen kelayakan isi, penyajian, dan kegrafikan) dan instrumen penilaian 2 yang terdiri atas komponen kelayakan isi, kebahasaan dan penyajian. Kriteria dari BSNP tersebut tampaknya dapat digunakan sebagai panduan dalam penyusunan modul. Setiap instrumen penilaian bahan ajar mencantumkan beberapa macam komponen yang dinilai. Komponen-komponen tersebut terdiri dari unsur-unsur berikut:¹²

1. Komponen kelayakan isi, mencakup berbagai sub komponen sebagai berikut.
 - a. Cakupan materi,
 - b. Akurasi materi,
 - c. Kemutakhiran,
 - d. Mengandung wawasan produktivitas,

¹²BSNP, *Permendiknas RI No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2006).

- e. Merangsang keingintahuan (*curiosity*),
 - f. Mengembangkan kecakapan hidup (*life skills*),
 - g. Mengembangkan wawasan kebhinekaan (*sense of diversity*),
 - h. Mengandung wawasan kontekstual.
2. Komponen kebahasaan, mencakup berbagai sub komponen sebagai berikut.
- a. Lugas,
 - b. Komunikatif,
 - c. Dialogis dan interaktif,
 - d. Kesesuaian dengan perkembangan siswa,
 - e. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia,
 - f. Penggunaan istilah, simbol dan ikon.
3. Komponen penyajian, mencakup berbagai sub komponen sebagai berikut.
- a. Teknik penyajian,
 - b. Pendukung penyajian,
 - c. Penyajian pembelajaran,
 - d. Koherensi dan keruntutan alur pikir.

Adanya komponen-komponen penilaian bahan ajar yaitu komponen isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafikan maka modul yang dikembangkan, diharapkan mampu memenuhi standar sehingga dapat mencapai kompetensi yang ditetapkan.

D. Validasi

1. Definisi validasi

Validasi adalah proses permintaan persetujuan atau pengesahan terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan. Untuk mendapatkan pengakuan kesesuaian tersebut, maka validasi perlu dilakukan dengan melibatkan pihak praktisi yang ahli sesuai dengan bidang-bidang terkait dengan modul.¹³ Validasi merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk dapat dikembangkan, dalam hal ini sistem kerja baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Dikatakan secara rasional, karena validasi disini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan.¹⁴ Serta penjelasan tentang validasi ini juga menguatkan sebagai sarana dalam mempertajam produk, produk yang dikembangkan melalui proses validasi dengan menggunakan prosedur ilmiah dengan hasil tidak perlu diragukan.¹⁵

Penjelasan validasi diatas dapat di simpulkan bahwa validasi adalah kegiatan penilaian dari para ahli untuk menilai sebuah produk sehingga produk tersebut valid di gunakan.

2. Kegunaan validasi

Validasi modul dapat digunakan untuk memperoleh pengakuan atau pengesahan kesesuaian modul dengan kebutuhan sehingga modul tersebut layak dan cocok digunakan dalam pembelajaran. Validasi modul meliputi: isi materi

¹³ Pengawasan sekolah pendidikan dasar dan menengah, *penulisan modul*, (Jakarta: Depertemen Pendidikan Nasional, 2008). h. 14

¹⁴ Sugiyono, *Metode Peneitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, cet. 20, (Bandung: Alfabeta, 2011). h. 302.

¹⁵ Rudi susilana, cepi riana. *Media Pembelajaran: hakikat pengembangan, pemanfaatan dan penilaian*, (Bandung: Wacana Prima, 2009), h. 16

atau substansi modul, penggunaan bahasa, serta penggunaan metode intruksional.¹⁶

3. Cara melakukan validasi

Validasi modul dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut, sehingga selanjutnya dapat di ketahui kelemahan dan kekuatannya. Validasi dapat di lakukan dalam forum diskusi.¹⁷

Validasi dapat dimintakan dari beberapa pihak sesuai dengan keahliannya masing-masing antara lain.

- a. Ahli substansi dari industri untuk isi atau materi modul
- b. Ahli bahasa untuk penggunaan bahasa
- c. Ahli metode instruksional untuk penggunaan instruksional guna mendapatkan masukan yang komprehensif dan obyektif.

E. Tanggapan (*responding*)

1. Pengertian Tanggapan

Menanggapi (*responding*) mengandung arti adanya partisipasi aktif. Kemampuan menanggapi adalah kemampuan yang dimiliki oleh seseorang untuk mengikutsertakan dirinya secara aktif dalam fenomena tertentu dan membuat

¹⁶ Pengawasan sekolah pendidikan dasar dan menengah, *penulisan modul....*, h.18.

¹⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D....*, h. 302.

reaksi terhadapnya dengan salah satu cara.¹⁸ Tanggapan dapat disimpulkan adalah kemampuan seseorang untuk menanggapi informasi yang diterima.

2. Macam-Macam Tanggapan

Adapun macam-macam tanggapan adalah sebagai berikut:¹⁹

a. Tanggapan menurut indra yang mengamati yaitu:

- 1) Tanggapan auditif yaitu tanggapan terhadap apa-apa yang telah didengarnya.
- 2) Tanggapan visual yaitu tanggapan terhadap sesuatu yang dilihatnya.
- 3) Tanggapan perasa yaitu tanggapan terhadap sesuatu yang dialaminya.

b. Tanggapan menurut terjadinya, antara lain:

- 1) Tanggapan ingatan, yaitu tanggapan terhadap sesuatu yang diingatnya.
- 2) Tanggapan fantasi, yaitu tanggapan terhadap sesuatu yang dibayangkan.
- 3) Tanggapan pikiran yaitu tanggapan terhadap sesuatu yang dipikirkannya.

c. Tanggapan menurut lingkungan, antara lain:

- 1) Tanggapan benda yaitu tanggapan terhadap benda yang menghampirinya atau berada di dekatnya.

¹⁸ Anas sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006), h.55.

¹⁹ Agus Suyanto, *Psikologi Umum* (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h. 58.

- 2) Tanggapan kata-kata yaitu tanggapan terhadap kata-kata yang didengarkan atau dilihatnya.

F. Laju Reaksi

1. Pengertian laju reaksi

Laju menyatakan seberapa cepat atau seberapa lambat suatu proses berlangsung. Seiring dengan bertambahnya waktu reaksi, maka jumlah zat pereaksi akan semakin sedikit, sedangkan produk semakin banyak. Oleh karena itu, laju reaksi dapat dinyatakan sebagai laju berkurangnya pereaksi atau laju terbentuknya produk.²⁰

2. Teori Tumbukan

Partikel-partikel yang terdapat dalam gas, zat cair, atau larutan selalu bergerak secara acak. Pergerakan partikel-partikel yang acak ini akan mengakibatkan terjadinya tumbukan antar partikel. Tumbukan antar-partikel ini akan menghasilkan energi yang menyebabkan terjadinya reaksi. Akan tetapi, jumlah energi yang dihasilkan harus mencukupi untuk terjadinya reaksi.²¹

a. Teori Tumbukan dan Konsentrasi Awal Pereaksi

Semakin besar konsentrasi pereaksi, semakin besar jumlah partikel pereaksi sehingga semakin banyak peluang terjadinya tumbukan efektif antar-partikel. Semakin banyak tumbukan efektif berarti laju reaksi semakin cepat.

b. Teori Tumbukan dan Luas Permukaan

²⁰ Michael Purba, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2007), h. 99.

²¹ Unggul Sudarmo, *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*, (Surakarta: Erlangga, 2014), h.109.

Semakin luas permukaan semakin banyak peluang terjadinya tumbukan antar-pereaksi. Semakin banyak tumbukan yang terjadi mengakibatkan laju reaksi semakin cepat.

c. Teori Tumbukan dan Suhu

Pada suhu tinggi, partikel-partikel yang terdapat dalam suatu zat akan bergerak (bergetar) lebih cepat daripada suhu rendah. Oleh karena itu, apabila terjadi kenaikan suhu, partikel-partikel akan bergerak lebih cepat, sehingga energi kinetik partikel meningkat. Semakin tinggi energi kinetik partikel yang bergerak, sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan yang dapat menghasilkan reaksi (tumbukan efektif).

d. Energi Aktivasi dan Katalis

Energi minimal yang diperlukan untuk berlangsungnya suatu reaksi disebut energi pengaktifan atau energi aktivasi. Jika energi aktivasi suatu reaksi rendah, reaksi tersebut akan lebih mudah terjadi. Beberapa reaksi yang sukar berlangsung disebabkan oleh tingginya energi aktivasi. Oleh karena itu, agar reaksi lebih mudah berlangsung, ditambahkan katalis. Katalis mempercepat reaksi dengan cara mengubah jalannya reaksi, di mana jalur reaksi yang ditempuh tersebut mempunyai energi aktivasi yang lebih rendah daripada jalur reaksi yang biasanya ditempuh.²²

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

²²Unggul Sudarmo, *Kimia untuk SMA/MA.....*, h. 110.

Dari pengalaman sehari-hari, kita dapat mengetahui bahwa laju reaksi dipengaruhi oleh berbagai faktor. Misalnya, kita dapat mengamati bahwa serpihan kayu terbakar lebih cepat daripada balok kayu. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah:

a. Luas permukaan

Jika ukuran partikel suatu benda semakin kecil, maka akan semakin banyak jumlah total permukaan benda tersebut. Oleh karena itu, luas permukaan semakin banyak maka kemungkinan terjadinya tumbukan antarpermukaan partikel akan semakin sering. Hal ini dapat mempercepat terjadinya reaksi.

b. Suhu

Jika suhu semakin tinggi, maka molekul-molekul dalam materi akan semakin cepat bergerak. Akibatnya frekuensi terjadinya tumbukan semakin besar. Hal ini dapat mempercepat laju reaksi.

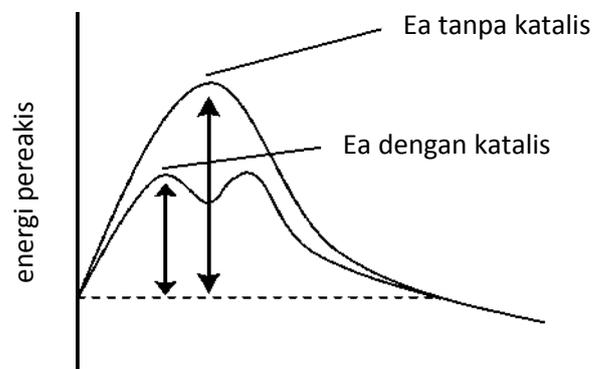
c. Konsentrasi

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 rendah. Partikel yang susunannya lebih rapat, akan lebih sering bertumbukan dibanding dengan partikel yang susunannya renggang, sehingga kemungkinan terjadinya reaksi makin besar.²³

d. Katalis

²³Crys Fajar Partana dan Antuni Wiyarsi, *Mari Belajar Kimia 2 Untuk SMA XI IPA*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 89.

Katalisator merupakan zat yang mampu mempengaruhi laju reaksi. Dalam kerjanya katalisator akan ikut bereaksi dengan zat-zat reaktan, tetapi diakhir proses reaksi katalisator tersebut akan memisah kembali. Katalis ada dua macam, yaitu katalis yang bersifat positif dan katalis negatif. Adanya katalis positif dalam reaksi kimia mengakibatkan energi aktivasi reaksi semakin kecil. Dengan demikian, kemungkinan terjadinya reaksi semakin besar.²⁴



Gambar 2.1. Grafik energi pengaktifan berkurang dengan adanya katalis

4. Persamaan laju reaksi

Hubungan kuantitatif antara perubahan konsentrasi dengan laju reaksi dinyatakan dengan persamaan laju reaksi. Bentuk persamaan laju reaksi dinyatakan sebagai berikut.

Untuk reaksi:



persamaan laju reaksi dapat ditulis:

$$v = k[\text{A}]^x[\text{B}]^y$$

²⁴Irvan Permana, *Memahami Kimia 2 : SMA/MA Untuk Kelas XI*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 53

Dimana:

v = laju reaksi (mol/ Liter. s)
 k = tetapan laju reaksi
 x = orde/tingkat reaksi terhadap A
 y = orde/tingkat reaksi terhadap B
 $[A]$ = konsentrasi awal A (mol/ Liter)
 $[B]$ = konsentrasi awal B (mol/ Liter)

Tingkat reaksi (orde reaksi) tidak sama dengan koefisien reaksi. Orde reaksi hanya dapat ditentukan melalui percobaan. Tingkat reaksi total adalah jumlah tingkat reaksi untuk setiap pereaksi.

$$\text{Orde reaksi total} = x + y$$

Orde reaksi menunjukkan hubungan antara perubahan konsentrasi pereaksi dengan perubahan laju reaksi. Hubungan antara kedua besaran ini dapat dinyatakan dengan grafik orde reaksi.

a. Orde nol

Suatu reaksi kimia dikatakan mempunyai orde nol, jika besarnya laju reaksi tersebut tidak dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi. Artinya, sebarang peningkatan konsentrasi pereaksi tidak akan mempengaruhi besarnya laju reaksi.

b. Orde satu

Suatu reaksi kimia dikatakan mempunyai orde satu, apabila besarnya laju reaksi berbanding lurus dengan besarnya konsentrasi pereaksi. Artinya, jika konsentrasi pereaksi dinaikkan dua kali semula, maka laju reaksi juga akan meningkat besarnya sebanyak $(2)^1$ atau 2 kali semula juga.

c. Orde dua

Suatu reaksi dikatakan mempunyai orde dua, apabila besarnya laju reaksi merupakan pangkat dua dari peningkatan konsentrasi pereaksinya. Artinya, jika

konsentrasi pereaksi dinaikkan 2 kali semula, maka laju reaksi akan meningkat sebesar $(2)^2$ atau 4 kali semula. Apabila konsentrasi pereaksi dinaikkan 3 kali semula, maka laju reaksi akan menjadi $(3)^2$ atau 9 kali semula.²⁵

G. Penelitian yang relevan

Penelitian sejenis telah dilakukan oleh Sari, *et al.* (2014) tentang “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur SMA Kelas XI”. Tujuan penelitiannya adalah untuk mengembangkan dan menghasilkan modul pembelajaran kimia berbasis blog yang memenuhi kriteria baik digunakan dalam pembelajaran kimia untuk materi struktur atom dan sistem periodik unsur SMA kelas XI berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru mata pelajaran kimia. Hasil uji coba lapangan pada uji coba skala kecil untuk modul ini menunjukkan bahwa sebanyak 50% berada pada kualifikasi cukup baik. Hasil uji coba skala menengah sebesar 63,4% berada pada kualifikasi baik. Hasil uji coba skala besar sebesar 65% berada pada kualifikasi baik.²⁶

Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian ini adalah materi yang digunakan adalah materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang berbasis blog. Sedangkan penelitian ini menggunakan materi laju reaksi. Adapun persamaan penelitian di atas dengan penelitian ini adalah sama-sama melakukan validasi pada ahli materi, ahli media, dan guru mata pelajaran kimia.

²⁵Budi Utami,dkk. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam*, (Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 92.

²⁶ Ratna Almira Sari, dkk., “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur SMA Kelas XI”. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 3, No. 2, 2014, h. 7-15.

Penelitian yang lain dilakukan oleh Astuti, *et al.* (2016) tentang “Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Scientific Approach* Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA/MA Semester 1”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui 1) hasil pengembangan modul kimia berbasis *scientific approach*, 2) kelayakan modul kimia berbasis *scientific approach* berdasarkan validasi ahli, penilaian praktisi pembelajaran dan respon siswa, 3) efektivitas modul kimia berbasis *scientific approach* pada materi ikatan kimia untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa : (1) hasil setiap tahapan pengembangan modul kimia berbasis *scientific approach* adalah modul kimia yang telah di validasi dan telah direvisi berdasarkan saran dari para ahli modul dan telah diuji cobakan kepada guru dan siswa sebagai pengguna di lapangan, (2) Kelayakan modul kimia berbasis *scientific approach* berdasarkan para ahli dan praktisi pembelajaran diperoleh nilai Aiken V 0,79 yang menunjukkan bahwa modul valid secara isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan dengan rata-rata hasil angket respon guru dan siswa terhadap kelayakan modul kimia pada uji coba diperoleh penilaian dengan kategori “Sangat Baik”. (3) Modul kimia berbasis *scientific approach* efektif meningkatkan prestasi belajar siswa dari aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan siswa.²⁷

Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian ini adalah pengembangan penelitian diatas berbasis *scientific approach*, materi yang digunakan adalah ikatan kimia, dan tujuannya melihat efektivitas modul untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. Sedangkan penelitian ini menggunakan materi laju reaksi

²⁷ Dwi Rumi Astuti, dkk., “Pengembangan Modul Kimia Berbasis Scientific Approach Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA/MA Semester 1”. *Jurnal Inkuiri*, Vol. 5, No. 2, 2016. h. 71-78.

dan tujuan penelitiannya tidak mengukur prestasi belajar siswa. Adapun persamaan penelitian diatas dengan penelitian ini adalah sama-sama melakukan memiliki tujuan melihat kelayakan modul berdasarkan validasi ahli, penilaian praktisi pembelajaran dan respon siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurul Istiwana (2016) tentang “Pengembangan Modul Hidrokarbon Kelas X di SMAN 1 Indrapuri”. Bertujuan untuk mengembangkan modul hidrokarbon di SMAN 1 indrapuri berdasarkan validasi ahli, respon guru dan respon siswa. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* menggunakan model 4D. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa analisis validasi dari para ahli menghasilkan persentase 89% layak dan berdasarkan analisis data respon yang dihasilkan: respon guru menghasilkan 90% layak untuk diuji coba, respon uji coba 1 pada 3 orang siswa kelas XI memperoleh hasil 80% layak dan uji coba pada 20 orang siswa memperoleh hasil 81,5% layak.²⁸

Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian ini adalah pengembangan penelitian diatas materi yang digunakan adalah hidrokarbon, sedangkan penelitian ini menggunakan materi laju reaksi. Modul dikembangkan melalui model 4D yang terdiri atas 4 tahap pengembangan yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*, sedangkan penelitian ini menggunakan langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono. Adapun persamaan penelitian diatas dengan penelitian ini adalah sama-sama validasi ahli, respon guru mata pelajaran kimia dan respon siswa.

²⁸ Nurul Istiwana, “Pengembangan Modul Hidrokarbon Kelas X di SMAN 1 Indrapuri” (Banda Aceh: Universita Islam Negeri Ar-Raniry, 2016), h. 95-97.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian dalam kehidupan sehari-hari atau kehidupan masyarakat awam pada umumnya lebih cenderung memiliki pengertian mengamati, menelaah, membandingkan dan menghubungkan. Sedangkan dalam kehidupan akademis penelitian diartikan sebagai suatu proses pengumpulan dan analisis data yang dilakukan secara sistematis dan logis untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu. Dalam pengertian ini penelitian menggambarkan suatu kegiatan yang sistematis mulai dari proses pengumpulan data sampai pada analisis data secara logis dan ilmiah untuk mencapai tujuan yang jelas.

Penelitian ini merupakan penelitian jenis R & D (*Research and Development*), yang bertujuan untuk menghasilkan dan mengembangkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.²⁹ Penelitian R&D dalam pendidikan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan mengetahui validitas suatu produk. Jadi, penelitian pengembangan yang akan dilakukan peneliti adalah mengembangkan produk berupa modul pembelajaran kimia sebagai sumber belajar kemudian melakukan validasi terhadap produk modul pembelajaran tersebut. Validasi produk dilakukan oleh tim ahli dan juga diuji coba pada beberapa siswa XI SMAN 3 Seunagan, sehingga dapat diketahui

²⁹Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, cet. 20, (Bandung: Alfabeta, 2014). h. 297.

kelayakan dari modul pembelajaran untuk dijadikan sebagai sumber belajar.

Langkah-langkah pengembangan

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian *Research and Development* pada penelitian ini menggunakan model pengembangan oleh Sugiyono, langkah-langkahnya meliputi: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi desain, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, (10) produksi massal, namun peneliti melakukan penyederhanaan tahapan hanya sampai pada uji coba produk. Penyederhanaan tahapan dilakukan oleh peneliti dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya yang dimiliki oleh peneliti. Tahapan-tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Potensi dan Masalah

Potensi merupakan suatu keadaan dimana keadaan tersebut dapat dikembangkan, sehingga dapat memberikan manfaat, sedangkan masalah merupakan suatu hal yang menjadi hambatan. Adapun potensi pada penelitian ini adalah mengembangkan modul pembelajaran pada materi laju reaksi. Sedangkan masalah dalam penelitian ini adalah kelangkaan bahan ajar berupa modul pembelajaran dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada materi laju reaksi sesuai dengan kebutuhan belajar siswa di sekolah.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu proses, cara, perbuatan mengumpulkan, atau menghimpun data. Setelah potensi dan masalah maka selanjutnya peneliti mengumpulkan berbagai informasi mengenai pengembangan

modul pembelajaran kimia pada materi laju reaksi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut.

c. Desain Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah pengembangan modul pembelajaran pada materi laju reaksi.

d. Validasi Desain.

