

**IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN PBL DAN PENGARUHNYA
DENGAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA
MATERI LAJU REAKSI**

SKRIPSI



**OLEH
WIWIT RAMA RISKHA
NIM A1C118022**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2023

**IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN PBL DAN PENGARUHNYA
DENGAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA
MATERI LAJU REAKSI**

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Universitas Jambi
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

OLEH

WIWIT RAMA RISK A

A1C118022



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
JANUARI 2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul “**Implementasi Model Pembelajaran PBL Dan Pengaruhnya Dengan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Laju Reaksi**”, yang disusun oleh Wiwit Rama Riska, Nomor Induk Mahasiswa A1C118022. Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan dalam Sidang Dewan Penguji.

Jambi, 05 Desember 2022

Pembimbing I



Prof. Dr. rer. nat. H. Rayandra Asyar, M.Si

NIP. 196108161988031006

Jambi, 05 Desember 2022

Pembimbing II



Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si.

NIP. 196809181993031003

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul **"Implementasi Model Pembelajaran PBL Dan Pengaruhnya Dengan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Laju Reaksi"**, yang disusun oleh Wiwit Rama Riska, Nomor Induk Mahasiswa A1C118022 telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 22 Desember 2022.

Tim Penguji

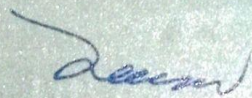
Ketua : Prof.Dr.rer.nat.H. Rayandra Asyar, M.Si

Sekretaris : Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si.

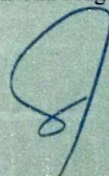
Anggota : 1. Prof. Dr. rer. nat. Asrial, M.Si
2. Dr. Dra. Wilda Syahri, M.Pd
3. Nazarudin, S.Si., M.Si., Ph.D

Ketua Tim Penguji

Sekretaris Tim Penguji

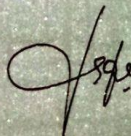


Prof.Dr.rer.nat.H. Rayandra Asyar, M.Si
NIP. 196108161988031006



Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si.
NIP. 196809181993031003

Ketua Program Studi
Pendidikan Kimia PMIPA FKIP
Universitas Jambi



Aulia Sanova, S.T., M.Pd.
NIP. 198208032008012015

MOTTO

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS Al-Insyirah: 6-8)

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Wiwit Rama Riska

NIM : A1C118022

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari penelitian pihak lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 5 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,

Wiwit Rama Riska

NIM A1C118022

ABSTRAK

Riska, Wiwit Rama. 2023. *Implementasi Model Pembelajaran Implementasi Model Pembelajaran PBL Dan Pengaruhnya Dengan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Laju Reaksi*. Skripsi, Jambi: Program Studi Pendidikan Kimia. Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Pembimbing I: Prof.Dr.rer.nat.H. Rayandra Asyar, M.Si, Pembimbing Skripsi II: Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si.

Kata Kunci : Model *Problem Based Learning* (PBL), Kemampuan Berpikir Kritis, Laju Reaksi

Kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik melibatkan kemampuan yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, dan mengkomunikasikan. Kemampuan- kemampuan tersebut melibatkan cara berpikir kritis siswa. Model pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah model *Problem Based Learning* (PBL).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi laju reaksi dan pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa serta faktor-faktor pendukung kemampuan berpikir kritis siswa dalam penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi laju reaksi di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti.

Jenis penelitian ini adalah penelitian *The Non Equivalent Control Group Design*. Instrumen penelitian berupa tes esai, instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis siswa serta instrumen penilaian penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) oleh guru. Untuk melihat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan uji t pada data hasil tes esai yang sebelumnya sudah di uji normalitas dan uji homogenitas.

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan uji *Liliefors* diketahui bahwa data berdistribusi normal dengan $L_{hitung} < L_{tabel}$, serta pengolahan data dengan uji *Fisher* diketahui data homogen dengan $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hasil uji t dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ yang diperoleh pada data hasil tes esai yaitu $t_{hitung} = 3,667924102 > 1,668270514$. Persentase kemampuan berpikir kritis siswa kategori baik. Adapun faktor-faktor pendukung berpikir kritis siswa dalam penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi laju reaksi di penelitian ini yaitu strategi pembelajaran yang tepat, ketersediaan waktu dan fasilitas.

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Implementasi Model Pembelajaran PBL Dan Pengaruhnya Dengan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Laju Reaksi”.

Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Program Studi Pendidikan Kimia di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi skripsi ini kepada Bapak Prof.Dr.rer.nat.H.Rayandra Asyar, M.Si sebagai pembimbing I, yang telah menyediakan waktu dan memberikan masukan, bimbingan, dan arahan yang sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini. Bapak Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si sebagai pembimbing II, yang telah menyediakan waktu dan banyak memberikan masukan, bimbingan dan juga arahan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak dan ibu dosen program studi pendidikan kimia fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas jambi. Kepada bapak dekan fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas jambi, Bapak ketua jurusan pendidikan matematika dan ilmu pengetahuan alam universitas jambi, Ibu ketua program studi pendidikan kimia universitas jambi serta Bapak dan ibu guru SMA Negeri Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti selaku kepala sekolah dan guru mata pelajaran kimia.

Teristimewa untuk kedua orang tua, Bapak Maris dan Ibu Ena Yeni serta adik Rian Risnaldi dan Aji Akbar Rohim yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, semangat, dukungan kepada saya untuk mencapai kesuksesan. Teman-teman mahasiswa program studi pendidikan kimia angkatan 2018 yang telah memberikan bantuan dan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis sangat mengharapkan masukan dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini dimasa yang akan datang.