Setelah desain produk selesai maka tahap selanjutnya adalah validasi desain yang meliputi:

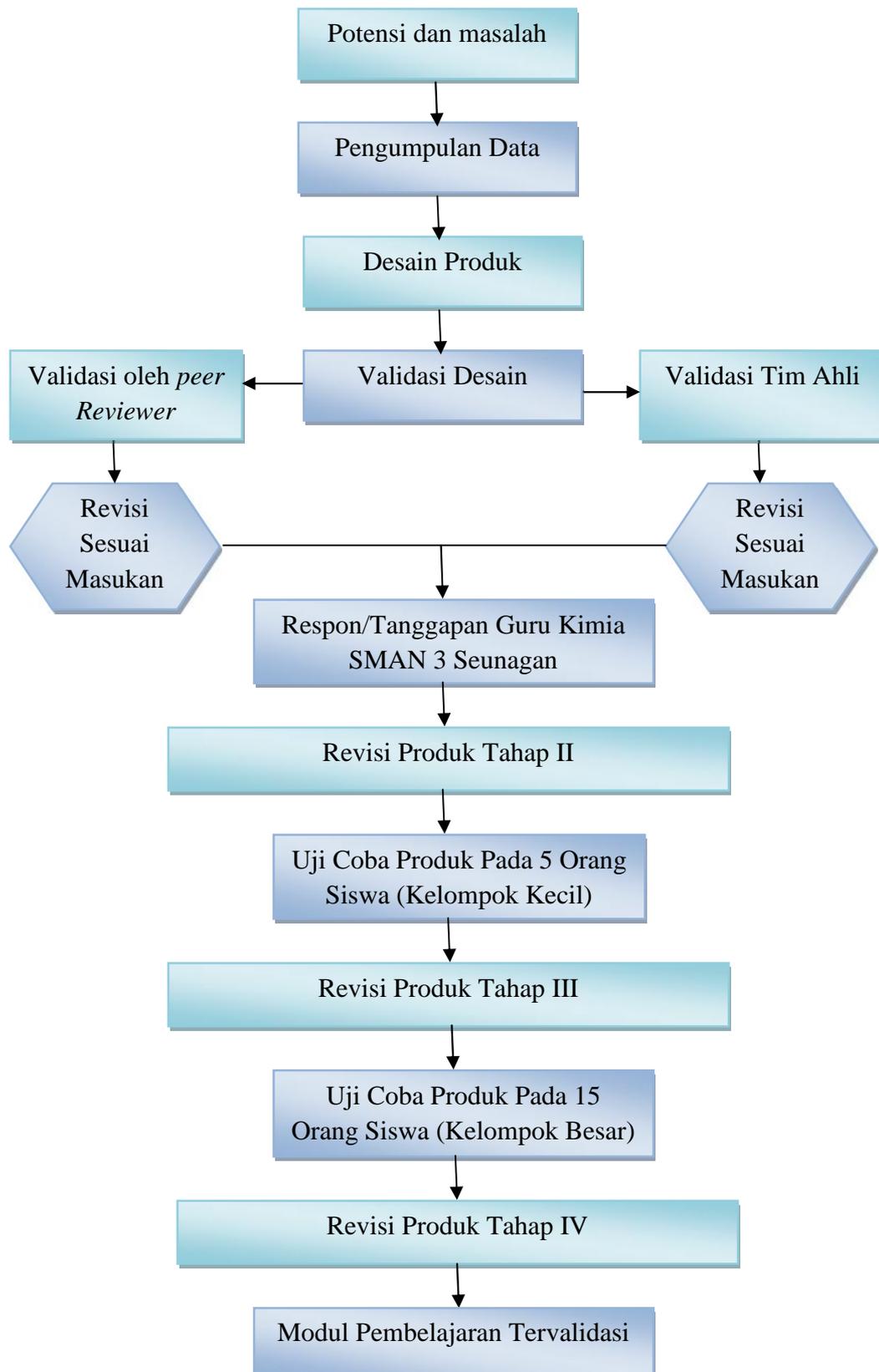
- 1) Validasi oleh tim ahli dan *peer reviewer*
- 2) Revisi tahap I
- 3) Penilaian oleh guru kimia SMAN 3 Seunagan
- 4) Revisi tahap II

e. Uji Coba Produk

Produk yang telah divalidasi oleh validator dan direvisi oleh peneliti, kemudian diuji cobakan pada dua kelompok, yaitu kelompok kecil dan kelompok besar. Kelompok kecil diuji cobakan pada 5 orang siswa dan kelompok besar diuji cobakan pada 15 orang siswa

f. Modul Pembelajaran Tervalidasi

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah modul pembelajaran laju reaksi.



(Sumber: Adaptasi dari Sugiyono 2014: 409)

Gambar 3.1. Alur penelitian pengembangan modul pembelajaran pada materi laju reaksi

B. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMAN 3 Seunagan Tahun Ajaran 2017/2018, yang berlokasi di Nagan Raya, dengan 5 siswa uji coba kelompok kecil dan 15 siswa uji coba kelompok besar.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya.³⁰ Dalam penelitian ini instrumen penelitian data yang digunakan adalah lembar validasi dan angket, sebelum digunakan instrumen harus divalidasi terlebih dahulu. Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen.

1. Validasi Instrumen Lembar Validasi ahli dan *Peer Reviewer*

Validasi instrumen lembar validasi ahli dan *peer reviewer* merupakan kegiatan validasi yang dilakukan validator instrumen. Hal ini dilakukan untuk menilai kevalidan dari lembar validasi ahli dan *peer reviewer*. Lembar validasi ini diberikan kepada dosen yang mengajar mata kuliah evaluasi dikarenakan validator tersebut telah ahli dalam menilai instrumen penelitian dan dosen bahasa Indonesia untuk menilai bahasa yang terdapat dalam instrumen tersebut.

2. Validasi Instrumen Angket Guru

Validasi instrumen angket guru merupakan kegiatan validasi yang dilakukan validator instrumen, hal ini dilakukan untuk menilai kevalidan dari lembar angket guru. Lembar validasi ini diberikan kepada dosen yang mengajar

³⁰ Suharsimi Arikunto, *Managemen Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2000), h. 134

mata kuliah evaluasi dikarenakan validator tersebut telah ahli dalam menilai instrumen penelitian dan dosen bahasa Indonesia untuk menilai bahasa yang terdapat dalam instrumen tersebut.

3. Validasi Instrumen Angket Siswa

Validasi instrumen angket siswa merupakan kegiatan validasi yang dilakukan validator instrumen, hal ini dilakukan untuk menilai kevalidan dari lembar angket siswa. Sebelum dilakukan penilaian terhadap produk yang dikembangkan, lembar validasi ini diberikan kepada dosen yang mengajar mata kuliah evaluasi dikarenakan validator tersebut telah ahli dalam menilai instrumen penelitian dan dosen bahasa Indonesia untuk menilai bahasa yang terdapat dalam instrumen tersebut.

D. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli dan *peer reviewer* dan angket guru dan siswa.

1. Lembar validasi ahli dan *Peer Reviewer*

Lembar validasi ahli dan *peer reviewer* merupakan sejumlah pernyataan yang dituju kepada ahli untuk mendapatkan koreksi, kritik, dan saran terhadap modul pembelajaran yang dirancang oleh peneliti. Lembar validasi diberikan kepada ahli modul, ahli materi dan ahli bahasa. Skala yang digunakan adalah skala *likert*. skala *likert* biasanya digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, atau

persepsi seseorang terhadap suatu fenomena.³¹ Pengisian lembar validasi ahli dilakukan dengan membubuhkan tanda *check list* () pada kolom yang tersedia.

2. Lembar Angket Guru

Lembar angket guru adalah daftar pernyataan yang ditujukan kepada guru untuk mengetahui respon guru terhadap modul yang telah dikembangkan. Skala yang digunakan adalah skala *likert*. Pengisian lembar angket guru dilakukan dengan membubuhkan tanda *check list* () pada kolom yang tersedia.

3. Lembar Angket Siswa

Lembar angket siswa adalah suatu alat pengumpul data yang berupa serangkaian pertanyaan yang diajukan pada siswa untuk mendapat jawaban yang dilakukan dengan mengadakan komunikasi dengan sumber data. Kosioner juga merupakan sekumpulan daftar pertanyaan terstruktur dengan alternatif jawaban yang telah tersedia sehingga responden tinggal memilih jawaban sesuai dengan aspirasi, persepsi, sikap atau pendapat pribadi. Skala yang digunakan adalah skala *guttman*. skala *guttman* adalah skala yang memberikan respon yang tegas.³² Alternatif jawaban pada angket siswa ini menggunakan Ya - Tidak.

E. Teknik Analisis Data

Setelah mencari dan mengumpulkan semua data, maka selanjutnya peneliti melakukan analisis data. Tujuan analisis data yaitu untuk menjawab permasalahan penelitian yang telah dirumuskan.

³¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif.....*, h. 93.

³² Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif.....*, h. 96.

1. Lembar Validasi Modul

Untuk menganalisis data validasi modul pada materi laju reaksi dapat dihitung rata-rata skor penilaian dengan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P	=
persentase (%)	
$\sum x$	=
jumlah skor dari validator	
$\sum x_i$	=
jumlah total skor ideal	

Untuk tahapan berikutnya adalah menginterpretasikan nilai yang diperoleh dalam bentuk persentase (%) ke dalam tabel distribusi penilaian validasi dan ditentukan kategorinya berdasarkan tabel berikut:

Tabel.3.1 Distribusi penilaian lembar validasi³³

Persentase (%)	Kategori
81-100	Sangat valid
61-80	Valid
41-60	Cukup valid
21-40	Kurang valid
0-20	Tidak valid

Su

mber: Suharsimi Arikunto, (2004: 18)

2. Angket Guru

Data tanggapan guru diperoleh dari angket yang dibagikan. Teknik analisis data pada angket guru sama dengan teknik analisis lembar validasi. Adapun kriteria menghitung tanggapan guru adalah sebagai berikut:

³³Suharsimi Arikunto cepi Safruddin Abdul Jabar, *Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman Teoritis Praktis Bagi Praktisi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h. 18

Tabel 3.2 Kriteria menghitung tanggapan guru

Persentase (%)	Kategori
81-100	Sangat Tertarik
61-80	Tertarik
41-60	Cukup Tertarik
21-40	Kurang Tertarik
0-20	Tidak Tertarik

Sumber: Adaptasi dari Suharsimi Arikunto, (2004: 18)

3. Angket Siswa

Data respon siswa diperoleh dari angket yang diberikan kepada responden. Untuk memperoleh persentase responden melalui angket dapat dicari dengan menggunakan rumus persentase yaitu:³⁴

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

Keterangan:

P= Angka Persentase

f= Frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N= jumlah frekuensi/ banyaknya individu

Kriteria menghitung tanggapan siswa sama halnya dengan kriteria menghitung tanggapan guru.

³⁴Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 1995), h. 43.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Penyajian Data

a. Potensi dan Masalah

Pada tahap ini, peneliti melihat yang berkaitan dengan masalah bahan ajar yang mempengaruhi hasil belajar yang ada di SMA Negeri 3 Seunagan yang berkaitan dengan bidang kimia. Berdasarkan hasil observasi awal pada latar belakang yang di paparkan sebelumnya maka diperoleh hasil bahwa bahan ajar yang tersedia masih terbatas hanya berupa buku paket dan LKS.

Pada tahap ini peneliti juga menganalisis kurikulum, analisis kurikulum dilakukan dengan menganalisis standar kompetensi dan kompetensi dasar serta indikator pencapaian kompetensi dengan mengacu pada Kurikulum 2013. Adapun kompetensi yang dianalisis adalah menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan, dan menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

Selanjutnya peneliti menganalisis karakteristik siswa, analisis karakteristik siswa bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa kelas XI SMA Negeri 3 Seunagan yang akan menggunakan modul pembelajaran yang dikembangkan. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 3 Seunagan. Berdasarkan hasil pengamatan dalam proses pembelajaran, dapat diketahui secara garis besar karakteristik cara belajar siswa adalah sebagai berikut: siswa yang menyimak dan menanggapi penyajian guru hanya siswa yang

memiliki kemampuan lebih, dan metode belajar siswa masih bersifat hafalan. Pada modul ini konsep-konsep utama yang akan diajarkan disusun secara sistematis. Diharapkan modul ini dapat memudahkan siswa dalam proses pemahaman materi laju reaksi.

b. Tahap pengumpulan data

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mengumpulkan data-data yang dapat dijadikan sumber pembuatan modul pembelajaran laju reaksi. Data-data yang dikumpulkan berupa buku paket yang memuat materi laju reaksi, kurikulum yang digunakan untuk menjabarkan standar kompetensi yang harus dicapai siswa, serta contoh-contoh modul pembelajaran kimia.

c. Desain Produk

Pada tahap ini dirancang struktur modul dan kerangka isi modul. Rancangan modul dimulai dengan penentuan cover modul yang menarik perhatian siswa untuk membaca modul tersebut. Cover modul dirancang dengan ukuran margin A5, yang terdiri dari judul modul, jenjang kelas, nama perancang serta nama pembimbing. Agar desain lebih menarik digunakan gambar animasi yang berhubungan dengan kimia khususnya materi laju reaksi serta pemilihan warna cover yang cerah. Rancangan isi modul juga didesain menarik dengan memasukkan gambar dari setiap materi yang disajikan sangat mudah ditemukan dalam kehidupan-hari. Pada isi modul juga dirancang dengan ukuran margin A5 yang terdiri dari 24 halaman dengan tambahan seperti kata pengantar, daftar isi, peta konsep, petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran dan daftar pustaka. Jenis tulisan yang digunakan adalah *comic sans MS*.

Materi pembelajaran yang terdapat pada modul dirangkum secara detail dan setiap akhir subbab dilengkapi dengan latihan mandiri. Tak lupa soal evaluasi pada akhir pembelajaran yang bertujuan untuk melihat sejauh manakah pemahaman siswa terhadap materi laju reaksi.

d. Validasi Desain

1) Hasil Validasi Ahli dan *Peer Reviewer*

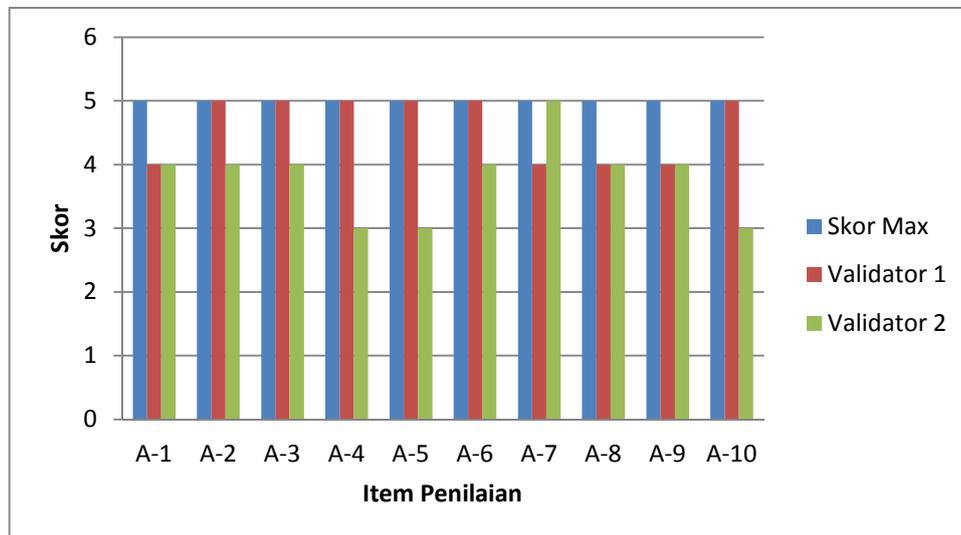
Validasi adalah proses permintaan persetujuan atau pengesahan terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan. Modul dalam penelitian ini divalidasi oleh 5 orang ahli dan 3 orang *peer reviewer* yang terdiri atas empat aspek yaitu aspek materi, aspek bahasa, aspek penyajian, dan aspek tampilan menyeluruh.

Berdasarkan validasi oleh ahli materi terhadap modul pembelajaran laju reaksi pada aspek materi. Data validasi disajikan pada Tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Validasi Modul Oleh Ahli Materi

Item Penilaian	Validator		skor
	V ₁	V ₂	
A. Aspek Materi			
A-1	4	4	8
A-2	5	4	9
A-3	5	4	9
A-4	5	3	8
A-5	5	3	8
A-6	5	4	9
A-7	4	5	9
A-8	4	4	8
A-9	4	4	8
A-10	5	3	8
Total Skor			84
Persentase Rata-rata Skor Penilaian			84%

Berdasarkan tabel di atas, berikut ini akan ditampilkan grafik hasil validasi oleh ahli materi.



Gambar 4.1. Grafik Hasil Validasi Ahli Materi

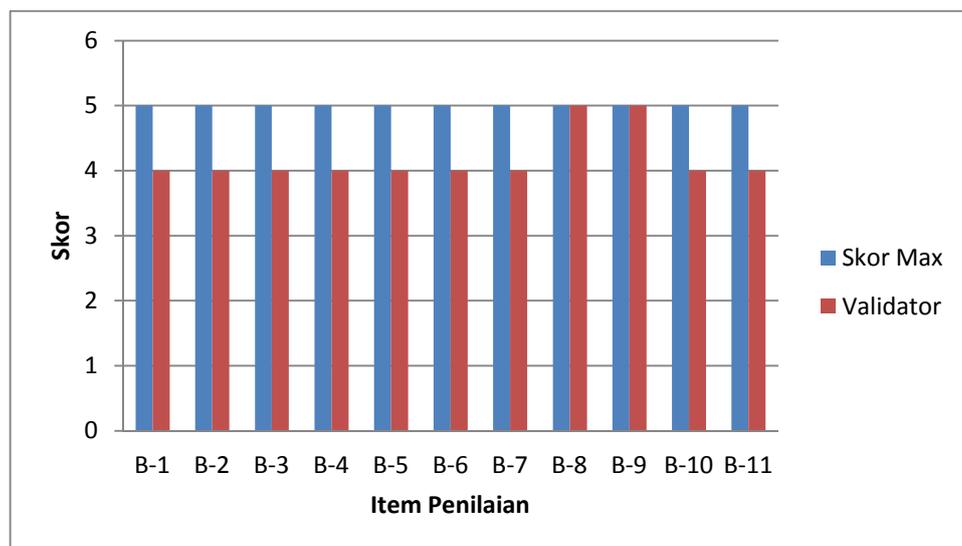
Berdasarkan validasi yang telah dilakukan oleh ahli bahasa terhadap modul pembelajaran laju reaksi pada aspek kebahasaan. Data validasi disajikan pada Tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Validasi Modul Oleh Ahli Bahasa

Item Penilaian	Validator
(1)	(2)
B. Aspek Kebahasaan	
B-1	4
B-2	4
B-3	4
B-4	4
B-5	4
B-6	4
B-7	4
B-8	5
B-9	5
B-10	4
B-11	4

(1)	(2)
Total Skor	46
Persentase Rata-rata Skor Penilaian	83,6%

Berdasarkan tabel di atas, selanjutnya akan ditampilkan grafik hasil validasi oleh ahli bahasa.



Gambar 4.2. Grafik Hasil Validasi Ahli Bahasa

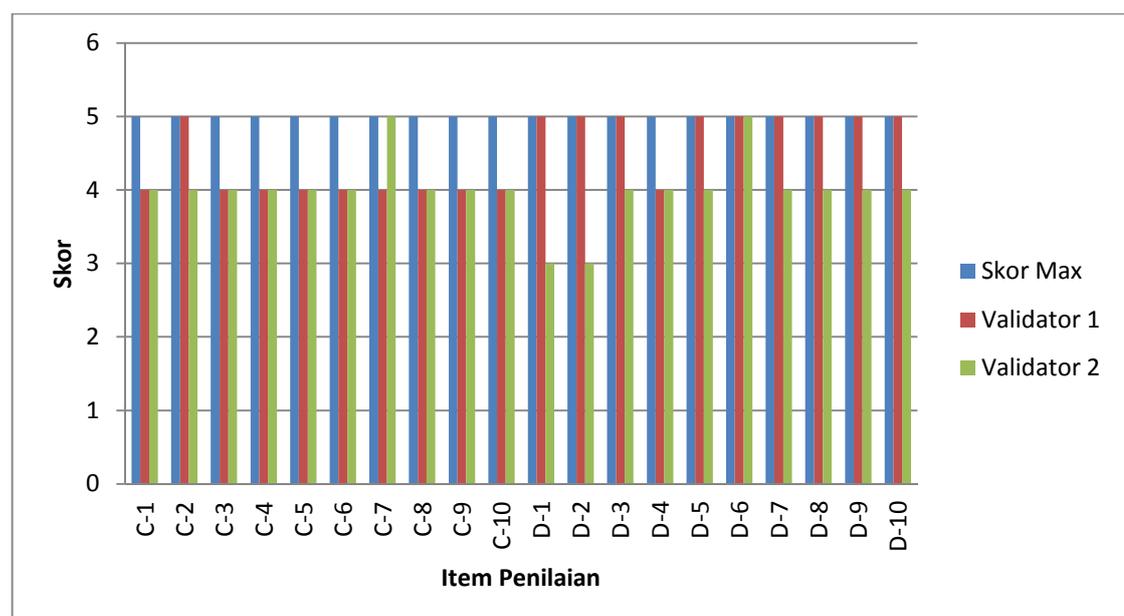
Berdasarkan validasi yang telah dilakukan oleh ahli modul terhadap modul pembelajaran laju reaksi yang terdiri dari aspek penyajian dan aspek tampilan menyeluruh. Data validasi disajikan pada Tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4.3 Rekapitulasi Data Validasi Modul Oleh Ahli Modul

Item Penilaian	Validator		skor
	V ₁	V ₂	
C. Aspek Penyajian			
C-1	4	4	8
C-2	5	4	9
C-3	4	4	8
C-4	4	4	8
C-5	4	4	8
C-6	4	4	8

(1)	(2)	(3)	(4)
C-7	4	5	9
C-8	4	4	8
C-9	4	4	8
C-10	4	4	8
D. Aspek Tampilan Menyeluruh			
D-1	5	3	8
D-2	5	3	8
D-3	5	4	9
D-4	4	4	8
D-5	5	4	8
D-6	5	5	10
D-7	5	4	9
D-8	5	4	9
D-9	5	4	9
D-10	5	4	9
Total Skor			169
Persentase Rata-rata Skor Penilaian			84,5%

Berdasarkan tabel di atas, berikut ini akan ditampilkan grafik hasil validasi oleh ahli modul.



Gambar 4.3. Grafik Hasil Validasi Ahli Modul

Dari data diatas dapat diperoleh persentase rata-rata skor dari empat hasil validasi oleh ahli materi, ahli bahasa dan ahli modul adalah:

$$\text{Persentase rata-rata} : \frac{84+ 46+ 169}{100+ 55+ 200} \times 100\% = 84,22\%$$

Berdasarkan nilai rata-rata hasil validasi tim ahli yaitu 84,22 % maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran laju reaksi masuk pada kategori penilaian sangat valid.

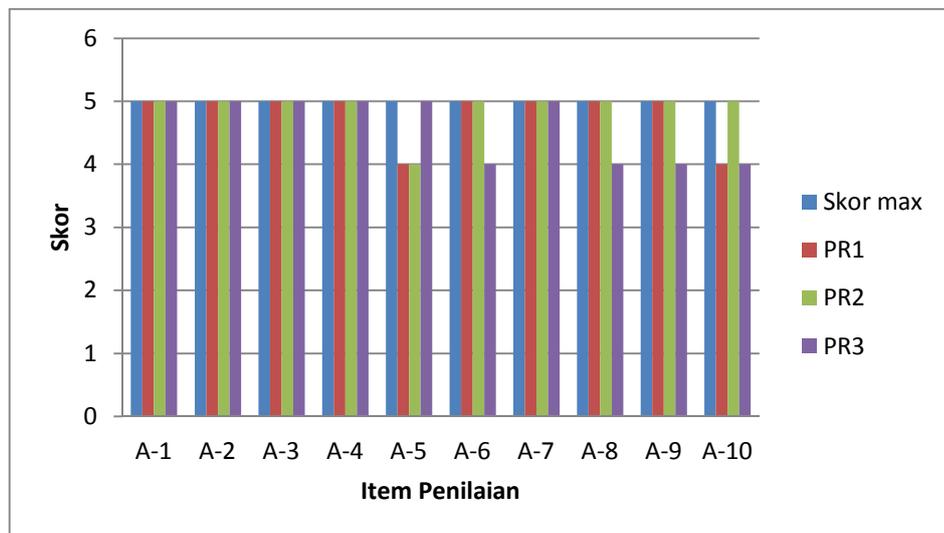
Hasil validasi yang telah dilakukan oleh *Peer Reviewer* terhadap modul pembelajaran laju reaksi yang terdiri dari aspek materi, aspek kebahasaan, aspek penyajian dan aspek tampilan menyeluruh di sajikan pada Tabel 4.4 di bawah ini:

Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Validasi Modul Oleh *Peer Reviewer*

Item Penilaian	Validator			skor
	PR ₁	PR ₂	PR ₃	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
A. Aspek Materi				
A-1	5	5	5	15
A-2	5	5	5	15
A-3	5	5	5	15
A-4	5	5	5	15
A-5	4	4	5	13
A-6	5	5	4	14
A-7	5	5	5	15
A-8	5	5	4	14
A-9	5	5	4	14
A-10	4	5	4	13
B. Aspek Kebahasaan				
B-1	5	5	4	14
B-2	5	5	5	15
B-3	4	4	4	12
B-4	4	4	4	12
B-5	5	5	5	15

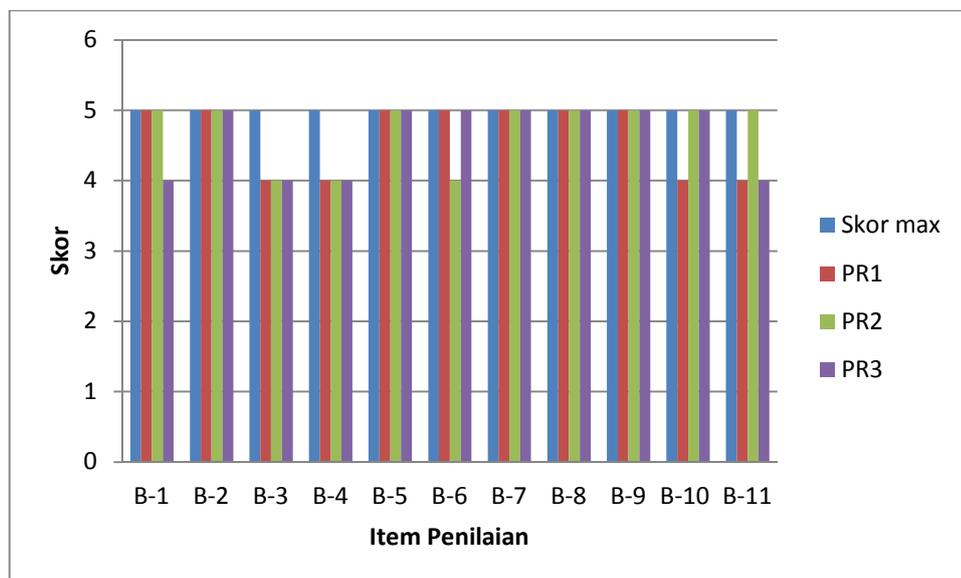
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
B-6	5	4	5	14
B-7	5	5	5	15
B-8	5	5	5	15
B-9	5	5	5	15
B-10	4	5	5	14
B-11	4	5	4	13
C. Aspek Penyajian				
C-1	5	5	5	15
C-2	5	5	5	15
C-3	4	4	5	13
C-4	5	5	5	15
C-5	5	5	5	15
C-6	4	5	4	13
C-7	5	5	5	15
C-8	5	5	5	15
C-9	5	5	5	15
C-10	4	5	4	13
D. Aspek Tampilan Menyeluruh				
D-1	5	5	5	15
D-2	4	4	4	12
D-3	5	5	4	14
D-4	5	5	5	15
D-5	5	4	5	14
D-6	5	4	5	14
D-7	5	5	5	15
D-8	5	5	5	15
D-9	5	5	5	15
D-10	5	5	5	15
Total Skor				585
Persentase Rata-rata Skor Penilaian				95,1%

Berdasarkan tabel di atas, selanjutnya akan ditampilkan grafik hasil validasi oleh *peer reviewer* aspek materi .



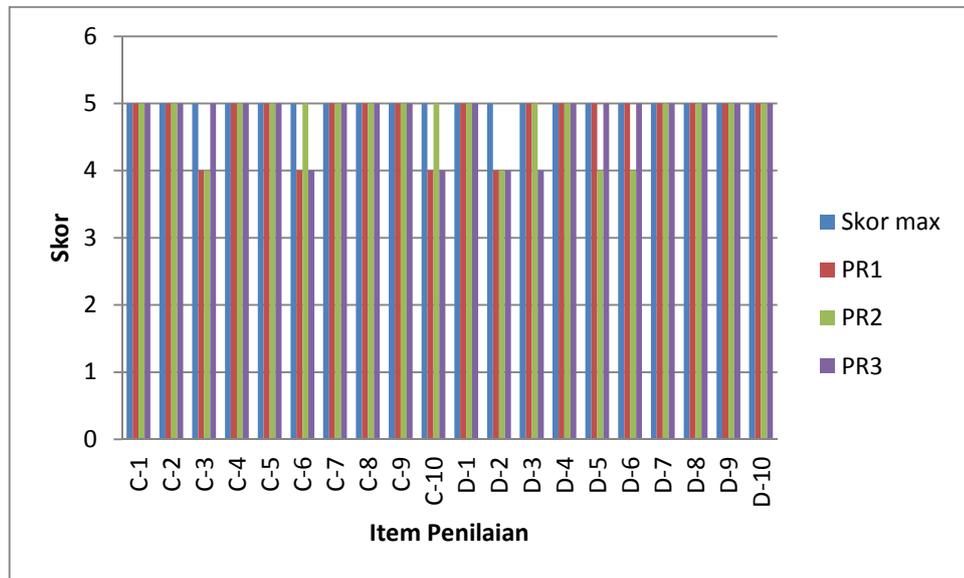
Gambar 4.4. Grafik Hasil Validasi *Peer Reviewer* Aspek Materi

Berdasarkan Tabel 4.4 selanjutnya akan ditampilkan grafik hasil validasi oleh *peer reviewer* aspek bahasa.



Gambar 4.5. Grafik Hasil Validasi *Peer Reviewer* Aspek Bahasa

Berdasarkan Tabel 4.4, selanjutnya akan ditampilkan grafik hasil validasi oleh *peer reviewer* aspek penyajian dan tampilan menyeluruh.



Gambar 4.6. Grafik Hasil Validasi *Peer Reviewer* Aspek Penyajian dan Tampilan Menyeluruh

Berdasarkan persentase rata-rata hasil validasi tim ahli dan *peer reviewer* maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran laju reaksi hasil pengembangan dalam penelitian ini tergolong sangat valid digunakan pada tahap selanjutnya, meskipun harus di revisi terlebih dahulu berdasarkan saran dari tim ahli dan *peer reviewer*.

2) Revisi Tahap I

Tahap ini dilakukan perbaikan modul pembelajaran laju reaksi berdasarkan saran dan kritik dari validator dan *peer reviewer*. Revisi tersebut yaitu:

- a. Desain model halaman modul di revisi. Hasil revisi berdasarkan saran berikut dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.5. Revisi Halaman Modul

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p style="text-align: center;">I. PENDAHULUAN</p> <p style="text-align: center;"> A. Pengantar</p> <p>Dalam modul ini anda akan mempelajari konsep laju reaksi, teori tumbukan, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, dan persamaan laju reaksi. Penyajian modul ini dirancang untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep laju reaksi sehingga dengan mempelajari modul ini diharapkan anda dapat mengaplikasikan materi laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p style="text-align: center;"> B. Petunjuk Penggunaan Modul</p> <p>Ikutilah petunjuk penggunaan modul di bawah ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pahami setiap teori dasar yang akan menunjang penguasaan materi dengan membaca secara teliti. Apabila terdapat kegiatan maka kerjakan evaluasi tersebut sebagai sarana latihan. Pastikan anda melakukan penilaian terhadap pengetahuan sebelum anda melanjutkan ke pembahasan berikutnya. Jika penilaian diri anda sesuai dengan nilai yang ditargetkan maka anda dapat melanjutkan ke pembahasan selanjutnya. Akan tetapi, bila nilai anda belum mencukupi maka sebaiknya anda meninjau pembahasan tersebut kembali. <p style="text-align: right;"></p>	<p style="text-align: center;">I. PENDAHULUAN</p> <p style="text-align: center;"> A. Pengantar</p> <p>Dalam modul ini Anda akan mempelajari konsep laju reaksi, teori tumbukan, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, dan persamaan laju reaksi. Penyajian modul ini dirancang untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep laju reaksi sehingga dengan mempelajari modul ini diharapkan Anda dapat mengaplikasikan materi laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p style="text-align: center;"> B. Petunjuk Penggunaan Modul</p> <p>Ikutilah petunjuk penggunaan modul di bawah ini.</p> <ol style="list-style-type: none"> Pahami setiap teori dasar yang akan menunjang penguasaan materi dengan membaca secara teliti. Apabila terdapat kegiatan, kerjakan evaluasi tersebut sebagai sarana latihan. Pastikan Anda melakukan penilaian terhadap pengetahuan sebelum anda melanjutkan ke pembahasan berikutnya. Jika penilaian diri Anda sesuai dengan nilai yang ditargetkan, Anda dapat melanjutkan ke pembahasan selanjutnya. Akan tetapi, bila nilai Anda belum mencukupi, sebaiknya Anda mengulangi pembahasan tersebut kembali. <p style="text-align: right;">1</p>

- b. Kata- kata “setelah mempelajari modul ini diharapkan anda dapat” pada tujuan pembelajaran di pendahuluan diubah menjadi “setelah mempelajari modul ini diharapkan anda dapat memiliki kemampuan sebagai berikut”. Hasil revisi berdasarkan saran berikut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.6. Revisi Tujuan Pembelajaran Pada Pendahuluan

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>c. Catatlah semua kesulitan anda dalam mempelajari modul ini untuk ditanyakan pada guru pada saat tatap muka.</p> <p>d. Bacalah referensi lain yang berhubungan dengan materi modul ini agar anda mendapatkan pengetahuan tambahan.</p>  <p>C. Tujuan Belajar</p> <p>Setelah mempelajari modul ini diharapkan anda dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian laju reaksi 2. Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan 3. Mengaitkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan 4. Menentukan persamaan laju reaksi 5. Menentukan orde reaksi 6. Menentukan tetapan laju reaksi. 	<p>c. Catatlah semua kesulitan Anda dalam mempelajari modul ini untuk ditanyakan pada guru pada saat tatap muka.</p> <p>d. Bacalah referensi lain yang berhubungan dengan materi modul ini agar Anda mendapatkan pengetahuan tambahan.</p>  <p>C. Tujuan Belajar</p> <p>Setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda dapat memiliki kemampuan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian laju reaksi 2. Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan. 3. Mengaitkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan. 4. Menentukan persamaan laju reaksi. 5. Menentukan orde reaksi. 6. Menentukan tetapan laju reaksi. 

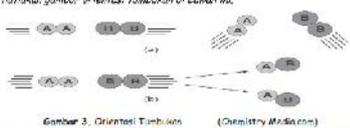
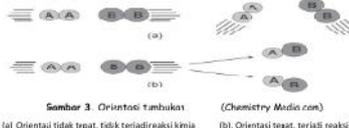
c. Urutan kegiatan belajar direvisi, kompetensi dasar diletakkan pada urutan pertama kemudian diikuti dengan tujuan pembelajaran, materi pokok dan uraian materi. Hasil revisi berdasarkan saran berikut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.7. Revisi Urutan Kegiatan Belajar

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p style="text-align: center;">II. PEMBELAJARAN</p> <p style="text-align: center;">KEGIATAN BELAJAR I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan pengertian laju reaksi b. Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan c. Mengaitkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan 2. Kompetensi Dasar <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan 3. Materi Pokok Kegiatan Belajar I <ul style="list-style-type: none"> • Laju Reaksi • Teori Tumbukan • Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi 	<p style="text-align: center;">II. PEMBELAJARAN</p> <p style="text-align: center;">A. KEGIATAN BELAJAR I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kompetensi Dasar <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan 2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan pengertian laju reaksi b. Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan c. Mengaitkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan 3. Materi Pokok Kegiatan Belajar I <ul style="list-style-type: none"> • Laju Reaksi • Teori Tumbukan • Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi 

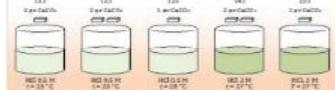
d. Teknik penulisan keterangan gambar direvisi, penggunaan huruf kapital hanya di awal kalimat. Hasil revisi berdasarkan saran berikut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.8. Revisi Teknik Penulisan Keterangan Gambar

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>D. TEORI TUMBUKAN</p> <p>Perhatikan gambar di bawah ini tentang tumbukan pereaksi yang menghasilkan produk :</p>  <p>Gambar 2. Tumbukan Pereaksi → Produk</p> <p>Menurut teori ini, suatu reaksi kimia akan berlangsung bila terjadi tumbukan tumbukan antar partikelnya. Terjadinya tumbukan antar partikel disebabkan setiap partikel dalam suatu zat memiliki energi kinetik sehingga partikel-partikel tersebut selalu bergerak dengan arah tidak teratur. Gerakan ini memungkinkan terjadinya tumbukan antar partikel tersebut yang akhirnya menghasilkan reaksi kimia. Syarat-syarat terjadinya suatu reaksi meliputi tumbukan efektif dan energi minimum yang dikenal energi aktivasi (E_a).</p> <p>1. Tumbukan Efektif</p> <p>Menurut teori tumbukan, reaksi kimia terjadi karena adanya partikel-partikel yang saling bertumbukan. Tetapi, tidak semua tumbukan akan menghasilkan reaksi kimia. Tumbukan yang dapat menghasilkan reaksi kimia dikenal dengan istilah tumbukan efektif. Agar terjadi tumbukan yang efektif diperlukan syarat, yaitu orientasi tumbukan molekul harus tepat. Orientasi merupakan arah atau posisi antarmolekul yang bertumbukan.</p> <p>Perhatikan gambar orientasi tumbukan di bawah ini.</p>  <p>Gambar 3. Orientasi Tumbukan (Chemistry Media.com)</p> <p>(a). Orientasi tidak tepat, tidak terjadi reaksi kimia (b). Orientasi tepat, terjadi reaksi kimia</p>	<p>B. TEORI TUMBUKAN</p> <p>Perhatikan gambar berikut, gambar ini menjelaskan tentang tumbukan pereaksi yang menghasilkan produk :</p>  <p>Gambar 2. Tumbukan pereaksi → produk</p> <p>Menurut teori ini, suatu reaksi kimia akan berlangsung bila terjadi tumbukan-tumbukan antar partikelnya. Terjadinya tumbukan antar partikel disebabkan setiap partikel dalam suatu zat memiliki energi kinetik sehingga partikel-partikel tersebut selalu bergerak dengan arah tidak teratur. Gerakan ini memungkinkan terjadinya tumbukan antar partikel tersebut yang akhirnya menghasilkan reaksi kimia. Syarat-syarat terjadinya suatu reaksi, meliputi tumbukan efektif dan energi minimum yang dikenal energi aktivasi (E_a).</p> <p>1. Tumbukan Efektif</p> <p>Menurut teori tumbukan, reaksi kimia terjadi karena adanya partikel-partikel yang saling bertumbukan. Tetapi tidak semua tumbukan akan menghasilkan reaksi kimia. Tumbukan yang dapat menghasilkan reaksi kimia dikenal dengan istilah tumbukan efektif. Agar terjadi tumbukan yang efektif diperlukan syarat, yaitu orientasi tumbukan molekul harus tepat. Orientasi merupakan arah atau posisi antarmolekul yang bertumbukan.</p> <p>Perhatikan gambar orientasi tumbukan di bawah ini.</p>  <p>Gambar 3. Orientasi tumbukan (Chemistry Media.com)</p> <p>(a) Orientasi tidak tepat, tidak terjadi reaksi kimia (b). Orientasi tepat, terjadi reaksi kimia</p>

- e. Menambahkan lembar evaluasi dalam modul. Hasil revisi berdasarkan saran berikut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.9. Revisi Lembar Evaluasi

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi																														
<p>Tidak Ada Lembar Evaluasi</p>	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <p>D. Lembar Evaluasi</p> <p>Kerjakan soal di bawah ini untuk mengukur sampai sejauh mana pengetahuan yang telah anda miliki</p> <p>1. Laju reaksi : $2A + 2B \rightarrow 3C + D$ dapat dinyatakan sebagai laju bertambahnya konsentrasi: ...</p> <p>A. A setiap satuan waktu B. B setiap satuan waktu C. C setiap satuan waktu D. A dan B setiap satuan waktu E. B dan C setiap satuan waktu</p> <p>2. Perhatikan gambar reaksi $CaCO_3$ dengan larutan 10 ml HCl berikut!</p>  <p>Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh suhu adalah ...</p> <p>A. (1) terhadap (2) B. (1) terhadap (3) C. (1) terhadap (5) D. (2) terhadap (4) E. (4) terhadap (5)</p> <p>3. Data percobaan untuk reaksi $A + B \rightarrow \text{produk}$.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Bentuk zat A</th> <th>[B]</th> <th>Waktu</th> <th>Suhu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Serbuk</td> <td>2 M</td> <td>30</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Serbuk</td> <td>2 M</td> <td>15</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Padat</td> <td>2 M</td> <td>90</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Larutan</td> <td>3 M</td> <td>5</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Larutan</td> <td>2 M</td> <td>5</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>Faktor yang mempengaruhi laju pada percobaan no 2 dan 3 adalah:</p> <p>A. Luas permukaan, konsentrasi B. Konsentrasi, suhu C. Suhu, luas permukaan D. Suhu, katalis E. Konsentrasi, katalis</p> <p style="text-align: center;">20</p>	No.	Bentuk zat A	[B]	Waktu	Suhu	1	Serbuk	2 M	30	25	2	Serbuk	2 M	15	35	3	Padat	2 M	90	25	4	Larutan	3 M	5	25	5	Larutan	2 M	5	25
No.	Bentuk zat A	[B]	Waktu	Suhu																											
1	Serbuk	2 M	30	25																											
2	Serbuk	2 M	15	35																											
3	Padat	2 M	90	25																											
4	Larutan	3 M	5	25																											
5	Larutan	2 M	5	25																											

3) Tanggapan oleh guru kimia SMAN 3 Seunagan

Berdasarkan revisi modul pembelajaran yang telah dilakukan oleh peneliti sesuai saran para ahli dan *peer reviewer* tahap selanjutnya ialah tanggapan guru kimia SMAN 3 Seunagan terhadap modul pembelajaran laju reaksi yang terdiri dari aspek materi, aspek kebahasaan, aspek penyajian dan aspek tampilan menyeluruh di sajikan pada Tabel 4.10.

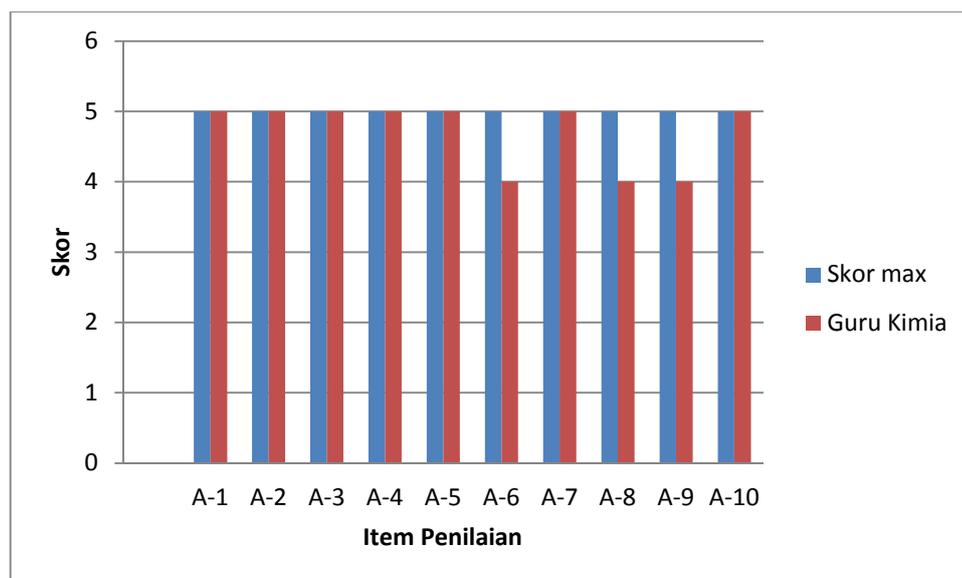
Tabel 4.10 Rekapitulasi Data Hasil Tanggapan Terhadap Modul Oleh Guru Kimia SMAN 3 Seunagan

Deskripsi	Guru kimia
(1)	(2)
A. Aspek Materi	
A-1	5
A-2	5
A-3	5

(1)	(2)
A-4	5
A-5	5
A-6	4
A-7	5
A-8	4
A-9	4
A-10	5
B. Aspek Kebahasaan	
B-1	5
B-2	5
B-3	5
B-4	5
B-5	5
B-6	4
B-7	5
B-8	5
B-9	4
B-10	5
B-11	4
C. Aspek Penyajian	
C-1	5
C-2	5
C-3	5
C-4	5
C-5	4
C-6	5
C-7	5
C-8	4
C-9	5
C-10	5
D. Aspek Tampilan Menyeluruh	
D-1	5
D-2	4
D-3	5
D-4	5

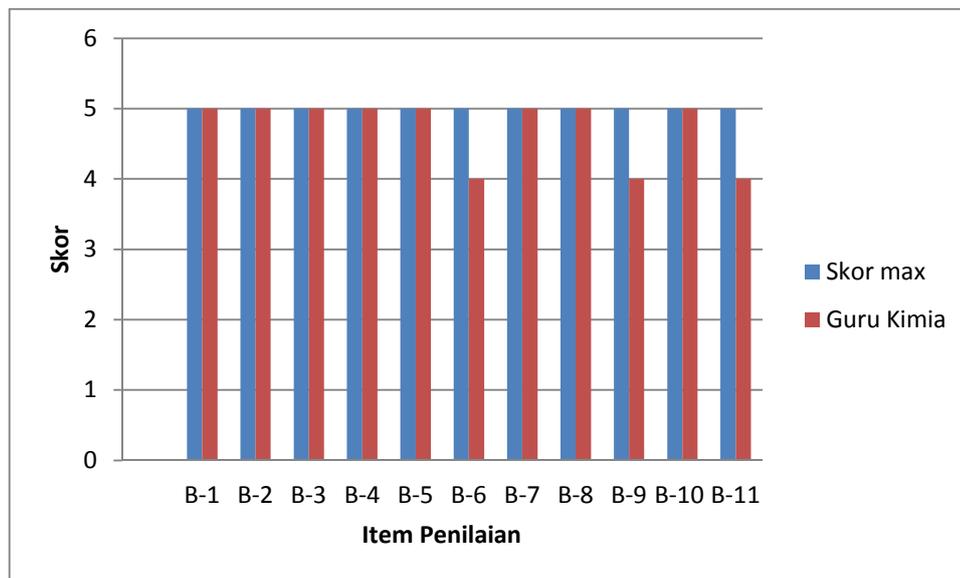
(1)	(2)
D-5	5
D-6	5
D-7	4
D-8	5
D-9	5
D-10	5
Total Skor	195
Persentase Rata-rata Skor Penilaian	95,1%

Berdasarkan tabel diatas, selanjutnya akan ditampilkan grafik hasil tanggapan guru aspek materi.