Jambi, 5 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PESETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Definisi Operasional	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Relevan	8
2.2 Belajar dan Pembelajaran	10
2.3 Teori Belajar	11
2.4 Model Pembelajaran Problem Based Learning	14

2.5 Berpikir Kritis	16
2.6 Laju Reaksi	28
2.7 Kerangka Berpikir.....	27
2.8 Hipotesis Penelitian	38
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	38
3.2 Rancangan Penelitian.....	38
3.3 Sampel Penelitian	40
3.4 Variabel Penelitian.....	41
3.5 Jenis Data, Instrumen Pengumpulan Data, dan Keterangan	41
3.6 Teknik Analisis Data	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	55
4.2 Pembahasan	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	93
5.2 Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Hasil percobaan penentuan persamaan laju reaksi antara gas NO dan gas H ₂ pada suhu 800°C	19
2.2 Hubungan Sintaks Model PBL, Aktivitas Siswa dan Berpikir Kritis	30
3.1 Desain Penelitian	37
3.2 Data jumlah siswa kelas X MIPA SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti	39
3.3 Jenis Data, Kegiatan Sumber Data , Teknik Pengumpulan Data Instrumen Dan Keterangan	40
3.4 Kisi- Kisi Lembar Wawancara Guru	41
3.5 Kisi- Kisi Lembar Observasi Implementasi Model Pbl Oleh Guru.....	42
3.6 Kisi- Kisi Lembar Observasi Implementasi Model PBL Oleh Siswa	43
3.7 Kisi- Kisi Tes Essay Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	46
3.8 Kategori Implementasi Model PBL Oleh Siswa	48
4.1 Hasil Penilaian Kognitif Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	56
4.2 Hasil Penilaian Kognitif Siswa Berdasarkan Indikator Berpikir Kritis.....	57
4.3 Hasil Observasi Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Sintak model PBL	59
4.4 Hasil Uji Normalitas	61
4.5 Hasil Uji t.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Diagram energi untuk reaksi eksoterm dan reaksi endoterm... ..	27
3.1 Skema Rancangan Penelitian.....	39
4.1 Diagram nilai rata-rata <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> pada kelas kontrol dan eksperimen.....	57
4.2 Grafik Perbandingan Hasil Penilaian Kognitif Berdasarkan Indikator Berpikir Kritis Siswa	59
4.3 Diagram ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa pada setiap pertemuan	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Wawancara	97
2. Silabus Mata Pelajaran Kimia	100
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	103
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol.....	120
5. Lembar Kerja Peserta Didik	127
6. Validasi Lembar Observasi Implementasi Model PBL Oleh Guru	134
7. Lembar Observasi Implementasi Model PBL Oleh Guru	136
8. Validasi Lembar Observasi Implementasi Model PBL Oleh Siswa.....	138
9. Lembar Observasi Implementasi Model PBL Oleh Siswa	158
10. Validasi Instrumen Tes Essay	174
11. Rubrik Penilaian Tes Essay	180
12. Rekapitulasi Lembar Observasi Aktivitas Siswa.....	204
13. Hasil Tes Esai Kelas Eksperimen	210
14. Hasil Tes Esai Kelas Kontrol.....	214
15. Data uji Normalitas.....	218
16. Data uji Homogenitas	221
17. Data Hasil Uji t	222
18. Dokumentasi Penelitian	223

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam UU No.20 tahun 2003 pasal 3 dijelaskan fungsi tentang pendidikan di Indonesia bahwa mengembangkan suatu kualitas peserta didik supaya menjadi manusia yang beriman, bertaqwa, berakhlak, berilmu, kritis, mandiri, kreatif, toleransi antar sesama dan menjadi warga negara yang berdemokratis dan bertanggung jawab dalam berbagai hal.

Pembelajaran pada abad ke-21 menuntut siswa memiliki kemampuan 4C (Creativity and Innovation, Critical Thinking and Problem Solving, Communication, and Collaboration), semua kemampuan tersebut sangat penting bagi siswa pada era modern ini. Kurikulum merupakan suatu pedoman dalam melakukan kegiatan pendidikan di sekolah. Berdasarkan Permendikbud No 81 A tahun 2013 tentang implementasi kurikulum menyatakan bahwa pembelajaran di kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik melibatkan kemampuan yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, dan mengkomunikasikan. Kemampuan-kemampuan tersebut melibatkan cara berpikir kritis siswa.

Pada pembelajaran di SMA umumnya ilmu pengetahuan alam terdiri dari 3 bidang ilmu dasar, yaitu : kimia, fisika, dan biologi. Mata pelajaran kimia lebih banyak menekankan siswa untuk menguasai dan menganalisis konsep-konsep, reaksi-reaksi kimia yang bersifat abstraks dan perhitungan yang ada dalam materi kimia yang kemudian dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Tetapi dalam hal ini materi pelajaran kimia dianggap