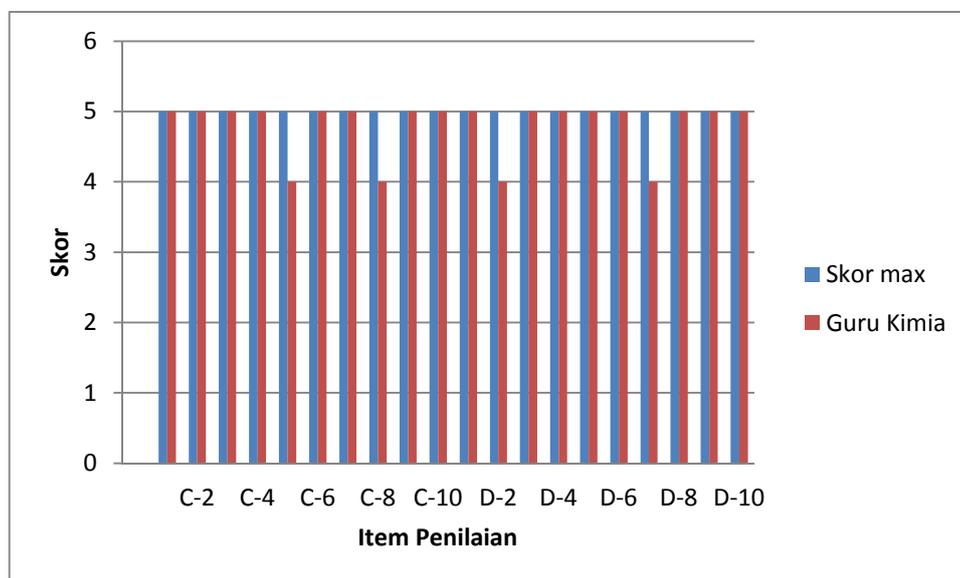
Gambar 4.7. Grafik Hasil Tanggapan Guru Aspek Materi

Berdasarkan Tabel 4.10, selanjutnya akan ditampilkan grafik hasil tanggapan guru aspek bahasa.



Gambar 4.8. Grafik Hasil Tanggapan Guru Aspek Bahasa

Berdasarkan Tabel 4.10, selanjutnya akan ditampilkan grafik hasil tanggapan guru aspek penyajian dan tampilan menyeluruh.

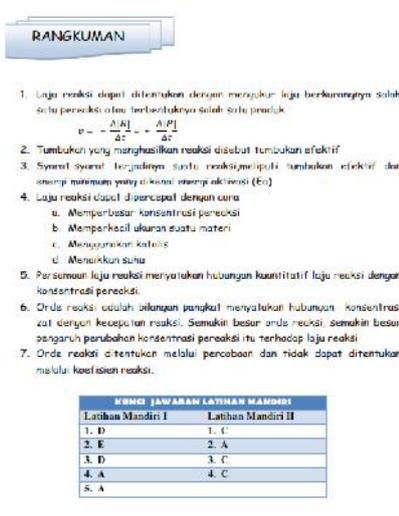
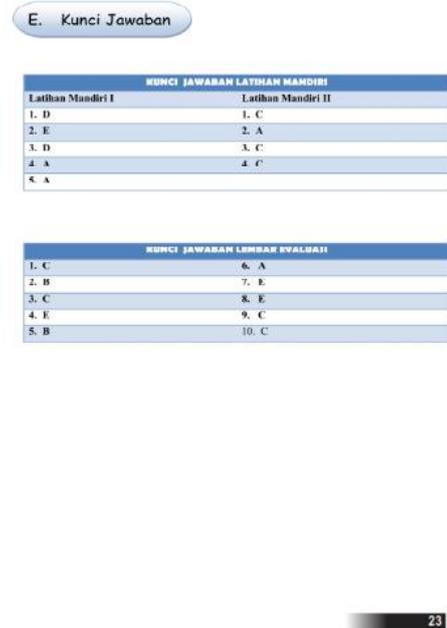


Gambar 4.9. Grafik Hasil Tanggapan Guru Aspek Penyajian dan Tampilan Menyeluruh

4) Revisi Tahap II

Berdasarkan saran dan kritik dari hasil tanggapan guru kimia SMAN 3 Seunagan tahap ini dilakukan perbaikan modul pembelajaran laju reaksi. Revisi tersebut yaitu menambahkan lembar kunci jawaban. Hasil revisi berdasarkan saran berikut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.11. Revisi Lembar Kunci Jawaban

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	

5) Uji Coba Produk

Produk yang telah dinilai oleh guru kimia SMAN 3 Seunagan dan direvisi oleh peneliti, kemudian diuji cobakan pada dua kelompok, yaitu kelompok kecil dan kelompok besar. Uji coba ini dilaksanakan pada tanggal 15 februari 2018 di SMAN 3 Seunagan.

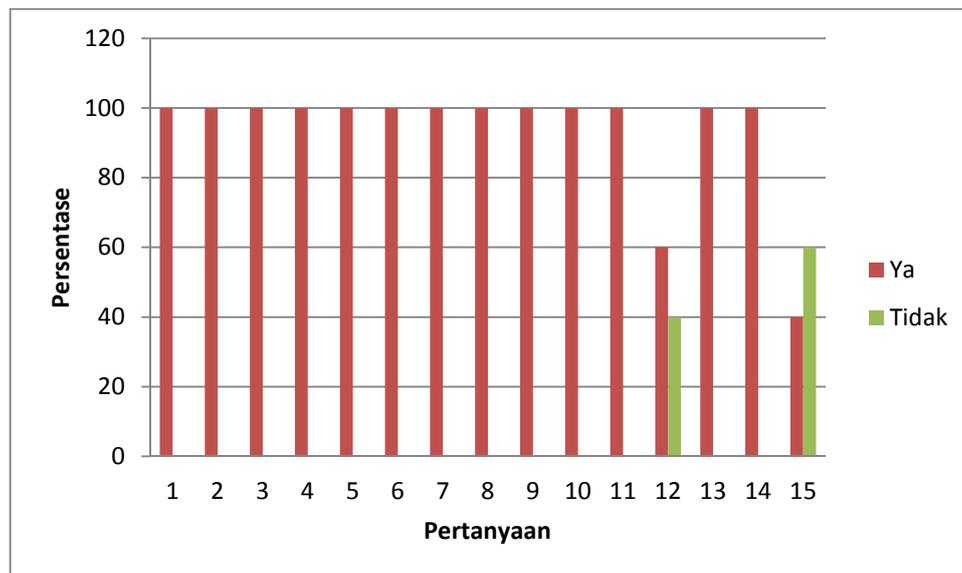
a) Kelompok Kecil

Uji coba modul pembelajaran laju reaksi dilakukan kepada kelompok kecil yang terdiri dari 5 orang siswa, dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap modul pembelajaran laju reaksi yang dikembangkan. Adapun hasil respon siswa pada uji coba pertama dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba I Terhadap 5 Orang Siswa

Pertanyaan	Frekuensi		Persentase	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	5	-	100	-
2	5	-	100	-
3	5	-	100	-
4	5	-	100	-
5	5	-	100	-
6	5	-	100	-
7	5	-	100	-
8	5	-	100	-
9	5	-	100	-
10	5	-	100	-
11	5	-	100	-
12	3	2	60	40
13	5	-	100	-
14	5	-	100	-
15	2	3	40	60
Total Skor	70	5		
Jumlah Persentase			93,3%	6,7 %
Kriteria Respon			Sangat Tertarik	

Berdasarkan tabel diatas, selanjutnya akan ditampilkan grafik hasil respon siswa pada uji coba tahap I.



Gambar 4.10. Grafik Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba I

b) Kelompok Besar

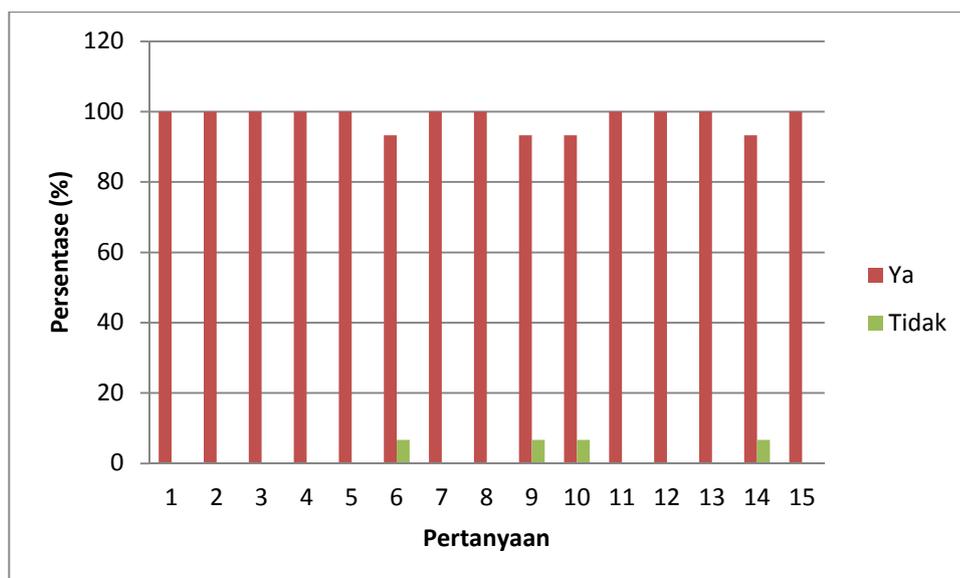
Uji produk modul pembelajaran laju reaksi dilakukan kepada kelompok besar yang terdiri dari 15 orang siswa, dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap modul pembelajaran laju reaksi yang dikembangkan. Adapun uji coba pada kelompok besar dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13. Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba II Terhadap 15 Orang Siswa

Pertanyaan	Frekuensi		Persentase	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	15	-	100	-
2	15	-	100	-
3	15	-	100	-
4	15	-	100	-
5	15	-	100	-
6	14	1	93,3	6,7
7	15	-	100	-
8	15	-	100	-
9	14	1	93,3	6,7
10	14	1	93,3	6,7

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	15	-	100	-
12	15	-	100	-
13	15	-	100	-
14	14	1	93,3	6,7
15	15	-	100	-
Total Skor	221	4		
Jumlah Persentase			98,1 %	1,8 %
Kriteria Respon			Sangat Tertarik	

Berdasarkan tabel diatas, selanjutnya akan ditampilkan grafik hasil respon siswa pada uji coba tahap II.



Gambar 4.11. Grafik Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba II

2. Pengolahan Data

Persentase pada tabel-tabel di atas, diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

- a. Validasi Ahli, *Peer Reviewer* dan Tanggapan Guru

Data pada tabel 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 dan tabel 4.10 hasil tanggapan guru dipersentasekan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase (%)

$\sum x$ = jumlah skor dari validator

$\sum x_i$ = jumlah total skor ideal

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa jumlah skor yang diperoleh dari hasil penjumlahan skor validator pertama dan kedua sebesar 84. Sementara jumlah total skor idealnya adalah 100. Skor ini diperoleh dari banyaknya item penilaian yaitu 10 dikali dengan banyaknya skala *Likert* yaitu 5, jadi $10 \times 5 = 50$ namun pada validasi ahli materi terdapat dua orang validator sehingga skor idealnya menjadi 100. Setelah diperoleh total skor dari validator dan jumlah total skor ideal, maka dimasukkan ke dalam rumus untuk memperoleh persentasenya.

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

$$P = \frac{84}{100} \times 100\%$$

$$= 84\%$$

Persentase rata-rata pada tabel 4.2 sampai 4.4 dan persentase rata-rata pada hasil tanggapan guru dihitung dengan menggunakan cara yang sama seperti di atas.

b. Respon Siswa

Skor yang diperoleh pada angket siswa, dihitung persentasenya menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

P= Angka Persentase

f= Frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N= jumlah frekuensi/ banyaknya individu

Berdasarkan data pada tabel 4.12 uji coba kelompok kecil diketahui bahwa pada pertanyaan pertama 5 dari 5 siswa menjawab ya dan tidak ada siswa yang menjawab tidak sehingga untuk mencari persentasenya frekuensi yang di dapat di bagi dengan jumlah siswa di kali dengan 100%. Berikut disajikan cara memperoleh persentasenya.

a. Persentase Jawaban Ya

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

$$P = \frac{5}{5} \times 100\%$$

$$P = 100 \% \text{ (Ya)}$$

b. Persentase Jawaban Tidak

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

$$P = \frac{0}{5} \times 100\%$$

$$P = 0 \% \text{ (Tidak)}$$

Pertanyaan kedua dan selanjutnya dihitung menggunakan cara yang sama. Persentase akhir siswa di hitung dengan cara menjumlahkan seluruh skor jawaban ya yang diperoleh kemudian dibagi dengan skor maksimal jawaban ya seperti berikut:

$$\text{Persentase Ya} = \frac{\text{Skor Jawaban Ya}}{\text{Skor Maksimal Jawaban Ya}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Ya} = \frac{70}{75} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Ya} = 93,3 \%$$

Persentase akhir siswa menjawab tidak dihitung menggunakan cara yang sama seperti di atas.

$$\text{Persentase Tidak} = \frac{5}{75} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Tidak} = 6,7 \%$$

Nilai persentase pada tabel 4.13 diperoleh dengan cara yang sama dengan tabel 4.12 di atas.

3. Interpretasi Data

Interpretasi data merupakan suatu kegiatan yang menggabungkan hasil analisis dengan pernyataan, kriteria, atau standar tertentu untuk menemukan makna dari data yang dikumpulkan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian yang sedang diperbaiki. Oleh karena itu peneliti akan memaparkan lebih lanjut tentang data pada tabel di atas.

Berdasarkan tabel-tabel validasi ahli di atas, hasil validasi modul oleh ahli materi diperoleh persentase rata-rata nilai 84%, hasil validasi modul oleh ahli bahasa diperoleh persentase rata-rata nilai 83,6%, dan hasil validasi modul oleh ahli modul diperoleh persentase rata-rata nilai 84,5%. Berdasarkan Tabel 3.1 distribusi penilaian lembar validasi maka modul pembelajaran laju reaksi masuk pada kategori penilaian sangat valid. Selain ahli modul, materi dan bahasa modul yang dikembangkan juga divalidasi oleh *peer reviewer* yaitu teman-teman sebaya peneliti yang berkuliah di jurusan dan fakultas yang sama. Berdasarkan tabel 4.4

hasil validasi modul oleh *peer reviewer* diperoleh persentase rata-rata nilai 95,1% dan masuk pada kategori penilaian sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang peneliti kembangkan dari segi materi, bahasa, penyajian dan tampilan menyeluruh tergolong sangat valid untuk digunakan pada tahap selanjutnya dan direvisi sesuai saran dari validator.

Modul pembelajaran yang telah direvisi, diberikan kepada guru kimia SMAN 3 Seunagan untuk mendapatkan tanggapan dari guru terhadap modul yang dikembangkan. Pada tabel 4.10 hasil tanggapan guru kimia SMAN 3 Seunagan diperoleh persentase rata-rata nilai 95,1% dan tergolong dalam kriteria sangat tertarik dan direvisi sesuai saran dari guru.

Modul pembelajaran yang telah direvisi diuji coba pada kelompok kecil dan kelompok besar, data yang diperoleh terdapat pada tabel 4.12 dan tabel 4.13. Berdasarkan tabel 4.12 persentase hasil respon siswa yaitu 93,3 % menjawab ya dan 6,7 % menjawab tidak. Sedangkan pada tabel 4.13 persentase hasil respon siswa yaitu 98,1 % menjawab ya dan 1,8 % menjawab tidak. Hal ini dapat disimpulkan hasil uji coba kelompok kecil dan besar masuk dalam kategori sangat tertarik dan modul pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan di SMAN 3 Seunagan.

B. Pembahasan

1. Hasil Dari Validasi Ahli dan *Peer Reviewer*

Modul pembelajaran yang telah didesain kemudian divalidasi oleh ahli dan *peer reviewer* yang bertujuan untuk menilai apakah produk yang dikembangkan telah valid digunakan. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh

pengawas sekolah pendidikan dasar dan menengah bahwa validasi adalah proses permintaan persetujuan atau pengesahan terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan. Untuk mendapatkan pengakuan kesesuaian tersebut, validasi perlu dilakukan dengan melibatkan pihak praktisi yang ahli sesuai dengan bidang-bidang terkait dengan modul.³⁵

Sebanyak 41 item penilaian pada lembar validasi modul pembelajaran laju reaksi telah berhasil dikembangkan oleh peneliti. Dalam item penilaian tersebut, sebanyak empat aspek yaitu aspek materi, aspek kebahasaan, aspek penyajian dan aspek tampilan menyeluruh.

Sebanyak 10 kriteria item penilaian dalam lembar validasi ahli materi, hasil validasi ahli materi diketahui jumlah skor yang diperoleh sebesar 84 dengan persentase 84% masuk pada kategori penilaian sangat valid. Validasi oleh ahli materi bertujuan agar produk modul pembelajaran laju reaksi yang dikembangkan menjadi produk yang berkualitas secara aspek materi. Hasil perhitungan validasi tersebut kriteria item penilaian A-2, A-3, A-6, dan A-7 mendapatkan nilai lebih tinggi karena modul menyajikan konsep dan definisi sesuai yang berlaku dalam bidang studi kimia, topik yang dibahas mudah dipahami, materi dan contoh mendukung kemandirian belajar siswa serta evaluasi yang diberikan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang dikemas dalam modul ini sesuai dengan yang berlaku dalam bidang kimia dan mudah dipahami. Item penilaian yang mendapat skor rendah diantaranya ialah A-8, A-9, dan A-10 hal ini menunjukkan bahwa modul laju reaksi dari segi

³⁵ Pengawasan sekolah pendidikan dasar dan menengah, *penulisan modul*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008). h. 14

keterpaduan aspek pembelajaran kognitif, afektif dan psikomotor masih memiliki kelemahan.

Sebanyak 11 kriteria item penilaian dalam lembar validasi ahli bahasa, hasil validasi ahli bahasa diketahui jumlah skor yang diperoleh sebesar 46 dengan persentase 83,6% masuk pada kategori penilaian sangat valid. Hasil perhitungan validasi tersebut kriteria item penilaian B-8, dan B-9 mendapatkan nilai lebih tinggi karena bahasa yang digunakan dalam modul adalah bahasa yang santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan sedangkan item penilaian lainnya mendapatkan skor rendah hal ini menunjukkan bahwa modul laju reaksi yang dikembangkan peneliti dari segi bahasa yang sesuai dengan kaidah EYD dan tingkat kompetensi siswa SMA/MA masih memiliki kelemahan.

Sebanyak 20 kriteria item penilaian dalam lembar validasi ahli modul, hasil validasi ahli modul diketahui jumlah skor yang diperoleh sebesar 169 dengan persentase 84,5% masuk pada kategori penilaian sangat valid. Hasil perhitungan validasi tersebut kriteria item penilaian C-2, C-7, D-3, D-6, D-7, D-8, D-9, D-10 mendapatkan nilai lebih tinggi karena modul pembelajaran laju reaksi yang peneliti kembangkan telah bagus dari segi tampilan sedangkan item penilaian lainnya mendapatkan skor rendah hal ini menunjukkan bahwa modul yang peneliti kembangkan dari segi penyajian masih memiliki kelemahan.

Sebanyak 41 kriteria item penilaian dalam lembar validasi *peer reviewer*, hasil validasi *peer reviewer* diketahui jumlah skor yang diperoleh sebesar 585 dengan persentase 95,1% masuk pada kategori penilaian sangat valid. Hasil perhitungan validasi tersebut banyak mendapatkan skor tinggi apabila

dibandingkan dengan hasil validasi tim ahli hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran laju reaksi yang peneliti kembangkan telah valid untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

2. Hasil Dari Respon Guru dan Respon Siswa

Modul pembelajaran yang telah divalidasi dan direvisi kemudian di berikan kepada guru dan siswa untuk dilihat tanggapan dari guru dan siswa terhadap modul pembelajaran yang telah dikembangkan. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Anas Sudijono, menanggapi (*responding*) mengandung arti adanya partisipasi aktif. Kemampuan menanggapi adalah kemampuan yang dimiliki oleh seseorang untuk mengikutsertakan dirinya secara aktif dalam fenomena tertentu dan membuat reaksi terhadapnya dengan salah satu cara.³⁶

Sebanyak 41 kriteria item penilaian dalam lembar tanggapan guru, hasil tanggapan oleh guru kimia SMAN 3 Seunagan diketahui skor yang diperoleh sebesar 195 dengan persentase 95,1 % masuk pada kategori sangat tertarik. Hasil perhitungan validasi tersebut banyak mendapatkan skor tinggi dari setiap aspek yang dinilai dan mengalami peningkatan dari hasil penilaian tim ahli dan *peer reviewer*.

Berdasarkan hasil uji coba produk pada kelompok kecil hasil perhitungan respon siswa tersebut yang mendapat jawaban tidak pada pertanyaan 12 dan 15 hal ini menunjukkan bahwa modul dari segi penyajian isi secara sistematis serta

³⁶ Anas sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006), h.55.

ukuran dan jenis tulisan yang digunakan dalam modul yang membuat modul menarik masih memiliki kelemahan. Hal ini juga dapat dilihat dari skor hasil rata-rata data 93,3 % siswa menjawab ya, dan 6,7 % siswa menjawab tidak. Sedangkan hasil uji coba kelompok besar skor hasil rata-rata data 98,1 % siswa menjawab ya, dan 1,8 % siswa menjawab tidak. Hasil perhitungan respon siswa tersebut banyak mendapatkan skor tinggi apabila dibandingkan dengan skor hasil uji coba produk pada kelompok kecil hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran laju reaksi yang dikembangkan tergolong dalam kriteria sangat tertarik dan dapat digunakan untuk siswa SMAN 3 Seunagan.

Hasil penelitian terdahulu yang relevan dilakukan oleh Nurul Istiwana (2016) yang berjudul “Pengembangan Modul Hidrokarbon Kelas X di SMAN 1 Indrapuri”. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa analisis validasi dari para ahli menghasilkan persentase 89% layak dan berdasarkan analisis data respon yang dihasilkan: respon guru menghasilkan 90% layak untuk diuji coba, respon uji coba 1 pada 3 orang siswa kelas XI memperoleh hasil 80% layak dan uji coba pada 20 orang siswa memperoleh hasil 81,5% layak.³⁷

³⁷ Nurul Istiwana, “Pengembangan Modul Hidrokarbon Kelas X di SMAN 1 Indrapuri” (Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2016), h. 95-97.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pengembangan modul pembelajaran kimia materi laju reaksi di SMAN 3 Seunagan dapat disimpulkan bahwa

1. Modul pembelajaran kimia materi laju reaksi yang dikembangkan tergolong sangat valid untuk digunakan di SMAN 3 Seunagan hal ini berdasarkan persentase nilai rata-rata hasil validasi tim ahli sebesar 84,22 % dan hasil validasi *peer reviewer* sebesar 95,1 %.
2. Hasil respon guru kimia SMAN 3 Seunagan terhadap modul pembelajaran kimia materi laju reaksi yang peneliti kembangkan digolongkan dalam kriteria sangat tertarik, hal ini dilihat dari tanggapan guru setelah membaca modul dan persentase rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 95,1%.
3. Hasil respon siswa SMAN 3 Seunagan terhadap modul pembelajaran kimia materi laju reaksi yang dikembangkan dinyatakan dalam persentase hasil rata-rata data 93,3 % siswa menjawab ya sedangkan 6,7 % siswa menjawab tidak pada uji coba kelompok kecil. Hasil uji coba kelompok besar dinyatakan dalam skor hasil rata-rata data 98,1 % siswa menjawab ya sedangkan 1,8 % siswa menjawab tidak. Dengan demikian, respon siswa tersebut dapat digolongkan dalam kriteria sangat tertarik dan dapat digunakan untuk siswa SMAN 3 Seunagan.