sulit dipelajari dikarenakan kurang optimal guru dalam mengemas materi dan tanpa memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir memecahkan suatu permasalahan dan berdiskusi dalam menganalisis konsep- konsep kimia yang kemudian dihubungkan kedalam kehidupann sehari- hari dan cenderung memberikan latihan penyelesaian soal bukan dalam bentuk permasalahan yang menghubungkan materi tersebut dengan lingkungan kehidupan sehari- hari sebagai dasar menguji kompetensi siswa, sehingga siswa memandang pembelajaran kimia kurang bermakna. Hal ini mengakibatkan kemampuan berpikir kritis siswa rendah. Salah satu materi kimia di SMA yaitu laju reaksi. Laju reaksi merupakan materi kimia pada kelas XI. Laju reaksi ini pokok bahasannya menyajikan teori, konsep dan hitungan yang harus dipahami oleh peserta didik. Laju reaksi diartikan sebagai laju penurunan reaktan (pereaksi) atau laju bertambahnya produk (hasil reaksi). Laju reaksi ini juga menggambarkan cepat lambatnya suatu reaksi kimia, sedangkan reaksi kimia merupakan proses mengubah suatu zat (pereaksi) menjadi zat baru yang disebut sebagai produk. Bersifat abstrak dari materi laju reaksi ini reaksi partikel- partikel yang ada pada reaktan menjadi hasil reaksi (produk), dan materi laju reaksi bersifat kompleks karena harus berkaitan dengan materi sebelumnya. Materi laju reaksi tidak hanya sekedar memecahkan soal dimana memecahkan soal-soal yang terdiri dari angka- angka (soal numerik), sering kali bergantung kepada pengetahuan siswa dalam memahami teori dan konsep- konsep dalam materi laju reaksi. Dan materi laju reaksi erat kaitannya dengan fenomena dikehidupan sehari-hari. Karena hal inilah dapat menyebabkan siswa sulit

memahami materi laju reaksi, sehingga diperlukan kemampuan berpikir kritis dalam mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia sekolah SMA N Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti diperoleh informasi bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah masih tergolong rendah, dan diproses pembelajaran tersebut masih banyak siswa yang merasa mengantuk dalam pembelajaran kimia. Kemudian hanya sebagian siswa saja yang berani berpendapat dalam berdiskusi dari permasalahan yang diberikan, serta masih banyak juga siswa yang kurang mampu mengaplikasikan kedalam kehidupan sehari-hari karena kebanyakan dari mereka cenderung hanya menghafalkan konsep saja bukan memahami materi yang dipelajari dan mengaplikasikannya kedalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa ini kemampuan berpikir kritis siswa masih kurang dalam memecahkan suatu permasalahan yang ada didalam pembelajaran, sehingga perlu ditingkatkan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan pembelajaran yang berpusat kepada siswa sehingga siswa lebih terlibat aktif dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa sehingga dapat memperbaiki hasil belajarnya.

Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, maka perlu memilih dan menerapkan model pembelajaran yang tepat supaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga tujuan suatu pembelajaran dapat tercapai. model pembelajaran yang sesuai dalam permasalahan ini adalah model pembelajaran PBL (*problem based learning*). Model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) adalah

model pembelajaran yang membantu guru menciptakan lingkungan pembelajaran yang dimulai dengan masalah yang relevan bagi siswa untuk mendapatkan pengalaman yang lebih nyata. Model pembelajaran ini melibatkan siswa lebih aktif, karena berpusat kepada siswa sehingga dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan belajar mandiri yang diperlukan untuk menghadapi masalah yang kompleks. Model pembelajaran ini dimulai mengorientasi siswa terhadap masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, memberikan tantangan kepada peserta didik untuk menyelidiki sendiri dengan sumber pengetahuan yang relevan, mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dibawah petunjuk fasilitator (guru) (Darwis dkk., 2020).

Bedasarkan beberapa penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini, diperoleh bahwa dengan penggunaan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem koloid dan membuktikan bahwa pembelajaran dengan menggunakan problem based learning memberikan dampak yang positif bagi siswa dalam proses belajar mengajar (Pusparini dkk., 2018). Selanjutnya penelitian dilakukan oleh (Siregar dan Simatupang, 2020) mendapatkan hasil bahwa penggunaan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi asam basa. Kemudian hasil penelitian dilakukan oleh (Umar dan Balulu 2020) menyatakan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) efektif

digunakan karena memberikan dampak terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan beberapa penelitian diatas, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Implementasi model pembelajaran PBL dan pengaruhnya dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana implementasi model pembelajaran PBL pada materi laju reaksi di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti?
2. Bagaimana pengaruh implementasi model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti?

1.3 Pembatasan Masalah

Supaya penelitian ini dapat terpusat dan tidak menyimpang dari pokok penelitian dan menghasilkan penelitian yang diinginkan, maka peneliti memberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di Kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 3
2. Indikator kemampuan berpikir kritis yang diukur pada penelitian ini mencakup 5 indikator yaitu: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjutan, dan mengatur strategi dan taktik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana implementasi model pembelajaran PBL pada materi reaksi laju reaksi di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti.
2. Untuk mengetahui pengaruh implementasi model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi reaksi laju reaksi di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Bagi siswa. Dapat meningkatkan minat belajar dan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi dan memberikan pengalaman yang menyenangkan.
2. Bagi guru. Dapat diterapkan dalam mata pelajaran kimia lainnya agar lebih menyenangkan dan membantu siswa meningkatkan minat belajar kimia. Sebagai salah satu alternatif bagi guru kimia untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia dengan tuntutan kurikulum 2013 pada mata pelajaran kimia.
3. Bagi sekolah. Dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas dan mutu sekolah serta dapat menetapkan pembelajaran model pembelajaran PBL dalam meningkatkan minat belajar siswa.
4. Bagi peneliti. Dapat menambahkan wawasan, pengetahuan dalam menerapkan model pembelajaran PBL yang tepat dalam pembelajaran kimia. Dan dapat menambahkan pengalaman yang berguna bagi peneliti sebagai calon guru.

1.6 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman istilah, maka definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) adalah model pembelajaran yang membantu guru menciptakan lingkungan pembelajaran yang dimulai dengan masalah yang relevan bagi peserta didik untuk mendapatkan pengalaman yang lebih nyata.
2. Berpikir kritis ialah cara berpikir seseorang mengambil suatu keputusan dengan benar yang logis, sistematis, dalam memecahkan suatu permasalahan.
3. Laju reaksi adalah cepat lambatnya suatu reaksi kimia, sedangkan reaksi kimia merupakan proses mengubah suatu zat (pereaksi) menjadi zat baru yang disebut sebagai produk

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Relevan

Penelitian relevan yang pertama yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Pusparini dkk., 2018) didapat hasil bahwa rata-rata persentase kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan perlakuan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) lebih tinggi (82,8%) dibandingkan dengan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional yaitu dengan metode ceramah dan tanya jawab. (73,3%) serta hasil uji hipotesis diperoleh data $\text{sig} < \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem koloid dan membuktikan bahwa pembelajaran dengan menggunakan problem based learning memberikan dampak yang positif bagi siswa dalam proses belajar mengajar.

Selanjutnya penelitian dilakukan oleh (Siregar dan Simatupang, 2020) mendapatkan hasil bahwa Aktivitas belajar siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Problem Based Learning (86,20) lebih tinggi daripada aktivitas belajar siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Direct Instruction (79,86), hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Problem Based Learning (83,75) lebih tinggi daripada hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Direct Instruction (71,94). Hal ini menunjukkan penggunaan model pembelajaran

PBL memberikan pengaruh positif dengan dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi asam basa.

Dan terakhir penelitian relevan yang dilakukan oleh (Umar dan Balulu, 2020) menyatakan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) efektif digunakan karena memberikan dampak terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* yang terdiri atas lima sintaks yaitu orientasi, mengorganisasi, investigasi, menyajikan hasil data, dan evaluasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswadan konsisten dalam penerapannya di kelas MIPA-1 dan MIPA-2 . Berdasarkan hasil analisis validasi instrumen, keterlaksanaan pembelajaran dan tes kemampuan berpikir kritis serta angket respon siswa dapat disimpulkan sebagai berikut. 1. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* di kelas MIPA-1 dan MIPA-2 termasuk dalam kategori efektif karena memberikan dampak terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis. 2. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* di kelas MIPA-1 dan MIPA-2 dinyatakan konsisten karena tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas MIPA-1 dan MIPA-2. 3. Respon siswa terhadap keterlaksanaan pembelajaran dan desain perangkat pembelajaran menggunakan model PBL termasuk pada kategori respon positif/baik karena dapat membelajarkan siswa dalam berpikir kritis.

2.2 Belajar dan Pembelajaran

Belajar ialah perubahan tingkah laku manusia tampak dalam bentuk peningkatan kecakapan, pengetahuan (kognitif) berkaitan dengan perilaku yang berhubungan dengan berpikir, mengetahui, dan memecahkan masalah, sikap (afektif) berkaitan dengan nilai-nilai, minat, aspirasi dan penyesuaian perasaan sosial meliputi: kepekaan terhadap hal-hal tertentu, dan kesediaan untuk memperhatikan hal tersebut, serta kemampuan (psikomotorik) mencakup tujuan yang berkaitan dengan kemampuan (skill) yang bersifat manual dan motoric, dalam belajar penting untuk melihat prosesnya dengan kata lain harus dari usaha diri sendiri (Siregar & Simatupang, 2020).

Belajar juga merupakan proses aktivitas yang dilakukan seseorang baik disadari maupun tidak disadari, sehingga akan membuat suatu perubahan yang bersifat positif dan berlangsung selama jangka waktu yang relatif lama melalui pengalaman bersangkutan dengan aspek kepribadian baik secara fisik dan psikis (Setiawan, 2019).

Berbicara mengenai kata belajar tidak dapat terlepas dari kata pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses interaksi antara guru dengan siswa dalam suatu lingkungan belajar, guru memberikan bantuan atau bimbingan belajar kepada siswa untuk memperoleh ilmu dan pengetahuan, serta pembentukan sikap, kepercayaan diri siswa yang akan memberikan hasil positif kepada siswa (Suardi, 2018).

Pembelajaran adalah suatu proses meliputi mengatur, mengorganisasi lingkungan disekitar peserta didik sehingga dapat menumbuhkan, mendorong siswa melukan proses belajar. Dalam belajar tentunya banyak

perbedaan seperti adanya siswa yang mampu mencerna materi pelajaran cepat ada juga yang lambat, sehingga guru harus mampu mengatur strategi dalam pembelajaran sesuai dengan keadaan setiap siswa. Pembelajaran juga dapat dikatakan sebagai sistem karena pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang memiliki tujuan yaitu membelajarkan siswa dan melibatkan berbagai komponen satu dengan yang lainnya saling berinteraksi, guru harus dapat memanfaatkan komponen ini untuk mencapai tujuan yang ingin direncanakan (Pane, 2017).

2.3 Teori Belajar

Teori belajar didefinisikan sebagai metode yang menggambarkan bagaimana seseorang melakukan proses belajar. Berikut ini teori belajar yang mendasari penelitian yang akan dilakukan ini adalah sebagai berikut:

2.3.1 Konstruktivisme

Teori konstruktivisme merupakan sebuah teori yang memfokuskan peningkatan perkembangan logika dan konseptual seseorang pelajar. Pada teori ini percaya bahwa proses belajar hanya terjadi ketika ada memproses informasi secara aktif sehingga mereka meminta pembelajar untuk membuat motif mereka sendiri dengan menghubungkan pengetahuan baru dengan motif tersebut. Pada teori ini juga merupakan bersifat membangun baik dari segi kemampuan, pemahaman untuk dirinya sendiri dalam proses pembelajaran. Sehingga dalam proses pembelajaran harus dapat membangun kemampuan dan pemahaman siswa dengan mendorong berkembangnya rasa ingin tahu siswa (Supralan, 2019).