B. Saran

Adapun beberapa saran yang diajukan ditujukan kepada pihak-pihak dibawah ini, meliputi:

1. Guru diharapkan dapat menggunakan modul ini untuk mempermudah dalam melaksanakan pembelajaran, dapat membimbing siswa dalam membangun pengetahuan serta pemahaman siswa, juga dapat memberikan wawasan baru dalam mengembangkan sarana pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa
2. Bagi peneliti yang ingin melanjutkan atau mengembangkan modul pembelajaran kimia, disarankan untuk melakukan uji coba pemakaian agar lebih diketahui tingkat keefektifannya dan menggunakan materi pokok lain yang berkaitan dengan mata pelajaran kimia dengan basis yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Syamsul dan Adi Kusrianto. (2008). *Sukses Menulis Buku Ajar & Referensi*. Surabaya:Grasindo.
- Arifin, Zainal. (2012). *Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi dan cepi Safruddin Abdul Jabar. (2004). *Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman Teoritis Praktis Bagi Praktisi Pendidika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astuti, Dwi Rumi. dkk. (2016). “Pengembangan Modul Kimia Berbasis Scientific Approach Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA/MA Semester 1”. *Jurnal Inkuiri*, 5(2): 71-78.
- BSNP. (2006). *Permendiknas RI No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Depdiknas.
- Hutabarat, Sans S. (1982). *Gagasan Baru Dalam Pendidikan: Pendidikan Di Dunia Post*
- Istiwana, Nurul. (2016) “Pengembangan Modul Hidrokarbon Kelas X di SMAN 1 Indrapuri” *Skripsi*. Banda Aceh: Universita Islam Negeri Ar-Raniry.
- Lind, Douglas A, dkk. (2007). *Teknik-teknik Statistika dalam Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta:Salemba Empat. *Literer*. Bandung : Mutiara.
- Mbulu, J dan Suhartono. (2004). *Pengembangan Bahan Ajar*. Malang: Elang Mas.
- Nasution. (2003). *Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif*. Bandung: Tarsito.
- Partana, Crys Fajar dan Antuni Wiyarsi. (2009). *Mari Belajar Kimia 2 Untuk SMA XI IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

- Pengawasan sekolah pendidikan dasar dan menengah. (2008). *penulisan modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Permana, Irvan. (2009). *Memahami Kimia 2 : SMA/MA Untuk Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Prastowo, Andi. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purba, Michael. (2007). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Purwanto. (2010). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Riduwan. (2013). *Dasar-Dasar Statistik*. Bandung: Alfabeta.
- Sari, Ratna Almira. dkk. (2014). “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur SMA Kelas XI”. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3(2): 7-15.
- Sitimorang, Manihar dan Novalina Saragih. (2014). “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia SMA Melalui Inovasi dan Integrasi Pendidikan Karakter Untuk Mempersiapkan Sumberdaya Berkarakter Menghadapi Persaingan Global”. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(40): 70-78.
- Sudarmo, Unggul. (2014). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Surakarta: Erlangga.
- Sudijono, A.. (2006). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjono, Anas. (1995). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryobroto, B. (1983). *Sistem Pengembangan dengan Modul*. Yogyakarta: Bina Aksara.
- Susilana, Rudi dan Cepi Riana. (2009). *Media Pembelajaran: hakikat pengembangan, pemanfaatan dan penilaian*. Bandung: Wacana Prima.
- Suyanto, Agus. (2004). *Psikologi Umum*. Jakarta: Bumi Aksara.

Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. (2007). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: BalaiPustaka.

Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KTSP)*. Jakarta:PT Bumi Akasara.

Utami, Budi dkk. (2009). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Yunita, Nurma. (2010). *Pengembangan Modul*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-1919/Un.08/FTK/Kp.07.6/02/2018

TENTANG

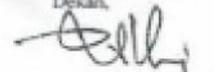
**PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR B-8347/Un.8/FTK/KP.07.6/09/2017
 TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
 FAKULTAS TARRBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang Perlu Meninjau Kembali dan Menyempurnakan Surat Keputusan Dekan Nomor: B-8347/Un.8/FTK/KP.07.6/09/2017 tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Insentif Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 29 September 2017

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
PERTAMA : Menetapkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-8347/Un.8/FTK/KP.07.6/09/2017 tanggal, 26 September 2017
- KEDUA** : Menunjuk Saudara:
 1. Dr. Azhar Azmal, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
 2. Anjar Purba Asmara, M.Sc sebagai Pembimbing Kedua
 Untuk membimbing Skripsi :
 Nama : Lusyana Rahman
 NIM : 140208053
 Prodi : PKM
 Judul Skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 3 Seunagan
- KETIGA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2018;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester ganjil Tahun Akademik 2018/2019;
- KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada Tanggal : 13 Februari 2018
 An. Rektor
 Dekan,


 Mujiburrahman

Terselamatkan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syekh Abdur Rauf Kapelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax: (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah-ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 1293 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/02/2018

08 Februari 2018

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di-
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a	: Lusiana Rahman
N I M	: 140 208 053
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Kimia
Semester	: VIII
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Dan. Balam Kelurahan Biang Ci No. 55, Kec. Meuraxa Kota Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

SMA Negeri 3 Seunagan

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pengembangan Modul Pembelajaran pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 3 Seunagan

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan kaizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Lukman
Kepala Bagian Tata Usaha,
M. Saif Farzah Ali

Kode 5882



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 3 SEUNAGAN

Jln. Nasional Kuta Paya - Krating Coklat Nagan Raya Kode Pos. 23671
Website: sman3seunagan.sch.id Email: sman3seunaganaganraya10@gmail.com



SURAT KETERANGAN

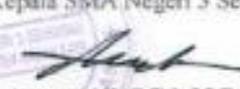
No. 421.3/ 12 / 2018

Sehubungan dengan surat dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam. Nomor: B-1293/Un.08/TU-FTK/TL.00/02/2018, Tanggal 08 Februari 2018 untuk Pengumpulan Data dalam menyusun Skripsi. Dengan ini Kepala SMA Negeri 3 Seunagan menerangkan bahwa :

Nama : **Lusyana Rahman**
NIM : 140 208 053
Prodi/ Jurusan : Pendidikan Kimia
Semester : VIII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN-Ar-Raniry Darussalam
Alamat : Dsn. Balam Kelurahan Blang OI No. 55, Kec. Meuraxa Kota Banda Aceh

Telah mengadakan penelitian/ mengumpulkan data pada SMA Negeri 3 Seunagan Tanggal 15 Februari 2018 guru untuk menyelesaikan Skripsi dengan judul " *Pengembangan Modul Pembelajaran pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 3 Seunagan*".

Demikian surat keterangan ini kami keluarkan, agar dapat dipergunakan seperlunya.

Nagan Raya, 15 Februari 2018
Kepala SMA Negeri 3 Seunagan

Anwar Ali, S.Pd, M.Pd.
NIP. 19690510 199801 1 001

VALIDASI INSTRUMEN ANGKET PENYAJIAN MODUL UNTUK SISWA

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Apabila bahasa dalam pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan kaidah EYD.

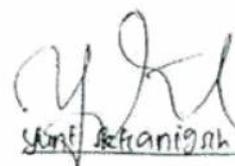
Skor 1 : Apabila bahasa dalam pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan kaidah EYD.

Skor 0 : Apabila bahasa dalam pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan kaidah EYD.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1.	2	1	0
2.	2	1	0
3.	0	1	0
4.	2	1	0
5.	0	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.	0	1	0
13.	2	1	0
14.	2	1	0
15.	2	1	0

Banda Aceh, 02 Januari, 2018

Penilai


Yuni Retranigah M.Pd.

VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN ASPEK MATERI

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

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

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

Skor 0 : Apabila pernyataan 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.	0	1	0
3.	0	1	0
4.	0	1	0
5.	0	1	0
6.	0	1	0
7.	0	1	0
8.	0	1	0
9.	2	0	0
10.	0	1	0

Banda Aceh, 28 Desember 2017

Penilai



Riza Zulyani, M.Pd

VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN ASPEK MATERI

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Apabila bahasa dalam pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan kaidah EYD.

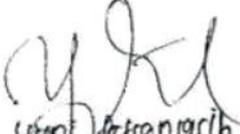
Skor 1 : Apabila bahasa dalam pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan kaidah EYD.

Skor 0 : Apabila bahasa dalam pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan kaidah EYD.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1.	2	1	0
2.	2	1	0
3.	0	1	0
4.	2	1	0
5.	2	1	0
6.	2	0	0
7.	2	0	0
8.	2	1	0
9.	2	1	0
10.	0	1	0

Banda Aceh, 02 Januari, 2018

Penilai


Yuni Wetransrih, M.Pd.

VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN ASPEK KEBAHASAAN

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

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

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

Skor 0 : Apabila pernyataan 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.	0	1	0
3.	2	0	0
4.	2	1	0
5.	2	1	0
6.	2	1	0
7.	2	1	0
8.	2	1	0
9.	0	1	0
10.	0	1	0
11.	2	1	0

Banda Aceh, 28 Desember 2017

Penilai



Riza Zulyani, M.Pd

VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN ASPEK KEBAHASAAN

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Apabila bahasa dalam pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan kaidah EYD.

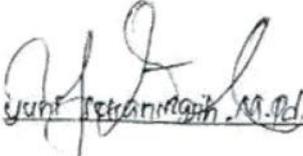
Skor 1 : Apabila bahasa dalam pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan kaidah EYD.

Skor 0 : Apabila bahasa dalam pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan kaidah EYD.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1.	0	1	0
2.	2	0	0
3.	0	1	0
4.	0	1	0
5.	0	1	0
6.	0	1	0
7.	0	1	0
8.	0	1	0
9.	0	1	0
10.	0	1	0
11.	0	1	0

Banda Aceh, 02 Januari, 2018

Penilai


Yuni Setyaningih, N.Pd.

VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN ASPEK PENYAJIAN

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

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

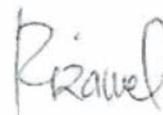
Skor 1 : Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pernyataan 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

Banda Aceh, 28 Desember 2017

Penilai



Riza Zulyani, M.Pd

VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN ASPEK PENYAJIAN

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Apabila bahasa dalam pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan kaidah EYD.

Skor 1 : Apabila bahasa dalam pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan kaidah EYD.

Skor 0 : Apabila bahasa dalam pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan kaidah EYD.

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

Banda Aceh, 02 Januari, 2018

Penilai


Yuni Sekraningsih, S.Pd.

VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN ASPEK TAMPILAN MENYELURUH

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

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

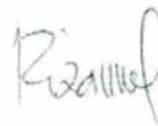
Skor 1 : Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Apabila pernyataan 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

Banda Aceh, 18 Desember 2017

Penilai



Riza Zulyani, M.Pd

VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN ASPEK TAMPILAN MENYELURUH

Petunjuk

Berilah tanda silang (x) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Apabila bahasa dalam pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan kaidah EYD.

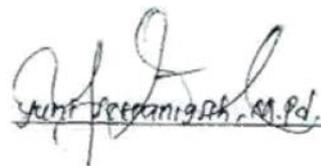
Skor 1 : Apabila bahasa dalam pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan kaidah EYD.

Skor 0 : Apabila bahasa dalam pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan kaidah EYD.

No	Skor validasi	Skor validasi	Skor validasi
1.	0	1	0
2.	0	1	0
3.	0	1	0
4.	0	1	0
5.	0	1	0
6.	0	1	0
7.	0	1	0
8.	0	1	0
9.	0	1	0
10.	0	1	0

Banda Aceh, 02 Januari 2018

Penilai


Junif Setyaningrah, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI MODUL AHLI MATERI

Materi Pelajaran : Laju Reaksi
 Sasaran Program : Siswa MAS Babun Najah Kelas XI
 Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan Banda Aceh
 Peneliti : Lusyana Rahman
 Validator : *Khairun Nisah*
 Instansi : *Dosen Sarnatek kmia UN AP-Paniry.*

Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibuk sebagai tim ahli tentang kualitas materi pelajaran yang sedang dikembangkan dengan modul.
2. Lembar validasi ini terdiri dari materi, kebahasaan, penyajian, dan tampilan modul secara menyeluruh.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai tim ahli akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan tanda *ceklist* (✓) untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom dibawah, skala 1,2,3,4 atau 5.

Skala	Klasifikasi
5	Sangat Valid
4	Valid
3	Cukup Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian Kelayakan Aspek Materi

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Kesesuaian isi modul dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran	1. Materi yang disampaikan sesuai/ relevan dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran				✓		
B. Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan	2. Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang studi kimia				✓		
C. Kejelasan topik pembelajaran	3. Topik yang dibahas mudah untuk dipahami				✓		
D. Keruntutan materi	4. Materi mengenai laju reaksi dibahas secara sistematis				✓		
E. Keterkaitan contoh materi dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar	5. Contoh yang disajikan sesuai dan terkait dengan kondisi yang ada disekitar				✓		
F. Ketepatan materi dan contoh untuk mengembangkan kemandirian belajar	6. Materi dan contoh yang disajikan mendukung kemandirian belajar bagi siswa SMA/MA kelas XI				✓		
G. Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran	7. Evaluasi yang diberikan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran				✓		
H. Muatan aspek kognitif, psikomotor, dan afektif pada materi yang disampaikan	8. Aspek pembelajaran yang mencakup kognitif telah padu dalam materi				✓		
	9. Aspek pembelajaran yang mencakup psikomotor telah padu dalam materi				✓		

	10. Aspek pembelajaran yang mencakup afektif telah padu dalam materi		✓	
--	--	--	---	--

A. Komentor dan Saran Umum

.....

.....

.....

B. Kesimpulan

Program ini dinyatakan :

- a. Valid untuk diproduksi tanpa revisi
- (b) Valid untuk diproduksi dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak valid diproduksi

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bapak/ibu.)

Darussalam, 15 Januari 2018

Validator


(Khairun Nisah)

LEMBAR VALIDASI MODUL AHLI MATERI

Materi Pelajaran : Laju Reaksi
Sasaran Program : Siswa MAS Babun Najah Kelas XI
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan Banda Aceh
Peneliti : Lusyana Rahman
Validator : APR MUMANDAR, M.Pd.
Instansi : Dosen Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry .

Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibuk sebagai tim ahli tentang kualitas materi pelajaran yang sedang dikembangkan dengan modul.
2. Lembar validasi ini terdiri dari materi, kebahasaan, penyajian, dan tampilan modul secara menyeluruh.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai tim ahli akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan tanda *ceklist* (✓) untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom dibawah, skala 1,2,3,4 atau 5.

Skala	Klasifikasi
5	Sangat Valid
4	Valid
3	Cukup Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian Kelayakan Aspek Materi

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Kesesuaian isi modul dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran	1. Materi yang disampaikan sesuai/ relevan dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran				✓		
B. Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan	2. Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang studi kimia				✓		
C. Kejelasan topik pembelajaran	3. Topik yang dibahas mudah untuk dipahami				✓		
D. Keruntutan materi	4. Materi mengenai laju reaksi dibahas secara sistematis		✓				
E. Keterkaitan contoh materi dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar	5. Contoh yang disajikan sesuai dan terkait dengan kondisi yang ada disekitar		✓				
F. Ketepatan materi dan contoh untuk mengembangkan kemandirian belajar	6. Materi dan contoh yang disajikan mendukung kemandirian belajar bagi siswa SMA/MA kelas XI				✓		
G. Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran	7. Evaluasi yang diberikan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran					✓	
H. Muatan aspek kognitif, psikomotor, dan afektif pada materi yang disampaikan	8. Aspek pembelajaran yang mencakup kognitif telah padu dalam materi				✓		
	9. Aspek pembelajaran yang mencakup psikomotor telah padu dalam materi				✓		

	10. Aspek pembelajaran yang mencakup afektif telah padu dalam materi				✓			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

A. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

B. Kesimpulan

Program ini dinyatakan :

- a. Valid untuk diproduksi tanpa revisi
- (b.) Valid untuk diproduksi dengan revisi sesuai saran**
- c. Tidak valid diproduksi

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bapak/ibu.)

Darussalam, 15 Januari, 2018

Validator

()

LEMBAR VALIDASI MODUL AHLI BAHASA

Materi Pelajaran : Laju Reaksi
 Sasaran Program : Siswa MAS Babun Najah Kelas XI
 Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan Banda Aceh
 Peneliti : Lusyana Rahman
 Validator : *Siska Hartiani, M.Pd.*
 Instansi : *Pegawai UDC UN - Ar-Raniry dan Guru MAN 2 Lamtenen*

Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibuk sebagai tim ahli tentang kualitas materi pelajaran yang sedang dikembangkan dengan modul.
2. Lembar validasi ini terdiri dari materi, kebahasaan, penyajian, dan tampilan modul secara menyeluruh.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai tim ahli akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan tanda *ceklist* (✓) untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom dibawah, skala 1,2,3,4 atau 5.

Skala	Klasifikasi
5	Sangat Valid
4	Valid
3	Cukup Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian Kelayakan Aspek Kebahasaan

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Bahasa sesuai dengan EYD	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah EYD				✓		
B. Ketepatan struktur kalimat	2. Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.				✓		
C. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	3. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kompetensi siswa SMA/MA kelas XI				✓		
D. Kesesuaian bahasa dengan tingkat pengembangan emosional siswa SMA/MA kelas XI	4. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pengembangan emosional siswa SMA/MA kelas XI				✓		
E. Ketepatan istilah	5. Istilah-istilah yang digunakan tepat dan sesuai dengan materi laju reaksi				✓		
F. Kemampuan mendorong rasa ingin tahu siswa	6. Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu siswa untuk menyelesaikan mempelajari materi laju reaksi				✓		
G. Dukungan bahasa terhadap kemudahan memahami alur materi	7. Penggunaan bahasa mendukung siswa dalam memahami alur materi laju reaksi				✓		
H. Kejelasan petunjuk penggunaan	8. Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas					✓	
I. Kesantunan	9. Penggunaan bahasa yang santun						✓

penggunaan bahasa	dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan						
J. Konsistensi penggunaan istilah, simbol atau ikon	10. Konsistensi penggunaan istilah						✓
	11. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon						✓

A. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

B. Kesimpulan

Program ini dinyatakan :

- a. Valid untuk diproduksi tanpa revisi
- (b.)** Valid untuk diproduksi dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak valid diproduksi

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bapak/ibu.)

Darussalam, 22 Januari, 2018

Validator

(Siska Harliani, N.Pd.)

LEMBAR VALIDASI MODUL AHLI MODUL

Materi Pelajaran : Laju Reaksi
 Sasaran Program : Siswa SMAN 3 Seunagan Kelas XI
 Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan Banda Aceh
 Peneliti : Lusyana Rahman
 Validator : *Testu Badryyah, M.Pd*
 Instansi : *Dosen Pendidikan kimia UIN Ar-Raniry.*

Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibuk sebagai tim ahli tentang kualitas materi pelajaran yang sedang dikembangkan dengan modul.
2. Lembar validasi ini terdiri dari materi, kebahasaan, penyajian, dan tampilan modul secara menyeluruh.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai tim ahli akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan tanda *ceklist* (✓) untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom dibawah, skala 1,2,3,4 atau 5.

Skala	Klasifikasi
5	Sangat Valid
4	Valid
3	Cukup Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian Kelayakan Aspek Penyajian

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran	
		1	2	3	4	5		
A. Teknik penyajian	A. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.				✓			
	B. Penyajian yang sistematis					✓		
	B. Pendukung penyajian	C. Contoh-contoh soal dalam setiap subbab				✓		
		D. Kegiatan mandiri pada setiap akhir kegiatan pembelajaran				✓		
		E. Kunci jawaban kegiatan mandiri				✓		
C. Kelengkapan penyajian	F. Rangkuman				✓			
	G. Daftar pustaka				✓			
	H. Bagian pendahuluan				✓			
	I. Bagian isi				✓			
	J. Bagian akhir				✓			

B. Penilaian Aspek Tampilan Menyeluruh

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Ukuran modul	1. Ukuran fisik modul					✓	
B. Kemenarikan sampul modul	2. Desain dan gambar sampul memberi kesan positif sehingga mampu menarik minat pembaca					✓	
	3. Teks dan tulisan mudah dibaca					✓	
C. Kemudahan dalam membaca teks	4. Banyaknya alinea perhalaman			✓			
	5. Warna sampul modul				✓		
D. Pemilihan warna	6. Warna contoh gambar				✓		
	7. Warna ikon dan simbol				✓		

E. Keteraturan desain halaman modul	8. Desain halaman modul telah teratur dan konsisten	✓			
F. Pemilihan jenis dan ukuran huruf	9. Jenis dan ukuran huruf yang dipilih sudah tepat dan menjadikan modul lebih menarik	✓			
G. Penyelesaian modul	10. Cetaklan modul dilakukan dengan rapi	✓			

A. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

B. Kesimpulan

Program ini dinyatakan :

- a. Valid untuk diproduksi tanpa revisi
- (b) Valid untuk diproduksi dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak valid diproduksi

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bapak/ibu.

Darussalam, 16 Januari 2018

Validator


 Teuku Badliyah, M.P.A.

LEMBAR VALIDASI MODUL AHLI MODUL

Materi Pelajaran : Laju Reaksi
Sasaran Program : Siswa SMAN 3 Seunagan Kelas XI
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan Banda Aceh
Peneliti : Lusyana Rahman
Validator : *Heriyatur Zakyah, M.Pd*
Instansi : *Dosen Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry.*
Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibuk sebagai tim ahli tentang kualitas materi pelajaran yang sedang dikembangkan dengan modul.
2. Lembar validasi ini terdiri dari materi, kebahasaan, penyajian, dan tampilan modul secara menyeluruh.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai tim ahli akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan tanda *ceklist* (✓) untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom dibawah, skala 1,2,3,4 atau 5.

Skala	Klasifikasi
5	Sangat Valid
4	Valid
3	Cukup Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian Kelayakan Aspek Penyajian

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Teknik penyajian	A. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.				✓		
	B. Penyajian yang sistematis				✓		
B. Pendukung penyajian	C. Contoh-contoh soal dalam setiap subbab				✓		
	D. Kegiatan mandiri pada setiap akhir kegiatan pembelajaran				✓		
C. Kelengkapan penyajian	E. Kunci jawaban kegiatan mandiri				✓		
	F. Rangkuman				✓		
	G. Daftar pustaka					✓	
	H. Bagian pendahuluan				✓		
	I. Bagian isi				✓		
	J. Bagian akhir				✓		

B. Penilaian Aspek Tampilan Menyeluruh

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Ukuran modul	1. Ukuran fisik modul			✓			
B. Kemenarikan sampul modul	2. Desain dan gambar sampul memberi kesan positif sehingga mampu menarik minat pembaca			✓			
	3. Teks dan tulisan mudah dibaca				✓		
C. Kemudahan dalam membaca teks	4. Banyaknya alinea perhalaman				✓		
	5. Warna sampul modul				✓		
D. Pemilihan warna	6. Warna contoh gambar				✓	✓	
	7. Warna ikon dan simbol				✓		

E. Keterangan desain halaman modul	8. Desain halaman modul telah teratur dan konsisten					✓	
F. Pilih jenis dan ukuran huruf	9. Jenis dan ukuran huruf yang dipilih sudah tepat dan menjadikan modul lebih menarik					✓	
G. Penyelesaian modul	10. Cetak modul dilakukan dengan rapi					✓	

A. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

B. Kesimpulan

Program ini dinyatakan :

- a. Valid untuk diproduksi tanpa revisi
- b. Valid untuk diproduksi dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak valid diproduksi

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan bapak/ibu.