Konstruktivisme adalah salah satu pandangan tentang proses pembelajaran yang (perolehan pengetahuan) diawali dengan terjadinya konflik kognitif yang hanya dapat diatasi melalui pengetahuan diri dan pengalamannya dari hasil interaksi dengan lingkungannya. Konstruktivisme berpandangan bawa pengetahuan harus dikonstruksi sendiri oleh masing-masing individu, dimana pengetahuan bukan merupakan sesuatu yang sudah ada melainkan dikembangkan dengan proses belajar terus menerus, sehingga keaktifan individu sangat menentukan dalam mengembangkan pengetahuannya sendiri. Teori konstruktivisme dikembangkan oleh dua tokoh penting yaitu Jean Piaget dan Lev semonovich Vigotsky. Teori konstruktivisme menurut Piaget adalah proses membangun pengetahuan individu melalui proses asimilasi dan beradaptasi. Vigotsky menyakini bahwa intraksi sosial individu dapat memacu terbentuknya pengetahuan baru dan perkembangan intelektual siswa (Anwar,2017).

Penerapan konsep utama dari teori konstruktivisme ini menjadi poin utama pada penelitian ini yaitu sangat dituntut siswa dapat berpikir untuk menyelesaikan masalah, mencari ide dan membuat sebuah keputusan atau penyelesaian secara mandiri. Dimana siswa terlibat langsung dalam proses membangun pengetahuan untuk dirinya sendiri, sehingga pengajar hanya berfungsi sebagai fasilitator, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dimana hal ini dapat menggunakan model yang memungkinkan banyak keterlibatan siswa secara langsung berinteraksi dengan lingkungannya untuk memperoleh pengetahuan baru, salah satunya adalah model problem based learning atau PBL dengan model ini siswa

dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, guru disini berperan hanya sebagai fasilitator yang menyediakan stimulus berupa strategi pembelajaran, serta menyediakan media dan materi pelajaran agar siswa merasa termotivasi dalam belajar.

2.3.2 Teori Kognitivisme

Teori kognitivisme lebih mementingkan proses belajar dari pada hasil belajarnya seseorang. Model belajar kognitivisme ini melihat tingkah laku individu ditentukan oleh persepsi serta pemahamannya tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan belajarnya. Belajar adalah perubahan persepsi dan pemahaman yang tidak selalu dapat terlihat sebagai tingkah laku yang nampak. Karena belajar merupakan perubahan kognitif, maka proses belajar selalu melibatkan aktivitas mental. Mental itulah yang nantinya akan menyerap segala stimulus (lingkungan), sehingga melahirkan perubahan dalam bentuk pengetahuan pemahaman tingkah laku, nilai afektif dan psikomotor (Nurhadi, 2020).

Dari teori kognitivisme ini terdapat para ahli yang menjadi pengembangnya salah satunya David Paul Ausubel dan Jerome Seymour Bruner, menurut Ausubel (1968), teori belajarnya disebut “teori belajar konsep dan teori belajar bermakna”. Dimana belajar ialah hasil utama pendidikan, konsep-konsep merupakan batu-batu pembangun berpikir individu. Menurut Bruner teori belajar ini menekankan bahwa setiap bagian dari situasi berhubungan dengan konteks dari keseluruhan situasi. (Anwar, 2017).

Jadi Teori kognitivisme adalah teori yang umumnya dikaitkan dengan proses pembelajaran. Teori belajar kognitif ini teori yang menjelaskan perbedaan proses berpikir dan kondisi psikologis, serta pengaruh faktor internal dan eksternal terhadap pembelajaran pribadi. Teori ini pula mendukung penelitian yang akan dilakukan dimana model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran yang mengarah pada proses pengolahan informasi secara kelompok, siswa berdiskusi dengan teman kelompoknya, kemudian mereka dapat menarik kesimpulan sendiri tentang materi yang diberikan. seperti menerapkan model PBL.

2.4 Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

2.4.1. Pengertian Model Pembelajaran PBL

Model pembelajaran PBL (problem-based learning) adalah model pembelajaran berbasis masalah, dimana lingkungan belajar dimulai dengan masalah yang relevan dan memberikan kesempatan untuk siswa mencari, mengamati dan menganalisis dihubungkan dengan materi pelajaran. Pada proses ini pembelajaran dapat dilakukan dengan berkelompok atau mandiri, sehingga siswa berperan aktif, bersama-sama meningkatkan pemahaman dan interaksi sosial siswa dalam kelompok, karena berpusat pada siswa dalam untuk memecahkan suatu masalah, sehingga dapat mengembangkan dan mengasah kemampuan berpikir siswa dengan proses belajar yang difasilitasi oleh guru (Darwis dkk., 2020).

2.4.2. Langkah- Langkah Model Pembelajaran PBL

Menurut Sofyan dkk (2017), Secara umum terdapat lima langkah utama dalam penerapan *problem based learning*. Langkah-langkah tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

Tahap 1. Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah.

Tahap 2. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar.

Tahap 3. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.

Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

2.4.3. Karakteristik Model Pembelajaran PBL

Proses pembelajaran dituntut untuk diarahkan menyelesaikan suatu masalah. Model PBL ini suatu masalah digunakan sebagai fokus pembelajaran, pemecahan masalah yang dilakukan memakai pendekatan berpikir ilmiah. Adapun karakteristik *problem based learning* menurut Setyo (2020), adalah sebagai berikut:

1. Proses belajar di mulai dengan suatu masalah
2. Masalah yang disajikan berhubungan dengan dunia nyata siswa.
3. Mengorganisasikan pelajaran seputar masalah, bukan disiplin ilmu
4. Memberikan tanggung jawab yang besar kepada siswa dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar secara mandiri.
5. Menggunakan kelompok kecil.
6. Menuntut siswa untuk mendemonstrasikan yang telah dipelajari dalam bentuk produk atau kinerja.

2.4.4 Kelebihan Dan Kekurangan PBL

Menurut Sofyan dkk (2017), beberapa keuntungan dari pembelajaran *problem based learning* adalah sebagai berikut:

(1) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Model ini memfokuskan siswa terlibat langsung dalam memecahkan masalah, sehingga siswa lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks dalam hal ini dapat mengembangkan berpikir kritis siswa.

(2) Meningkatkan kecapakan kolaboratif. Model ini membuat siswa dalam kerja kelompok, sehingga akan membangun interaksi sosial antara mereka untuk berdiskusi dan bekerja sama dalam menemukan, merencanakan, mengorganisasi, dan penugasan masing-masing anggota tim, pengumpulan informasi dan penyajian dari solusi yang didapatkan.

(3) Meningkatkan kemampuan mengelola sumber. Model ini melibatkan siswa dalam mengorganisasi proyek, alokasi waktu dan sumber-sumber lain yang relevan untuk penyelesaian tugas.

Menurut Arifin (2021), beberapa kekurangan dari pembelajaran *problem based learning* adalah sebagai berikut:

1. Tidak semua guru dapat membawa siswa dalam penyelesaian masalah.
2. Membutuhkan waktu yang pembelajaran yang cukup lama.
3. kegiatan siswa diluar sekolah sulit dipantau.

2.5 Berpikir Kritis

Pada abad 21 ini, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan 4C yang terdiri dari berpikir kritis (*critical thiking*), komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*), dan kreativitas (*creativity*). Untuk menghadapi

pembelajaran di abad 21 ini, setiap orang harus memiliki kemampuan berpikir kritis, karena berpikir kritis mencakup penguasaan informasi, teknologi komunikasi dan banyak interaksi dengan orang lain dalam mempertimbangkan pendapat, mengungkapkan pendapat yang logis dan rasional (Nisyah dkk., 2022).

Kurikulum 2013 saat ini pembentukan dan pengembangan kompetensi diri siswa sebagai fokus utama pembelajaran, sehingga mampu menghasilkan individu kreatif, dan inovatif, dan kritis. Kemampuan berpikir kritis salah satu output juga menjadi salah satu tuntutan dalam kurikulum 2013 (Purba dkk., 2021).

Berpikir kritis adalah proses mental yang berkaitan dengan kemampuan membuat pemahaman atau konsep, menerapkan, menganalisis, membuat sintesis, dan mengevaluasi sehingga dapat diterapkan untuk memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian. Berpikir kritis juga berarti membuat penilaian-penilaian yang rasional, dan kemampuan berpikir reflektif yang berfokus pada pengambilan keputusan tentang apa yang diyakini dan harus dilakukan (Dewi dkk., 2019).

Menurut Norris dan Ennis dalam Lismaya (2019), berpikir kritis merupakan cara berpikir yang logis dan reflektif untuk mengambil sebuah keputusan yang akan diterapkans sehingga tujuan dari berpikir kritis itu adalah mengevaluasi keputusan yang terbaik.

Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1985) terdiri dari 5 yaitu: (a) elementary clarification atau kemampuan memberikan penjelasan

yang meliputi: terfokus pada pertanyaan, menganalisis pendapat, bertanya dan menjawab pertanyaan untuk mencari suatu solusi, (b) basic support atau membangun keterampilan dasar siswa yang meliputi : kredibilitas sumber dan pertimbangan observasi yang dilakukan dan mengambil keputusan, (c) inference atau kemampuan menarik kesimpulan yang meliputi : menyusun dan mempertimbangkan deduksi dan induksi, menyimpulkan dan mempertimbangkan hasil penyelesaian, (d) advanced clarification atau kemampuan memberikan penjelasan meliputi : mengidentifikasi dan mempertimbangkan definisi maupun asumsi, (e) strategies and tactics atau kemampuan mengatur taktik maupun strategi yang meliputi : menentukan tindakan dan berinteraksi sosial dengan orang lain (Rahmawati dkk., 2016).

Kemampuan kemampuan berpikir kritis ini perlu dilatih dan dikembangkan, dipraktekkan dalam kehidupan sehari-hari dimana itu akan membuat individu terbiasa dengan kemampuan berpikir kritis ini, pada pembelajaran sekolah guru harus bisa memilih model yang banyak membuat siswa berperan aktif dalam pembelajaran supaya siswa terbiasa dengan kegiatan menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi informasi untuk memecahkan masalah dan sehingga dapat mengasah kemampuan berpikir kritis siswa (Pusparini dkk., 2018).