Darussalam, 18 Januari 2018

Validator

Melly
(Huyatuz Zakiyah)

LEMBAR VALIDASI MODUL UNTUK PEER REVIEWER

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan Banda Aceh

Peneliti : Lusyana Rahman

Nama : Fika Sandari

Nim : 140208056

Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Teman-teman sebagai *peer reviewer* tentang kualitas materi pelajaran yang sedang dikembangkan dengan modul.
2. Lembar validasi ini terdiri dari materi, pembahasan, penyajian, dan tampilan modul secara menyeluruh.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Teman-teman akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Teman-teman memberikan tanda *ceklist* (✓) untuk setiap pendapat pada kolom dibawah, skala 1,2,3, atau 4.

Skala	Klasifikasi
5	Sangat Valid
4	Valid
3	Cukup Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

5. Apabila Teman-teman menilai kurang, mohon untuk memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Teman-teman untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian Kelayakan Aspek Materi

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Kesesuaian isi modul dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran	1. Materi yang disampaikan sesuai/ relevan dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran					✓	
B. Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan	2. Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang studi kimia					✓	
C. Kejelasan topik pembelajaran	3. Topik yang dibahas mudah untuk dipahami					✓	
D. Keruntutan materi	4. Materi mengenai laju reaksi dibahas secara sistematis					✓	
E. Keterkaitan contoh materi dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar	5. Contoh yang disajikan sesuai dan terkait dengan kondisi yang ada disekitar					✓	
F. Ketepatan materi dan contoh untuk mengembangkan kemandirian belajar	6. Materi dan contoh yang disajikan mendukung kemandirian belajar bagi siswa SMA/MA kelas XI				✓		
G. Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran	7. Evaluasi yang diberikan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran					✓	
H. Muatan aspek kognitif, psikomotor, dan afektif	8. Aspek pembelajaran yang mencakup kognitif telah padu				✓		

pada materi yang disampaikan	dalam materi							
	9. Aspek pembelajaran yang mencakup psikomotor telah padu dalam materi	✓						
	10. Aspek pembelajaran yang mencakup afektif telah padu dalam materi	✓						

B. Penilaian Kelayakan Aspek Kebahasaan

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Bahasa sesuai dengan EYD	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah EYD				✓		
B. Ketepatan struktur kalimat	2. Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.					✓	
C. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	3. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kompetensi siswa SMA/MA kelas XI				✓		
D. Kesesuaian bahasa dengan tingkat pengembangan emosional siswa SMA/MA kelas XI	4. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pengembangan emosional siswa SMA/MA kelas XI				✓	✗	

E. Ketepatan istilah	5. Istilah-istilah yang digunakan tepat dan sesuai dengan materi laju reaksi							✓	
F. Kemampuan mendorong rasa ingin tahu siswa	6. Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu siswa untuk menyelesaikan mempelajari materi laju reaksi							✓	
G. Dukungan bahasa terhadap kemudahan memahami alur materi	7. Penggunaan bahasa mendukung siswa dalam memahami alur materi laju reaksi							✓	
H. Kejelasan petunjuk penggunaan	8. Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas							✓	
I. Kesantunan penggunaan bahasa	9. Penggunaan bahasa yang santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan							✓	
J. Konsistensi penggunaan istilah, simbol atau ikon	10. Konsistensi penggunaan istilah							✓	
	11. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon						✓		

C. Penilaian Kelayakan Aspek Penyajian

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.					✓	

	2. Penyajian yang sistematis								
B. Pendukung penyajian	3. Contoh-contoh soal dalam setiap subbab							2	
	4. Kegiatan mandiri pada setiap akhir kegiatan pembelajaran							✓	
	5. Kunci jawaban kegiatan mandiri							✓	
	6. Rangkuman						✓		
C. Kelengkapan penyajian	7. Daftar pustaka							✓	
	8. Bagian pendahuluan							✓	
	9. Bagian isi							✓	
	10. Bagian akhir						✓		

C. Penilaian Aspek Tampilan Menyeluruh

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Ukuran modul	1. Ukuran fisik modul						
B. Kemenarikan sampul modul	2. Desain dan gambar sampul memberi kesan positif sehingga mampu menarik minat pembaca				✓		
	3. Teks dan tulisan mudah dibaca				✓		
C. Kemudahan dalam membaca teks	4. Banyaknya alinea perhalaman					✓	
	5. Warna sampul modul					✓	
D. Pemilihan warna	6. Warna contoh gambar					✓	
	7. Warna ikon dan simbol					✓	

E. Keteraturan desain halaman modul	8. Desain halaman modul telah teratur dan konsisten					✓	
F. Pemilihan jenis dan ukuran huruf	9. Jenis dan ukuran huruf yang dipilih sudah tepat dan menjadikan modul lebih menarik					✓	
G. Penyelesaian modul	10. Cetaklan modul dilakukan dengan rapi					✓	

Darussalam, 22 Januari 2018

Peer Reviewer



(Fika sandari)

LEMBAR VALIDASI MODUL UNTUK PEER REVIEWER

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan Banda Aceh
Peneliti : Lusyana Rahman
Nama : Sri Wahyuni
Nim : 140208055

Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Teman-teman sebagai *peer reviewer* tentang kualitas materi pelajaran yang sedang dikembangkan dengan modul.
2. Lembar validasi ini terdiri dari materi, kebahasaan, penyajian, dan tampilan modul secara menyeluruh.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Teman-teman akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Teman-teman memberikan tanda *ceklist* (✓) untuk setiap pendapat pada kolom dibawah, skala 1,2,3, atau 4.

Skala	Klasifikasi
5	Sangat Valid
4	Valid
3	Cukup Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

5. Apabila Teman-teman menilai kurang, mohon untuk memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Teman-teman untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian Kelayakan Aspek Materi

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Kesesuaian isi modul dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran	1. Materi yang disampaikan sesuai/ relevan dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran					✓	
B. Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan	2. Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang studi kimia					✓	
C. Kejelasan topik pembelajaran	3. Topik yang dibahas mudah untuk dipahami					✓	
D. Keruntutan materi	4. Materi mengenai laju reaksi dibahas secara sistematis					✓	
E. Keterkaitan contoh materi dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar	5. Contoh yang disajikan sesuai dan terkait dengan kondisi yang ada disekitar				✓		
F. Ketepatan materi dan contoh untuk mengembangkan kemandirian belajar	6. Materi dan contoh yang disajikan mendukung kemandirian belajar bagi siswa SMA/MA kelas XI					✓	
G. Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran	7. Evaluasi yang diberikan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran					✓	
H. Muatan aspek kognitif, psikomotor, dan afektif	8. Aspek pembelajaran yang mencakup kognitif telah padu					✓	

pada materi yang disampaikan	dalam materi							
	9. Aspek pembelajaran yang mencakup psikomotor telah padu dalam materi							✓
	10. Aspek pembelajaran yang mencakup afektif telah padu dalam materi							✓

B. Penilaian Kelayakan Aspek Kebahasaan

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Bahasa sesuai dengan EYD	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah EYD						✓
B. Ketepatan struktur kalimat	2. Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.						✓
C. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	3. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kompetensi siswa SMA/MA kelas XI					✓	
D. Kesesuaian bahasa dengan tingkat pengembangan emosional siswa SMA/MA kelas XI	4. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pengembangan emosional siswa SMA/MA kelas XI					✓	

E. Ketepatan istilah	5. Istilah-istilah yang digunakan tepat dan sesuai dengan materi laju reaksi						✓	
F. Kemampuan mendorong rasa ingin tahu siswa	6. Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu siswa untuk menyelesaikan mempelajari materi laju reaksi					✓		
G. Dukungan bahasa terhadap kemudahan memahami alur materi	7. Penggunaan bahasa mendukung siswa dalam memahami alur materi laju reaksi					✓		
H. Kejelasan petunjuk penggunaan	8. Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas					✓		
I. Kesantunan penggunaan bahasa	9. Penggunaan bahasa yang santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan					✓		
J. Konsistensi penggunaan istilah, simbol atau ikon	10. Konsistensi penggunaan istilah					✓		
	11. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon					✓		

C. Penilaian Kelayakan Aspek Penyajian

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.					✓	

B. Pendukung penyajian	2. Penyajian yang sistematis					✓
	3. Contoh-contoh soal dalam setiap subbab				✓	
	4. Kegiatan mandiri pada setiap akhir kegiatan pembelajaran				✓	
	5. Kunci jawaban kegiatan mandiri				✓	
	6. Rangkuman				✓	
	7. Daftar pustaka				✓	
	8. Bagian pendahuluan				✓	
	9. Bagian isi				✓	
	10. Bagian akhir				✓	
	C. Kelengkapan penyajian					

C. Penilaian Aspek Tampilan Menyeluruh

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Ukuran modul	1. Ukuran fisik modul					✓	
B. Kemerarikan sampul modul	2. Desain dan gambar sampul memberi kesan positif sehingga mampu menarik minat pembaca				✓	✓	
	3. Teks dan tulisan mudah dibaca					✓	
C. Kemudahan dalam membaca teks	4. Banyaknya alinea perhalaman				✓		
	5. Warna sampul modul				✓		
D. Pemilihan warna	6. Warna contoh gambar				✓		
	7. Warna ikon dan simbol					✓	

E. Keteraturan desain halaman modul	8. Desain halaman modul telah teratur dan konsisten						✓	
F. Memilih jenis dan ukuran huruf	9. Jenis dan ukuran huruf yang dipilih sudah tepat dan menjadikan modul lebih menarik						✓	
G. Penyelesaian modul	10. Cetakan modul dilakukan dengan rapi						✓	

Darussalam, 22 Januari 2018

Peer Reviewer


(Sri Wahyuni)

LEMBAR VALIDASI MODUL UNTUK PEER REVIEWER

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Materi Laju Reaksi Di SMAN 3 Seunagan Banda Aceh

Peneliti : Lusyana Rahman

Nama : Zulfan Firda

Nim : 1410208046

Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Teman-teman sebagai *peer reviewer* tentang kualitas materi pelajaran yang sedang dikembangkan dengan modul.
2. Lembar validasi ini terdiri dari materi, kebahasaan, penyajian, dan tampilan modul secara menyeluruh.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Teman-teman akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Teman-teman memberikan tanda *ceklist* (✓) untuk setiap pendapat pada kolom dibawah, skala 1,2,3, atau 4.

Skala	Klasifikasi
5	Sangat Valid
4	Valid
3	Cukup Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

5. Apabila Teman-teman menilai kurang, mohon untuk memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Teman-teman untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian Kelayakan Aspek Materi

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Kesesuaian isi modul dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran	1. Materi yang disampaikan sesuai/ relevan dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran					✓	
B. Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan	2. Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang studi kimia					✓	
C. Kejelasan topik pembelajaran	3. Topik yang dibahas mudah untuk dipahami					✓	
D. Keruntutan materi	4. Materi mengenai laju reaksi dibahas secara sistematis					✓	
E. Keterkaitan contoh materi dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar	5. Contoh yang disajikan sesuai dan terkait dengan kondisi yang ada disekitar				✓		
F. Ketepatan materi dan contoh untuk mengembangkan kemandirian belajar	6. Materi dan contoh yang disajikan mendukung kemandirian belajar bagi siswa SMA/MA kelas XI					✓	
G. Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran	7. Evaluasi yang diberikan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran					✓	
H. Muatan aspek kognitif, psikomotor, dan afektif	8. Aspek pembelajaran yang mencakup kognitif telah padu					✓	

pada materi yang disampaikan	dalam materi				
	9. Aspek pembelajaran yang mencakup psikomotor telah padu dalam materi				
10. Aspek pembelajaran yang mencakup afektif telah padu dalam materi				✓	

B. Penilaian Kelayakan Aspek Kebahasaan

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Bahasa sesuai dengan EYD	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah EYD					✓	
B. Ketepatan struktur kalimat	2. Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.					✓	
C. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	3. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kompetensi siswa SMA/MA kelas XI				✓		
D. Kesesuaian bahasa dengan tingkat pengembangan emosional siswa SMA/MA kelas XI	4. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pengembangan emosional siswa SMA/MA kelas XI				✓		

E. Ketepatan istilah	5. Istilah-istilah yang digunakan tepat dan sesuai dengan materi laju reaksi							✓	
F. Kemampuan mendorong rasa ingin tahu siswa	6. Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu siswa untuk menyelesaikan mempelajari materi laju reaksi							✓	
G. Dukungan bahasa terhadap kemudahan memahami alur materi	7. Penggunaan bahasa mendukung siswa dalam memahami alur materi laju reaksi							✓	
H. Kejelasan petunjuk penggunaan	8. Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas							✓	
I. Kesantunan penggunaan bahasa	9. Penggunaan bahasa yang santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan							✓	
J. Konsistensi penggunaan istilah, simbol atau ikon	10. Konsistensi penggunaan istilah						✓		
	11. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon						✓		

C. Penilaian Kelayakan Aspek Penyajian

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.					✓	

B. Pendukung penyajian	2. Penyajian yang sistematis						✓	
	3. Contoh-contoh soal dalam setiap subbab						✓	
	4. Kegiatan mandiri pada setiap akhir kegiatan pembelajaran						✓	
	5. Kunci jawaban kegiatan mandiri						✓	
	6. Rangkuman						✓	
	7. Daftar pustaka						✓	
	8. Bagian pendahuluan						✓	
	9. Bagian isi						✓	
	10. Bagian akhir						✓	
	C. Kelengkapan penyajian							

C. Penilaian Aspek Tampilan Menyeluruh

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Ukuran modul	1. Ukuran fisik modul						
B. Kemerarikan sampul modul	2. Desain dan gambar sampul memberi kesan positif sehingga mampu menarik minat pembaca					✓	
	3. Teks dan tulisan mudah dibaca				✓		
C. Kemudahan dalam membaca teks	4. Banyaknya alinea perhalaman					✓	
	5. Warna sampul modul					✓	
D. Pemilihan warna	6. Warna contoh gambar					✓	
	7. Warna ikon dan simbol					✓	

E. Keteraturan desain halaman modul	8. Desain halaman modul telah teratur dan konsisten	✓				
F. Pemilihan jenis dan ukuran huruf	9. Jenis dan ukuran huruf yang dipilih sudah tepat dan menjadikan modul lebih menarik	✓				
G. Penyelesaian modul	10. Cetakan modul dilakukan dengan rapi	✓				

Darussalam, 22 Januari 2018

Peer Reviewer



(Zulfan Firda)

LEMBAR ANGGKET TANGGAPAN GURU

Identitas Responden

Nama : AMRAN
 Nip : 196408041987031004
 Instansi : SMA N 3 BECUNAGAN

Petunjuk pengisian

1. Lembar angket ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibuk sebagai Praktisi tentang kualitas materi pelajaran yang sedang dikembangkan dengan modul.
2. Lembar angket ini terdiri dari materi, kebahasaan, penyajian, dan tampilan modul secara menyeluruh.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai praktisi akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini.
4. Schubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan tanda *ceklist* (✓) untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom dibawah, skala 1,2,3,4 atau 5.

Skala	Klasifikasi
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Tidak Baik

5. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan saran perbaikan agar dapat saya perbaiki.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian Kelayakan Aspek Materi

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Kesesuaian isi modul dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran	1. Materi yang disampaikan sesuai/ relevan dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran					✓	
B. Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan	2. Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang studi kimia					✓	
C. Kejelasan topik pembelajaran	3. Topik yang dibahas mudah untuk dipahami					✓	
D. Keruntutan materi	4. Materi mengenai laju reaksi dibahas secara sistematis					✓	
E. Keterkaitan contoh materi dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar	5. Contoh yang disajikan sesuai dan terkait dengan kondisi yang ada disekitar					✓	
F. Ketepatan materi dan contoh untuk mengembangkan kemandirian belajar	6. Materi dan contoh yang disajikan mendukung kemandirian belajar bagi siswa SMA/MA kelas XI				✓		
G. Kesesuaian evaluasi dengan materi dan tujuan pembelajaran	7. Evaluasi yang diberikan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran					✓	
H. Muatan aspek kognitif, psikomotor, dan afektif pada materi yang disampaikan	8. Aspek pembelajaran yang mencakup kognitif telah padu dalam materi					✓	
	9. Aspek pembelajaran yang mencakup psikomotor telah padu dalam materi					✓	

terhadap kemudahan memahami alur materi	siswa dalam memahami alur materi laju reaksi							✓	
H. Kejelasan petunjuk penggunaan	8. Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan bahasa yang jelas							✓	
I. Kesantunan penggunaan bahasa	9. Penggunaan bahasa yang santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan						✓		
J. Konsistensi penggunaan istilah, simbol atau ikon	10. Konsistensi penggunaan istilah							✓	
	11. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon						✓		

C. Penilaian Kelayakan Aspek Penyajian

Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian					Kritik/Saran
		1	2	3	4	5	
A. Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.					✓	
	2. Penyajian yang menarik					✓	
	3. Contoh-contoh soal dalam setiap subbab					✓	
	4. Kegiatan mandiri pada setiap akhir kegiatan pembelajaran					✓	
B. Pendukung penyajian	5. Kunci jawaban kegiatan mandiri				✓		
	6. Rangkuman					✓	
	7. Daftar pustaka					✓	
	8. Bagian pendahuluan					✓	
	9. Bagian isi					✓	
C. Kelengkapan penyajian							

LEMBAR ANGKET TANGGAPAN SISWA

Nama :
Kelas/Semester :
Sekolah :

Petunjuk pengisian :

Berilah tanda *checklist* (√) pada pilihan "Ya" atau "Tidak" sesuai dengan keadaan sebenarnya dan kemudian tuliskan alasannya!

A. Lembar Tanggapan Siswa

No	Pertanyaan	Respon siswa		Alasan
		Ya	Tidak	
1	Apakah modul ini yang pertama dalam pembelajaran kimia selama ini?			
2	Apakah anda merasa lebih mudah memahami materi yang dijelaskan melalui modul ini?			
3	Apakah bahasa yang digunakan pada modul mudah anda dipahami?			
4	Apakah modul ini dapat anda pelajari			

	secara mandiri?			
5	Apakah anda menjadi lebih semangat belajar setelah menggunakan modul ini?			
6	Apakah modul ini membantu keterampilan anda dalam menentukan faktor-faktor laju reaksi?			
7	Apakah modul ini membantu anda menghayati nilai-nilai islami?			
8	Apakah modul ini menjelaskan suatu konsep menggunakan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari anda?			
9	Apakah soal yang disajikan dalam modul ini mudah anda pahami?			
10	Apakah petunjuk-petunjuk penggunaan modul dalam modul laju reaksi ini telah memadai?			
11	Apakah tampilan dan desain modul laju reaksi ini menarik untuk anda lihat?			
12	Apakah penyajian isi dalam modul sudah disajikan secara sistematis?			
13	Apakah teks dan tulisan dalam modul ini mudah anda baca?			
14	Apakah desain halaman modul telah			

	teratur ?				
15	Apakah jenis dan ukuran huruf yang dipilih sudah tepat dan menjadikan modul lebih menarik ?				

B. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

© Terimakasih atas kesediannya mengisi angket ini ☺

DOKUMENTASI



Guru membagikan modul kepada siswa



Guru menjelaskan materi laju reaksi menggunakan modul pembelajaran



Siswa mengerjakan soal latihan yang ada di modul



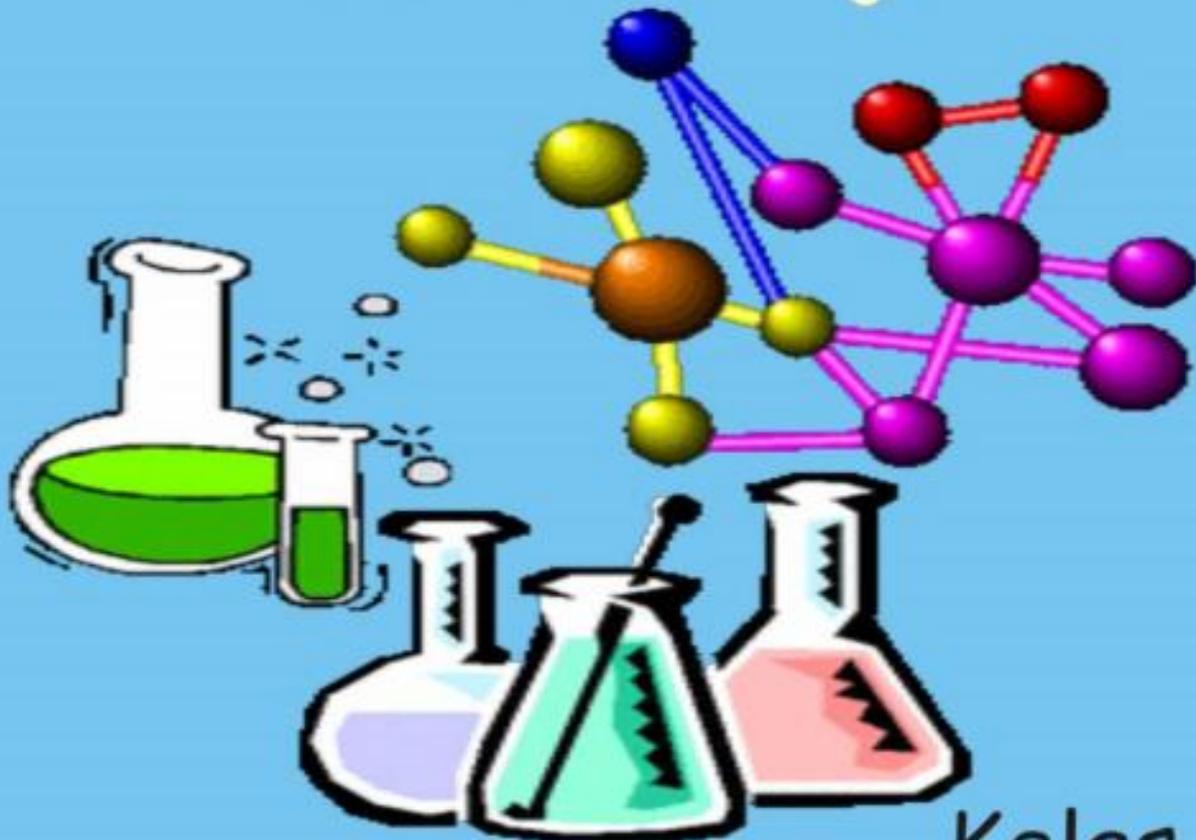
Guru memantau siswa mengerjakan soal



Siswa mengisi angket tanggapan terhadap modul



MODUL PEMBELAJARAN LAJU REAKSI



Disusun Oleh
Lusyana Rahman
Dosen Pembimbing

Kelas

XI

Dr. Azhar Amsal, M.Pd dan Anjar Purba Asmara, M.Sc

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah Subhanahuwata'ala, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan sebuah Modul yang berjudul "*Modul Pembelajaran Kimia Laju Reaksi*". Modul ini disusun sesuai dengan standar isi Kurikulum 2013 agar siswa dapat mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar materi Laju Reaksi.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Modul ini. Terima kasih kepada Dosen Pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam memperbaiki penyusunan modul ini.