2.6 Laju Reaksi

a. Pengertian Laju Reaksi

Laju reaksi diartikan sebagai laju penurunan reaktan (pereaksi) atau laju bertambahnya produk (hasil reaksi). Laju reaksi ini juga menggambarkan cepat lambatnya suatu reaksi kimia, sedangkan reaksi kimia merupakan

proses mengubah suatu zat (pereaksi) menjadi zat baru yang disebut sebagai produk. Ukuran jumlah zat dalam reaksi kimia umumnya dinyatakan sebagai konsentrasi molar atau kemolaran (M). Satuan laju reaksi umumnya dinyatakan dalam satuan $\text{mol dm}^{-3} \text{det}^{-1}$ atau mol/liter detik. Laju reaksi dapat dinyatakan :

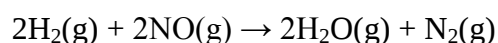
$$\text{Laju reaksi} = - \frac{\Delta [A]}{\Delta t} \quad \text{atau} \quad \text{Laju reaksi} = + \frac{\Delta [B]}{\Delta t}$$

Tanda negatif dari ΔA menunjukkan bahwa A berkurang, sedangkan ΔB bertanda positif karena B bertambah.

b. Hukum Laju Reaksi

Percobaan penentuan laju reaksi menunjukkan bahwa laju reaksi akan menurun dengan bertambahnya waktu. Hal ini berarti ada hubungan antara konsentrasi zat yang tersisa saat itu dengan laju reaksi. Penentuan laju reaksi pada umumnya dilakukan pada laju awal reaksi (pada konsentrasi awal). Terdapat dua alasan penentuan laju reaksi dilakukan pada konsentrasi awal. Pertama, pada saat reaksi berlangsung, konsentrasi zat pereaksi akan menurun sehingga tidak dapat ditentukan konsentrasi pada saat reaksi sedang berjalan. Kedua, ada kemungkinan reaksi berbalik arah, artinya zat hasil reaksi berubah kembali menjadi zat pereaksi. Kedua hal tersebut tidak akan terjadi jika laju reaksi ditentukan pada konsentrasi awal.

Tabel 2.1 menunjukkan hasil percobaan penentuan laju reaksi berdasarkan konsentrasi awal antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida yang dilakukan pada suhu 800°C , dengan persamaan reaksi berikut.



Tabel 2.1 hasil percobaan penentuan persamaan laju reaksi antara gas NO dan gas H₂ pada suhu 800°C.

percobaan ke-	[NO] awal (mol dm ⁻³)	[H ₂] awal (mol dm ⁻³)	laju reaksi pembentukan N ₂ (mol dm ⁻³ det ⁻¹)
1	0,006	0,001	0,0030
2	0,006	0,002	0,0060
3	0,006	0,003	0,0090
4	0,001	0,006	0,0005
5	0,002	0,006	0,0020
6	0,003	0,006	0,0045

Percobaan 1,2, dan 3 menunjukkan konsentrasi NO dibuat tetap (sebagai variabel kontrol) untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gas H₂ terhadap laju reaksi (sebagai variabel manipulasi). Sebaliknya, pada percobaan 4,5, dan 6 yang menjadi variabel kontrolnya adalah konsentrasi gas H₂ dan variabel manipulasinya konsentrasi gas NO.

Dari percobaan 1 dan 2 didapat, jika konsentrasi gas H₂ diduakalikan pada saat konsentrasi awal gas NO tetap, laju reaksinya menjadi dua kali lebih cepat. Jika konsentrasi gas H₂ ditigakalikan (percobaan 1 dan 3), laju reaksinya menjadi tiga kali dari laju semula sehingga didapatkan:

$$\text{Laju} \approx [\text{H}_2]$$

Atau

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{k [\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}{k [\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}$$

$$\frac{0,003}{0,006} = \frac{k [0,006]^m [0,001]^n}{k [0,006]^m [0,002]^n}$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$n = 1$$

Sementara itu, dari percobaan 4 dan 5 terlihat bahwa jika konsentrasi NO diduakalikan pada saat konsentrasi awal gas H₂ tetap, laju reaksi menjadi 4 kali lebih cepat. Jika konsentrasi NO ditigakalikan (percobaan 4 dan 6), laju reaksinya menjadi 9 kali lebih cepat sehingga didapatkan :

$$\text{Laju} \approx [\text{NO}]^2$$

Atau

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{k [\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}{k [\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}$$

$$\frac{0,0005}{0,0020} = \frac{k [0,001]^m [0,006]^n}{k [0,002]^m [0,006]^n}$$

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^m$$

$$m = 2$$

Dari penjelasan tersebut, dapat disederhanakan sebagai berikut.

$$\text{Laju} \approx [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$$

Atau

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

Nilai k pada persamaan tersebut dapat dicari dengan perhitungannya sebagai berikut. Misalnya diambil dari data percobaan 2:

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

$$0,0060 \text{ mol dm}^{-3} \text{ det}^{-1} = k (0,006 \text{ mol dm}^{-3})^2 (0,002 \text{ mol dm}^{-3})$$

$$k = \frac{0,0060 \text{ mol dm}^{-3} \text{ det}^{-1}}{(0,006 \text{ mol dm}^{-3})^2 (0,002 \text{ mol dm}^{-3})}$$

$$k = 8,33 \times 10^4 \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^6 \text{ det}^{-1}$$

Satuan nilai k dapat berubah tergantung pada tingkat (orde) reaksi totalnya. Dari contoh penentuan laju reaksi tersebut, apabila terdapat reaksi:



laju reaksinya dirumuskan sebagai berikut.

$$r = k [A]^m [B]^n$$

Dengan r = laju reaksi ($\text{mol dm}^{-3} \text{ det}^{-1}$)

k = ketetapan laju reaksi

m = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap A

n = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap B

$[A]$ = konsentrasi awal A (mol dm^{-3})

$[B]$ = konsentrasi awal B (mol dm^{-3})