Modul pembelajaran laju reaksi ini sebagai bahan ajar bagi Anda dalam mempelajari kimia dikelas XI. Dalam modul ini Anda akan mempelajari bagaimana konsep laju reaksi, teori tumbukan, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, dan persamaan laju reaksi. Selain itu modul ini dilengkapi dengan latihan mandiri pada setiap subbab dan lembar evaluasi pada akhir bab. Pertanyaan-pertanyaan didalam latihan mandiri dan lembar evaluasi diharapkan siswa dapat mencoba dan melatih sendiri untuk menyelesaikannya.

Akhir kata, diharapkan modul ini dapat meringankan tugas guru dalam mengajar. Tak lupa juga saya mengharapkan kritik dan masukan dari para pemakai dan pemerhati buku pelajaran. Semoga modul ini bermanfaat bagi siswa khususnya, dan dapat membuat siswa belajar kimia dengan senang, sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

Banda Aceh, Desember 2017

Penyusun,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
I. PENDAHULUAN	
1. Pengantar	1
2. Petunjuk Penggunaan Modul	1
3. Tujuan Belajar	2
4. Peta Konsep Laju Reaksi	3
II. PEMBELAJARAN	
A. KEGIATAN BELAJAR I	4
1. Kompetensi Dasar	4
2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran.....	4
3. Materi Pokok	4
4. Uraian Materi.....	5
5. Latihan Mandiri I	13
B. KEGIATAN BELAJAR II.....	14
1. Kompetensi Dasar	14
2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran.....	14
3. Materi Pokok	14
4. Uraian Materi.....	15
5. Latihan Mandiri II	18
C. Rangkuman	19
D. Lembar Evaluasi	20
E. Kunci Jawaban	23
F. Daftar Pustaka	24

I. PENDAHULUAN



A. Pengantar

Dalam modul ini Anda akan mempelajari konsep laju reaksi, teori tumbukan, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, dan persamaan laju reaksi. Penyajian modul ini dirancang untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep laju reaksi sehingga dengan mempelajari modul ini diharapkan Anda dapat mengaplikasikan materi laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari.



B. Petunjuk Penggunaan Modul

Ikutilah petunjuk penggunaan modul di bawah ini.

- a. Pahami setiap teori dasar yang akan menunjang penguasaan materi dengan membaca secara teliti. Apabila terdapat kegiatan, kerjakan evaluasi tersebut sebagai sarana latihan. Pastikan Anda melakukan penilaian terhadap pengetahuan sebelum anda melanjutkan ke pembahasan berikutnya.
- b. Jika penilaian diri Anda sesuai dengan nilai yang ditargetkan, Anda dapat melanjutkan ke pembahasan selanjutnya. Akan tetapi, bila nilai Anda belum mencukupi, sebaiknya Anda mengulangi pembahasan tersebut kembali.

- c. Catatlah semua kesulitan Anda dalam mempelajari modul ini untuk ditanyakan pada guru pada saat tatap muka.
- d. Bacalah referensi lain yang berhubungan dengan materi modul ini agar Anda mendapatkan pengetahuan tambahan.

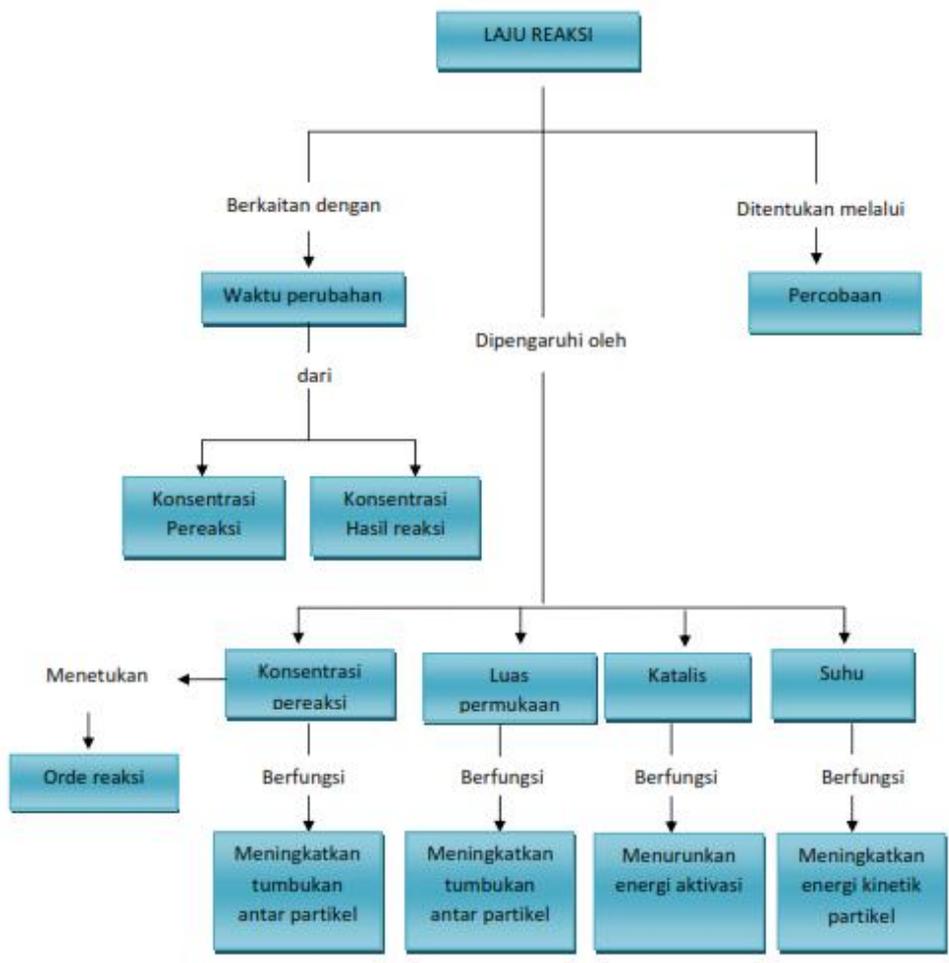


C. Tujuan Belajar

Setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda dapat memiliki kemampuan sebagai berikut.

1. Menjelaskan pengertian laju reaksi.
2. Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan.
3. Mengaitkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan.
4. Menentukan persamaan laju reaksi.
5. Menentukan orde reaksi.
6. Menentukan tetapan laju reaksi.

PETA KONSEP LAJU REAKSI



II. PEMBELAJARAN

A. KEGIATAN BELAJAR I

1. Kompetensi Dasar

- Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- a. Menjelaskan pengertian laju reaksi
- b. Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan
- c. Mengaitkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan

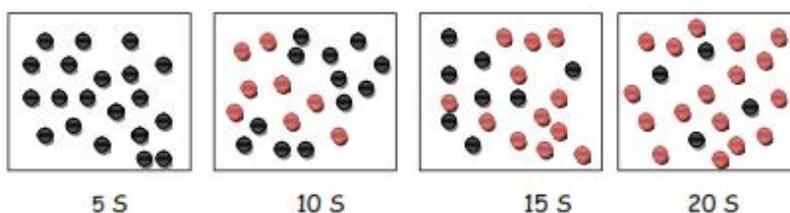
3. Materi Pokok Kegiatan Belajar I

- Laju Reaksi
- Teori Tumbukan
- Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi

4. Uraian Materi

A. KONSEP LAJU REAKSI

Perhatikan gambar berikut, gambar ini menjelaskan tentang perubahan zat reaktan menjadi produknya secara kimiawi :



● = Reaktan
● = Produk

Gambar 1. Perubahan reaktan → produk setiap 5 detik

Bagaimanakah cara menyatakan laju reaksi?

Laju atau kecepatan reaksi dinyatakan sebagai laju berkurangnya konsentrasi zat pereaksi (reaktan) atau laju bertambahnya zat hasil reaksi (produk) tiap satu satuan waktu (detik, menit, jam, hari, atau tahun). Dalam reaksi kimia yang sedang berlangsung, zat-zat pereaksi lambat laun akan berkurang, sebagai gantinya produk akan terus bertambah seiring dengan berkurangnya pereaksi tersebut. Laju reaksi juga menyatakan seberapa cepat dan seberapa lambat suatu proses dapat berlangsung. Maka dari itu, laju reaksi dirumuskan sebagai berikut:

$$v = - \frac{\text{berkurangnya molaritas reaktan}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} = - \frac{\Delta[R]}{\Delta t}$$

atau

$$v = + \frac{\text{bertambahnya molaritas produk}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} = + \frac{\Delta[P]}{\Delta t}$$

Keterangan:

- v = laju reaksi (M/det)
- $\Delta[R]$ = perubahan konsentrasi molar pereaksi (M)
- $\Delta[P]$ = perubahan konsentrasi molar produk (M)
- Δt = perubahan waktu (detik)

B. TEORI TUMBUKAN

Perhatikan gambar berikut, gambar ini menjelaskan tentang tumbukan pereaksi yang menghasilkan produk :



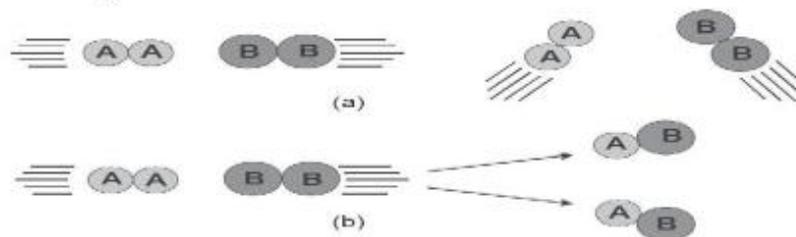
Gambar 2. Tumbukan pereaksi → produk

Menurut teori ini, suatu reaksi kimia akan berlangsung bila terjadi tumbukan-tumbukan antar partikelnya. Terjadinya tumbukan antar partikel disebabkan setiap partikel dalam suatu zat memiliki energi kinetik sehingga partikel-partikel tersebut selalu bergerak dengan arah tidak teratur. Gerakan ini memungkinkan terjadinya tumbukan antar partikel tersebut yang akhirnya menghasilkan reaksi kimia. Syarat-syarat terjadinya suatu reaksi, meliputi tumbukan efektif dan energi minimum yang dikenal energi aktivasi (E_a).

1. Tumbukan Efektif

Menurut teori tumbukan, reaksi kimia terjadi karena adanya partikel-partikel yang saling bertumbukan. Tetapi tidak semua tumbukan akan menghasilkan reaksi kimia. Tumbukan yang dapat menghasilkan reaksi kimia dikenal dengan istilah tumbukan efektif. Agar terjadi tumbukan yang efektif diperlukan syarat, yaitu orientasi tumbukan molekul harus tepat. Orientasi merupakan arah atau posisi antarmolekul yang bertumbukan.

Perhatikan gambar orientasi tumbukan di bawah ini.



Gambar 3. Orientasi tumbukan (Chemistry Media.com)

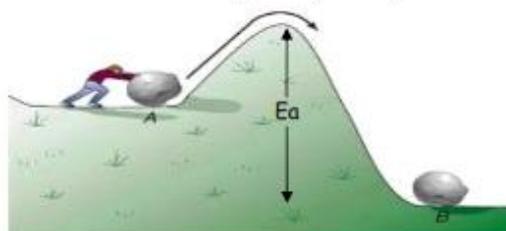
(a). Orientasi tidak tepat, tidak terjadi reaksi kimia

(b). Orientasi tepat, terjadi reaksi kimia

2. Energi Aktivasi (E_a)

Selain orientasi, agar dapat terjadi reaksi kimia, maka energi tumbukan harus melewati energi penghalang yang dikenal dengan energi aktivasi. Semua proses reaksi kimia harus melalui tahap ini. Jika energi aktivasi tidak terlampaui, maka reaksi kimia tidak akan terjadi. Energi aktivasi merupakan syarat minimal terjadinya suatu reaksi.

Perhatikan gambar di bawah tentang analogi energi aktivasi!



Gambar 4. Analogi energi aktivasi (Blog Urip Guru Kimia - WordPress.com)

Orang pada gambar harus mendorong batu dari titik A melewati bukit untuk sampai pada titik B. Artinya orang tersebut harus memiliki energi kinetik yang cukup atau berlebih untuk melewati bukit tersebut. Bukit inilah yang dimaksudkan dengan Energi aktivasi (E_a). Energi aktivasi ditafsirkan sebagai energi penghalang antara pereaksi dan produk. Pereaksi harus didorong, sehingga dapat melewati energi penghalang tersebut baru kemudian dapat berubah menjadi produk.

Perhatikan gambar di bawah ini tentang pembentukan molekul HI



Gambar 5. Tumbukan dengan energi yang cukup

(masyitah - WordPress.com)

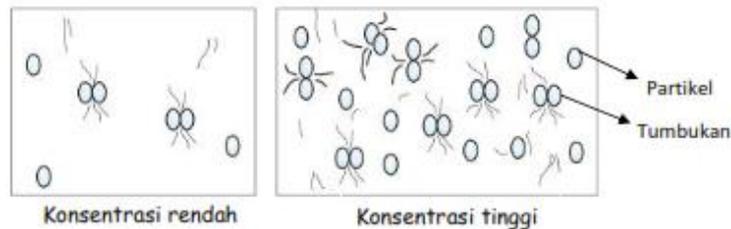
(a). Tumbukan dengan energi yang cukup. Ikatan-ikatan akan putus dan terbentuk ikatan baru.

(b). Molekul HI terbentuk.
Tumbukan berhasil

C. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi ada empat, yaitu konsentrasi, luas permukaan, suhu dan katalis.

1. Konsentrasi SS



Gambar 6. Pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi (masyitah - WordPress.com)

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 rendah. Partikel yang susunannya lebih rapat akan lebih sering bertumbukan dibanding dengan partikel yang susunannya renggang, sehingga kemungkinan terjadinya reaksi makin besar. Begitu juga halnya di saat kita melakukan salat, semakin konsentrasi kita melaksanakan salat maka akan semakin banyak pahala yang kita dapatkan.

CONTOH

The example shows three test tubes labeled 'HCl 1 M', 'HCl 2 M', and 'HCl 3 M'. To the right, the question asks 'Tabung manakah yang memiliki laju reaksi lebih cepat?'. Below this, the answer is given as 'Jawab : HCl 3 M'. A red question 'Mengapa?' is followed by the explanation: '“Karena memiliki konsentrasi larutan paling besar, sehingga laju reaksi semakin cepat”'. A small test tube icon with 'HCl 3 M' is also shown.

2. Luas permukaan

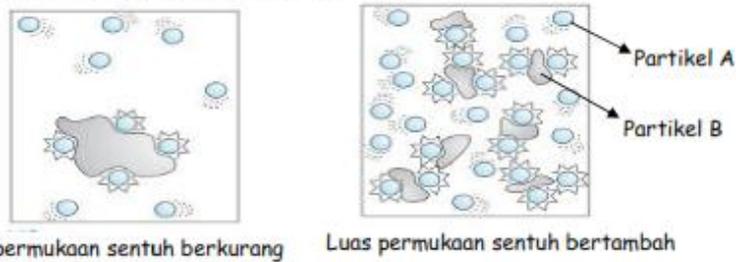
Pernahkan kalian memasak bubur kacang dengan menggunakan gula merah?

Pada waktu kalian memasaknya tentu kalian akan mengiris terlebih dahulu gula merah yang akan di masukan ke dalam bubur kacang, bukan?



Gambar 7. Gula merah (gulamerahalam.wordpress.com)

Nah, peristiwa itu menggambarkan perbedaan ukuran partikel dari zat yang bereaksi. Tujuan mengiris-iris gula merah adalah untuk memperkecil ukuran partikel. Semakin kecil ukuran suatu materi, mengandung arti memperluas permukaan bidang sentuh materi tersebut.



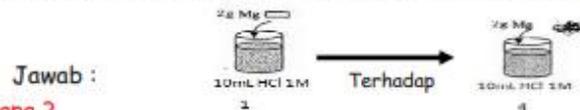
Gambar 8. Pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi (diaandri.blogspot.com)

Yang dimaksud luas permukaan dalam reaksi kimia adalah luas permukaan zat-zat pereaksi yang bersentuhan untuk menghasilkan reaksi. Dengan demikian, semakin luas permukaan partikel, maka frekuensi tumbukan kemungkinan akan semakin tinggi sehingga reaksi dapat berlangsung lebih cepat. Begitu juga halnya semakin luas wilayah/ tempat kita bersedekah maka akan semakin besar peluang kita mendapatkan rahmat Allah.

CONTOH



Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh luas permukaan adalah ?



Mengapa ?

"Karena terdapat perbedaan pada luas permukaan logam Mg yang digunakan meskipun volume larutan dan konsentrasi larutan sama"

3. Suhu

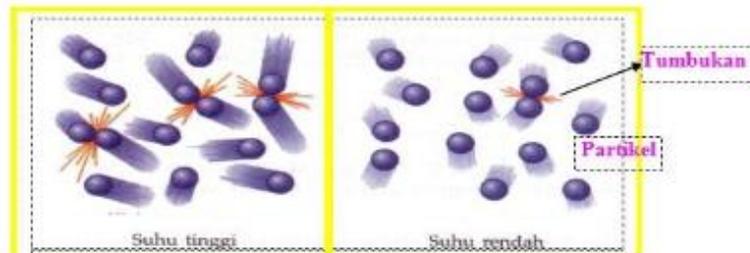
Pernakah kalian menyeduh kopi?

Pastinya kalian akan melarutkan bubuk kopi dengan air panas agar aroma dan rasa kopi menjadi lebih nikmat. Selain itu air panas dapat melarutkan bubuk kopi lebih cepat dibandingkan ketika kita melarutkannya dengan air dingin.



Gambar 9. Secangkir kopi (sportourism.id)

Laju reaksi antara air dengan bubuk kopi dapat dipercepat dengan meningkatkan suhu pelarutnya, yakni air. Hal inilah yang menyebabkan bubuk kopi dapat melarut lebih cepat dalam air panas. Pada suhu tinggi, partikel-partikel yang terdapat dalam suatu zat akan bergerak (bergetar) lebih cepat sehingga energi kinetik partikel meningkat. Semakin tinggi energi kinetik partikel yang bergerak, semakin besar peluang terjadinya tumbukan yang dapat menghasilkan reaksi (tumbukan efektif). Analoginya adalah semakin tinggi ilmu agama, semakin besar pengetahuan, sehingga semakin ringan diri untuk beribadah.



Gambar 10. Pengaruh suhu terhadap laju reaksi (ekasovia - WordPress.com)

Secara sederhana, jika pada setiap kenaikan suhu sebesar $\Delta T^{\circ}\text{C}$ mengakibatkan reaksi berlangsung n kali lebih cepat, laju reaksi pada T_2 (v_2) ketika dibandingkan dengan laju reaksi pada T_1 (v_1) adalah:

$$v_2 = v_1 n^{\frac{T_2 - T_1}{\Delta T}}$$



Keterangan:

v_2 = laju reaksi pada suhu akhir

v_1 = laju reaksi pada suhu awal

T_2 = suhu akhir

T_1 = suhu awal

ΔT = kenaikan suhu

n = kecepatan laju reaksi

CONTOH

Laju reaksi menjadi dua kali lebih cepat pada setiap kenaikan suhu 10°C . Jika pada suhu 20°C reaksi berlangsung dengan laju reaksi 2×10^{-3} mol/detik, berapa laju reaksi yang terjadi pada suhu 50°C ?

Diketahui: $v_1 = 2 \times 10^{-3}$ mol/detik $T_1 = 20^\circ\text{C}$
 $T_2 = 50^\circ\text{C}$ $\Delta T = 10^\circ\text{C}$
 $n = 2$

Ditanya : v_{50}

Penyelesaian:

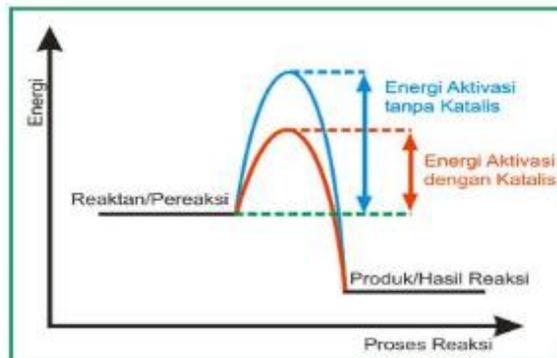
$$\begin{aligned} v_{50} &= v_{20} 2^{\frac{50-20}{10}} \\ &= 2 \times 10^{-3} \text{ M/detik } 2^3 \\ &= 1,6 \times 10^{-2} \text{ M/detik,} \end{aligned}$$

4. Katalis

Katalis adalah suatu zat yang dapat mempercepat laju reaksi, tetapi tidak mengalami perubahan yang kekal. Suatu katalis mungkin dapat terlibat dalam proses reaksi atau mengalami perubahan selama reaksi berlangsung, tetapi setelah reaksi itu selesai, katalis akan diperoleh kembali dalam jumlah yang sama.

Katalis dapat menurunkan energi aktivasi sistem tetapi tidak mengubah energi asli dari suatu reaktan atau produk. Katalis dapat memperkecil energi aktivasi sehingga banyak partikel yang memiliki energi kinetik lebih besar daripada energi aktivasi dan reaksi berlangsung lebih cepat. Apabila kita analogikan dalam kehidupan sehari-hari kita mengenal yang namanya zakat mal,

dengan adanya zakat mal maka para dhuafa akan lebih mudah memenuhi kebutuhannya.



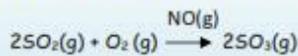
Gambar 11. Diagram tingkat energi aktivasi pengaruh katalis (Budisma)

Pada gambar di atas jelas terlihat bahwa proses reaksi pada reaksi yang menggunakan katalis menjadi berbeda dengan reaksi yang tidak menggunakan katalis. Dengan demikian, dapat kita simpulkan satu konsep penting yang dapat menerangkan pengaruh katalis terhadap laju reaksi yaitu katalis menurunkan energi aktivasi suatu reaksi dengan cara membentuk tahap-tahap reaksi yang baru.

Jenis-jenis katalis:

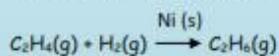
- Katalis homogen adalah katalis yang dapat bercampur secara homogen dengan zat pereaksinya karena mempunyai wujud yang sama.

Contoh: katalis dan pereaksi berwujud gas



- Katalis heterogen adalah katalis yang tidak dapat bercampur secara homogen dengan pereaksinya karena wujudnya berbeda.

Contoh: katalis berwujud padat, sedangkan pereaksi berwujud gas



5. Latihan Mandiri I

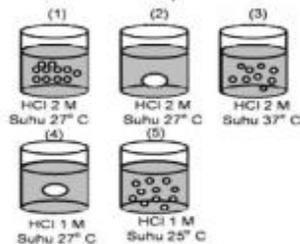


Kerjakan soal di bawah ini untuk mengukur sampai sejauh mana pengetahuan yang telah anda miliki

- Jika diketahui reaksi $A + B \rightarrow C + D$, maka yang dimaksud laju reaksi tersebut adalah
 - Bertambahnya konsentrasi A persatuan waktu
 - Berkurangnya konsentrasi C persatuan waktu
 - Berkurangnya konsentrasi C dan D persatuan waktu
 - Berkurangnya konsentrasi A persatuan waktu
 - Bertambahnya konsentrasi A dan B persatuan waktu

- Laju reaksi $4\text{NH}_3(g) + 5\text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{NO}(g) + 6\text{H}_2\text{O}(g)$ dapat dinyatakan sebagai?
 - Laju bertambahnya konsentrasi NH_3 dalam satu satuan waktu
 - Laju berkurangnya konsentrasi H_2O dalam satu satuan waktu
 - Laju bertambahnya konsentrasi O_2 dalam satu satuan waktu
 - Laju berkurangnya tekanan sistem dalam satu satuan waktu
 - Laju bertambahnya konsentrasi NO dalam satu satuan waktu

- Gambar berikut merupakan reaksi antara 2 gram pualam dengan 100 mL HCl.



Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh konsentrasi adalah nomor ...

- (1) terhadap (2)
- (1) terhadap (3)
- (2) terhadap (3)
- (2) terhadap (4)
- (4) terhadap (5)

- Data hasil percobaan untuk reaksi : $P + Q \rightarrow R$

Percobaan	Massa dan Bentuk zat P	[Q] (Molar)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu (menit)
1	10 gram bongkahan	2	25	5
2	10 gram serbuk	2	25	3
3	10 gram kepingan	3	25	4
4	10 gram bongkahan	4	25	2

Laju reaksi pada percobaan 1 dan 2 dipengaruhi oleh..

- luas permukaan
 - Konsentrasi
 - Suhu
 - Katalis
 - Sifat zat
- Laju reaksi dari suatu reaksi tertentu menjadi dua kali lipat setiap kenaikan suhu 10°C . Suatu reaksi berlangsung pada suhu 30°C . Jika suhu ditingkatkan menjadi 100°C maka laju reaksi akan menjadi ... kali lebih cepat dari semula.
 - 128
 - 64
 - 32
 - 16
 - 8

B. KEGIATAN BELAJAR II

1. Kompetensi Dasar

- Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

2. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- a. Menuliskan persamaan laju reaksi
- b. Menentukan persamaan laju reaksi, orde reaksi, tetapan laju reaksi ditentukan berdasarkan data hasil percobaan.
- c. Menghitung laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan

3. Materi Pokok Kegiatan Belajar II

- Persamaan Laju Reaksi
- Orde Reaksi
- Tetapan Laju Reaksi

4. Uraian Materi

A. PERSAMAAN LAJU REAKSI DAN ORDE REAKSI

Kita telah membahas pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi secara kualitatif. Pada subbab ini akan di bahas pengaruhnya secara kuantitatif. Hubungan kuantitatif antara konsentrasi pereaksi dengan laju reaksi dinyatakan dalam suatu persamaan, yaitu persamaan laju reaksi.

Laju reaksi ditentukan oleh konsentrasi zat pereaksi.

Contoh: untuk reaksi $aP + bQ \rightarrow cR + dS$, maka laju reaksi ditentukan oleh konsentrasi zat P dan Q.

Persamaan laju reaksinya dituliskan sebagai berikut: $v = k[P]^x[Q]^y$.

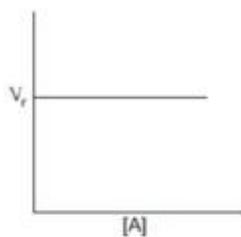


Keterangan:

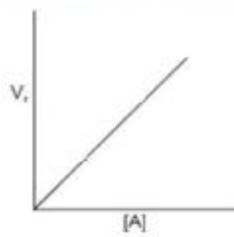
- v = laju reaksi (mol/ Liter. s)
- k = tetapan laju reaksi
- x = orde/tingkat reaksi terhadap A
- y = orde/tingkat reaksi terhadap B
- $[P]$ = konsentrasi awal P (mol/ Liter)
- $[Q]$ = konsentrasi awal Q (mol/ Liter)

Orde reaksi menyatakan besarnya pengaruh konsentrasi pereaksi pada laju reaksi. Orde reaksi hanya dapat ditentukan secara eksperimen. Jika laju suatu reaksi dinyatakan dengan persamaan $V = k [A]^x [B]^y$, maka orde reaksi terhadap A adalah x , orde reaksi terhadap B adalah y , dan orde reaksi keseluruhan merupakan jumlah semua pangkat yang terdapat pada persamaan laju reaksi. Jadi orde reaksi total persamaan laju reaksi diatas adalah $x+y$.

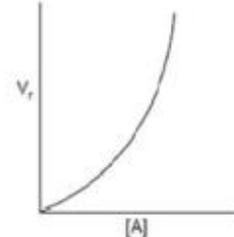
GRAFIK ORDE REAKSI



Orde nol



Orde satu



Orde dua

- **Orde nol** : Berarti laju reaksi tidak dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi, atau $v = [x]^0$.
- **Orde satu** : Berarti laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi pereaksi, atau $v = [x]^1$. Jika $[x]$ dinaikan tiga kali semula, maka kecepatannya menjadi 3^1 atau 3 kali lebih besar.
- **Orde dua** : Berarti laju reaksi itu berubah secara eksponensial (kuadrat) terhadap perubahan konsentrasi, atau $v = [x]^2$. Jika $[x]$ dinaikan tiga kali semula, maka laju reaksi akan menjadi 3^2 atau 9 kali lebih besar, dst



Lalu bagaimana cara menentukan orde reaksi setiap zat pereaksi??

Baiklah mari kita bahas contoh soal saja..

Karena untuk menentukan orde reaksi harus melalui eksperimen, maka kita yang sedang tidak berada dalam laboratorium diberi kemudahan yakni cukup memperoleh data hasil eksperimen.



Misalkan ada data eksperimen untuk reaksi $2\text{NO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$

Percobaan	[NO]	[H ₂]	Laju reaksi
1	$6,4 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,6 \times 10^{-3}$
2	$12,8 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$
3	$6,4 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	$5,1 \times 10^{-3}$

Nah, dari tabel tersebut kita akan menentukan persamaan laju reaksinya.

Hal pertama yang harus dilakukan adalah menentukan orde reaksinya.

Misalkan persamaan laju reaksinya adalah: $v = k [\text{NO}]^x [\text{H}_2]^y$ kita akan mencari nilai x dan y .



Untuk mencari nilai x (orde reaksi NO), kita perlu membandingkan data. Caranya, cari data konsentrasi H_2 yang sama. Dari tabel di atas, kita peroleh data konsentrasi H_2 yang sama adalah data percobaan 1 dan 2.

Karena ini perbandingan, maka v percobaan 1 dan 2 juga dibandingkan.

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{k \cdot 12,8 \times 10^{-3} \times 2,2 \times 10^{-3} \cdot y}{k \cdot 6,4 \times 10^{-3} \times 2,2 \times 10^{-3} \cdot y} = \frac{1,0 \times 10^{-4}}{2,6 \times 10^{-5}}$$
$$2^x = 4$$
$$x = 2$$

Orde reaksi terhadap NO = 2



Selanjutnya kita akan mencari nilai y (orde reaksi H_2). Caranya, cari data konsentrasi NO yang sama. Dari tabel diatas kita peroleh konsentrasi NO yang sama adalah data percobaan 1 dan 3. Buat perbandingannya seperti sebelumnya.

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{k \cdot 6,4 \times 10^{-3} \times 4,4 \times 10^{-3} \cdot y}{k \cdot 6,4 \times 10^{-3} \times 2,2 \times 10^{-3} \cdot y} = \frac{5,1 \times 10^{-5}}{2,6 \times 10^{-5}}$$
$$2^y = 2$$
$$y = 1$$

Orde reaksi terhadap H_2 = 1

Jadi, Persamaan laju reaksi adalah $v = k [NO]^2 H_2$



Jika nilai k diminta, cukup masukkan saja nilai orde pada salah satu data hasil percobaan, misal data percobaan 1: $v = k [NO]^2 H_2$

$$\text{Maka } k = \frac{v}{[NO]^2 H_2}$$
$$= \frac{2,6 \times 10^{-5} \text{ M s}^{-1}}{(6,4 \times 10^{-3} \text{ M})^2 (2,2 \times 10^{-3} \text{ M})} = 288,5 \text{ M}^{-2} \text{ s}^{-1}$$

Jadi, persamaan laju reaksi lengkapnya adalah

$$V = 288,5 \text{ M}^{-2} \text{ s}^{-1} [NO]^2 H_2$$

5. Latihan Mandiri II



Kerjakan soal di bawah ini untuk mengukur sampai sejauh mana pengetahuan yang telah anda miliki

1. Data percobaan laju reaksi $2\text{NO}(g) + \text{Br}_2(g) \rightarrow 2\text{NOBr}(g)$

No.	Konsentrasi Awal		Laju Reaksi (M/s)
	[NO] (M)	[Br ₂] (M)	
1	0,10	0,15	12×10^{-2}
2	0,10	0,30	24×10^{-2}
3	0,20	0,30	96×10^{-2}
4	0,30	0,45	48×10^{-2}

Berdasarkan data di tabel, orde reaksi total adalah...

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

2. Pengamatan laju untuk reaksi: $\text{NO}(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{NOCl}_2(g)$ disajikan dalam tabel berikut:

Percobaan	[NO] (M)	[Cl ₂] (M)	Laju Reaksi (M/s)
1	0,2	0,1	0,24
2	0,2	0,2	0,48
3	0,4	0,2	1,92

Rumus persamaan laju reaksi yang benar adalah

- A. $v = k[\text{NO}]^2[\text{Cl}_2]$
B. $v = k[\text{NO}][\text{Cl}_2]$
C. $v = k[\text{NO}][\text{Cl}_2]^2$
D. $v = k[\text{NO}]^2[\text{Cl}_2]^2$
E. $v = k[\text{Cl}_2]$

3. Pada reaksi $\text{P} + 2\text{Q} \rightarrow \text{R}$, diperoleh data laju reaksi sebagai berikut:

No	[P] (M)	[Q] (M)	Laju Reaksi
1.	0,1	0,01	X
2.	0,1	0,03	3x
3.	0,3	0,01	9x

Rumus persamaan laju reaksi jika konsentrasi P 0,2 M dan Q 0,3 M adalah....

- A. $k(0,2)(0,30)$
B. $k(0,2)(0,30)^2$
C. $k(0,2)^2(0,30)$
D. $k(0,2)^2$
E. $k(0,30)$

4. Perhatikan tabel dibawah ini

NO	[A] M	[B] M	V [m/s]
1	0,2	0,2	0,02
2	0,2	0,4	0,04
3	0,4	0,4	0,16

Berdasarkan data dari tabel, hitunglah orde reaksi total ...?

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

C. RANGKUMAN

1. Laju reaksi dapat ditentukan dengan mengukur laju berkurangnya salah satu pereaksi atau terbentuknya salah satu produk.

$$v = - \frac{\Delta[R]}{\Delta t} = + \frac{\Delta[P]}{\Delta t}$$

2. Tumbukan yang menghasilkan reaksi disebut tumbukan efektif
3. Syarat-syarat terjadinya suatu reaksi, meliputi tumbukan efektif dan energi minimum yang dikenal energi aktivasi (E_a)
4. Laju reaksi dapat dipercepat dengan cara
 - a. Memperbesar konsentrasi pereaksi
 - b. Memperkecil ukuran suatu materi
 - c. Menggunakan katalis
 - d. Menaikkan suhu
5. Persamaan laju reaksi menyatakan hubungan kuantitatif laju reaksi dengan konsentrasi pereaksi.
6. Orde reaksi adalah bilangan pangkat menyatakan hubungan konsentrasi zat dengan kecepatan reaksi. Semakin besar orde reaksi, semakin besar pengaruh perubahan konsentrasi pereaksi itu terhadap laju reaksi
7. Orde reaksi ditentukan melalui percobaan dan tidak dapat ditentukan melalui koefisien reaksi.

D. Lembar Evaluasi

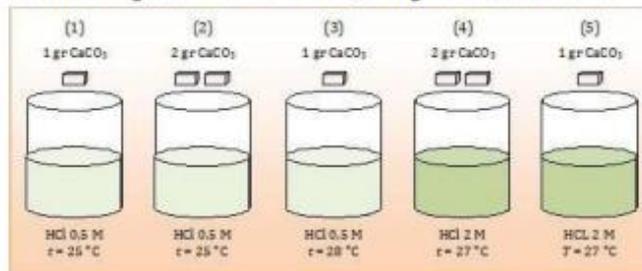


Kerjakan soal di bawah ini untuk mengukur sampai sejauh mana pengetahuan yang telah anda miliki

1. Laju reaksi : $2A + 2B \rightarrow 3C + D$ dapat dinyatakan sebagai laju bertambahnya konsentrasi....

- A. A setiap satuan waktu
 B. B setiap satuan waktu
 C. C setiap satuan waktu
 D. A dan B setiap satuan waktu
 E. B dan C setiap satuan waktu

2. Perhatikan gambar reaksi CaCO_3 dengan larutan 10 ml HCl berikut!



Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh suhu adalah

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

3. Data percobaan untuk reaksi $A + B \rightarrow \text{produk}$.

No.	Bentuk zat A	[B]	Waktu	Suhu
1	Serbuk	2 M	30	25
2	Serbuk	2 M	15	35
3	Padatan	2 M	50	25
4	Larutan	3 M	5	25
5	Larutan	2 M	5	25

Faktor yang mempengaruhi laju pada percobaan no 2 dan 3 adalah..

- A. Luas permukaan, konsentrasi
 B. Konsentrasi, suhu
 C. Suhu, luas permukaan
 D. Suhu, katalis
 E. Konsentrasi, katalis

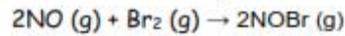
4. Uap bensin lebih mudah terbakar daripada bensin cair. Faktor yang menyebabkan perbedaan ini adalah...
- A. Konsentrasi
B. Katalis
C. Suhu
D. Entalpi
E. Luas permukaan
5. Fungsi katalis adalah untuk...
- A. Meningkatkan energi kinetik molekul pereaksi
B. Menurunkan energi pengaktifan dari seluruh reaksi
C. Mengubah jalannya reaksi sehingga energi aktivasinya turun
D. Meningkatkan frekuensi tumbukan antar-partikel yang bereaksi
E. Meningkatkan energi aktivasi dan energi kinetik molekul yang bereaksi
6. Suatu reaksi berlangsung 3 kali lebih cepat dari semula setiap kenaikan 20°C . Jika pada suhu 30°C reaksi tersebut berlangsung 3 menit, pada suhu 70°C , reaksi akan berlangsung selama...
- A. $\frac{1}{3}$ menit
B. $\frac{2}{3}$ menit
C. 1 menit
D. 4 menit
E. 12 menit
7. Pernyataan berikut yang menyatakan reaksi orde nol adalah...
- A. Laju reaksi meningkat dengan naiknya konsentrasi awal pereaksi.
B. Laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi awal pereaksi .
C. Laju reaksi berbanding lurus dengan kuadrat konsentrasi awal pereaksi.
D. Suhu tidak mempengaruhi laju reaksi karena energi aktivasinya tetap.
E. Konsentrasi pereaksi tidak mempengaruhi laju reaksi.
8. Berikut ini diberikan data percobaan laju reaksi $\text{Q (g)} + 2\text{T (g)} \rightarrow \text{T}_2\text{Q (g)}$ pada beberapa kondisi:

No.	[Q]	[T]	$\nu(\text{M/det})$
1	0,1	0,1	$1,25 \times 10^{-2}$
2	0,2	0,1	5×10^{-2}
3	0,1	0,2	10^{-1}

Jika [Q] dan [T] masing-masing diubah menjadi 0,5 M maka harga laju reaksi (v) saat itu adalah ... M/det.

- A. 5,0 B. 7,5
C. 10,5 D. 12,5
E. 39,0

9. Berikut adalah tabel data laju reaksi

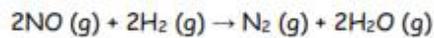


[NO] (M)	[Br ₂] (M)	Laju reaksi (M/detik)
0,10	0,05	6
0,10	0,10	12
0,10	0,20	24
0,20	0,05	24
0,30	0,05	54

Rumus laju reaksinya adalah

- A. $v = k [\text{NO}] [\text{Br}_2]$ D. $v = k [\text{NO}]^2$
B. $v = k [\text{NO}]^2 [\text{Br}_2]^2$ E. $v = k [\text{NO}] [\text{Br}_2]^2$
C. $v = k [\text{NO}]^2 [\text{Br}_2]$

10. Data hasil percobaan laju reaksi:



Percobaan	Konsentrasi awal		Laju reaksi mol L ⁻¹ det ⁻¹
	[NO] M	[H ₂] M	
1	4×10^{-1}	$1,5 \times 10^{-1}$	32×10^{-1}
2	4×10^{-1}	$3,0 \times 10^{-1}$	64×10^{-1}
3	6×10^{-1}	$6,0 \times 10^{-1}$	128×10^{-1}
4	3×10^{-1}	$6,0 \times 10^{-1}$	32×10^{-1}

Berdasarkan data tersebut orde reaksi total adalah...

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

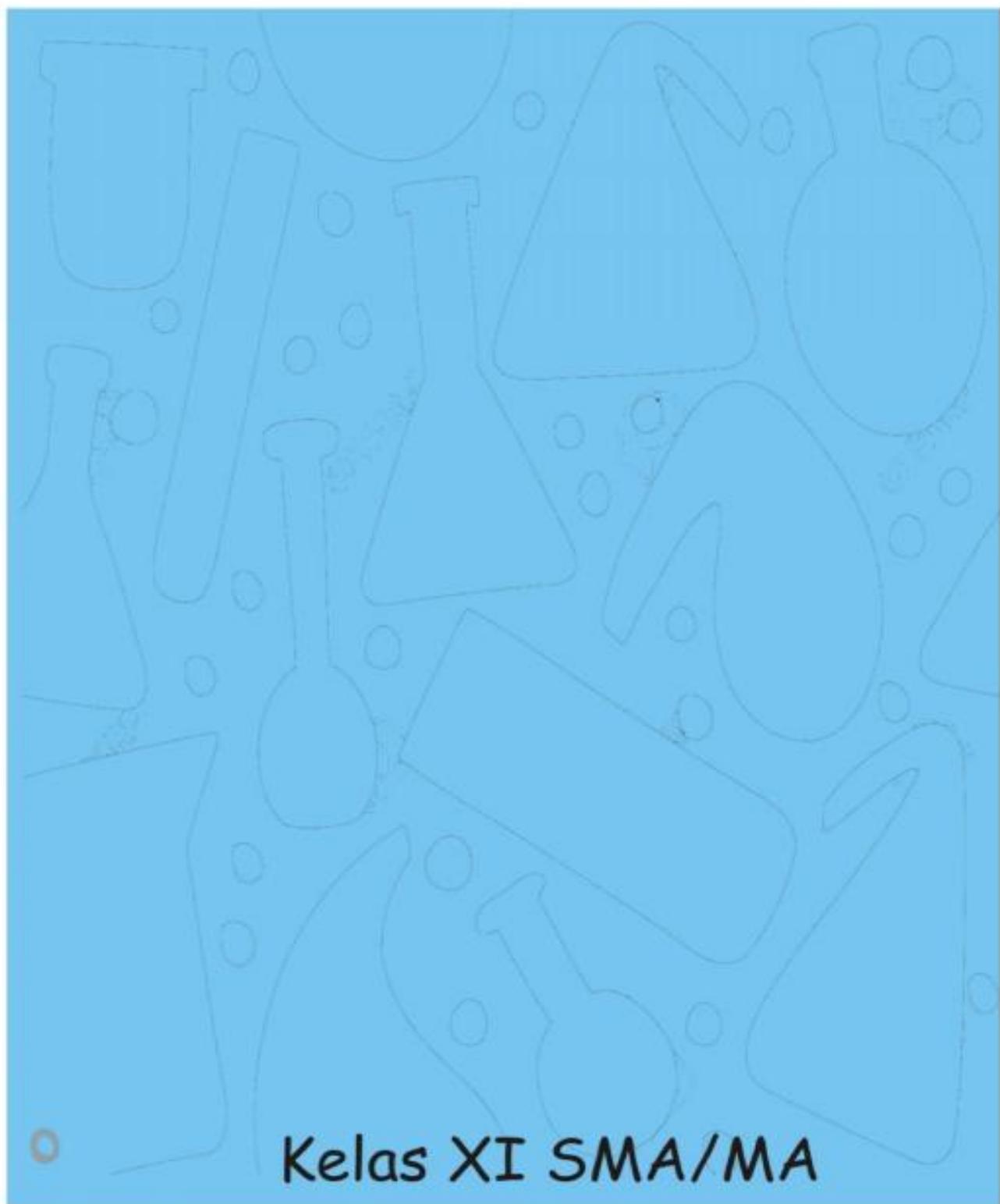
E. Kunci Jawaban

KUNCI JAWABAN LATIHAN MANDIRI	
Latihan Mandiri I	Latihan Mandiri II
1. D	1. C
2. E	2. A
3. D	3. C
4. A	4. C
5. A	

KUNCI JAWABAN LEMBAR EVALUASI	
1. C	6. A
2. B	7. E
3. C	8. E
4. E	9. C
5. B	10. C

F. Daftar Pustaka

- Dogra, S.K. 1987. *Kimia Fisika dan Soal - Soal*. Jakarta: UI-Press.
- Keenan, W. Charles. 1992. *Kimia Untuk Universitas Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Partana, Crys Fajar dan Antuni Wiyarsi. 2009. *Mari Belajar Kimia 2 Untuk SMA XI IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Permana, Irvan. 2009. *Memahami Kimia 2 : SMA/MA Untuk Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Petrucci, R.H. 1992. *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Purba, Michael. 2007. *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sudarmo, Unggul. 2014. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Surakarta: Erlangga.
- Syukri, S. 1999. *Kimia Dasar 1*. Bandung: ITB Press.
- Utami, Budi dkk. 2009. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.



0 **Kelas XI SMA/MA**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Lusyana Rahman
2. Tempat/Tanggal Lahir : Meulaboh/14 Agustus 1997
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan : Indonesia
6. Alamat : Blang Oi, kec Meuraxa, Banda Aceh
7. Pekerjaan : Mahasiswi
8. Nama Orang Tua,
 - a. Ayah : ABD.Rahman
 - b. Ibu : Rostina
 - c. Pekerjaan Ayah : PNS
 - d. Pekerjaan Ibu : PNS
 - e. Alamat : Jeuram, kec. Seunagan, Kab. Nagan Raya
9. Riwayat Pendidikan,
 - a. SD N 1 Seunagan, tamat Tahun 2008
 - b. SMPN 1 Seunagan, tamat Tahun 2011
 - c. SMAN 3 Seunagan, tamat Tahun 2014
 - d. FTK UIN Ar-Raniry, Program Studi Pendidikan Kimia, masuk Tahun 2014

Banda Aceh, 2018
Penulis,

Lusyana Rahman
NIM: 140208053