Tetapan jenis reaksi (k) adalah suatu tetapan yang nilainya tergantung pada jenis pereaksi, suhu dan katalis. Setiap reaksi mempunyai nilai k tertentu pada suhu tertentu. Reaksi yang berlangsung cepat mempunyai nilai k yang besar, sedangkan reaksi yang berlangsung lambat mempunyai k yang kecil. Kenaikan suhu dan penggunaan katalis umumnya memperbesar nilai k . Pangkat konsentrasi pereaksi pada persamaan laju reaksi disebut orde atau tingkat reaksi. Orde reaksi biasanya adalah suatu bilangan bulat positif sederhana (1 atau 2), tetapi ada juga yang bernilai $0, \frac{1}{2}$, atau suatu bilangan negatif, misalnya -1. Tingkat reaksi total adalah jumlah total dari tingkat reaksi semua pereaksi. Tingkat reaksi nol (0) berarti laju reaksi tersebut tidak terpengaruh oleh konsentrasi pereaksi, tetapi hanya tergantung

pada nilai tetapan laju reaksi (k). Nilai k tergantung pada suhu. Jika suhunya tetap, nilai k juga tetap. Tidak ada keterkaitan langsung antara koefisien reaksi dengan rumus umum laju reaksi.

c. Faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi

Beberapa reaksi berlangsung sangat cepat, misalnya pada kembang api yang dibakar. Sementara itu, ada juga reaksi yang berlangsung lambat, misalnya proses perkaratan besi dan memudarnya warna pada baju. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi antara lain yaitu:

1. Luas permukaan

Pada saat zat-zat pereaksi bercampur, maka akan terjadi tumbukan antarpartikel pereaksi di permukaan zat. Laju reaksi dapat diperbesar dengan memperluas permukaan bidang sentuh zat yang dilakukan dengan cara memperkecil ukuran zat pereaksi. Pada saat zat-zat pereaksi bercampur, maka akan terjadi tumbukan antarpartikel pereaksi di permukaan zat. Laju reaksi dapat diperbesar dengan memperluas permukaan bidang sentuh zat yang dilakukan dengan cara memperkecil ukuran zat pereaksi.

2. Konsentrasi

Jika konsentrasi suatu larutan makin besar, larutan akan mengandung jumlah partikel semakin banyak sehingga partikel-partikel tersebut akan tersusun lebih rapat dibandingkan larutan yang konsentrasinya lebih rendah. Susunan partikel yang lebih rapat memungkinkan terjadinya tumbukan semakin banyak dan kemungkinan terjadi reaksi lebih besar. Makin besar konsentrasi zat, makin cepat laju reaksinya.

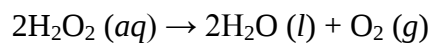
3. Suhu

Partikel-partikel dalam zat selalu bergerak. Jika suhu zat dinaikkan, maka energi kinetik partikel-partikel akan bertambah sehingga tumbukan antarpartikel akan mempunyai energi yang cukup untuk melampaui energi pengaktifan. 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 (r_2) ketika dibandingkan dengan laju reaksi pada T_1 (r_1) adalah :

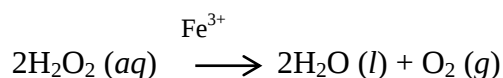
$$r_2 = (n)^{\left(\frac{T_2 - T_1}{\Delta T}\right)}$$

4. Katalis

Beberapa reaksi kimia yang berlangsung lambat dapat dipercepat dengan menambahkan suatu zat ke dalamnya. Akan tetapi, zat tidak ikut bereaksi sehingga setelah reaksi selesai, zat tidak berubah. Sebagai contoh reaksi peruraian hidrogen peroksida (H_2O_2).



Reaksi peruraian H_2O_2 berlangsung secara spontan dan lambat, tetapi dengan menambahkan ion Fe^{3+} (larutan FeCl_3) peruraian hidrogen peroksida berlangsung lebih cepat. Dalam hal ini Fe^{3+} tidak mengalami perubahan apapun setelah reaksi selesai. Ion Fe^{3+} dalam reaksi itu disebut katalis. Dalam persamaan reaksi, katalis dituliskan diatas tanda panah sehingga reaksi peruraian hidrogen peroksida tersebut dituliskan sebagai berikut.



Jadi, 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.

d. Teori tumbukan

Pengaruh dari berbagai faktor terhadap laju reaksi dapat dijelaskan dengan 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 antarpartikel. Tumbukan antar-partikel ini akan menghasilkan energi yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi. Akan tetapi, jumlah energi yang dihasilkan harus mencukupi untuk memulai terjadinya reaksi. Reaksi kimia terjadi akibat adanya tumbukan antar partikel- partikel zat pereaksi yang menghasilkan energi yang cukup untuk memulai reaksi. Sebagai contoh, untuk menyalakan korek api, kepala korek api yang dilapisi dengan pereaksi. Jika gesekan antara kepala korek api dengan permukaan pereaksi tersebut tidak kuat, kepala korek api tidak akan terbakar. Sebaliknya, jika gesekan dilakukan dengan kuat, kepala korek api akan terbakar. Hal ini karena energi hasil tumbukan tersebut cukup untuk memulai terjadinya reaksi pembakaran. Tumbukan yang menghasilkan energi yang cukup untuk menghasilkan reaksi disebut dengan tumbukan efektif.

1. Teori tumbukan dan konsentrasi awal pereaksi

Semakin besar konsentrasi pereaksi semakin banyak jumlah partikel pereaksi sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan. Hal ini menyebabkan semakin besar peluang untuk terjadinya tumbukan efektif antar-partikel. Semakin banyak tumbukan efektif berarti laju reaksi semakin

cepat.

2. Teori tumbukan dan luas permukaan

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

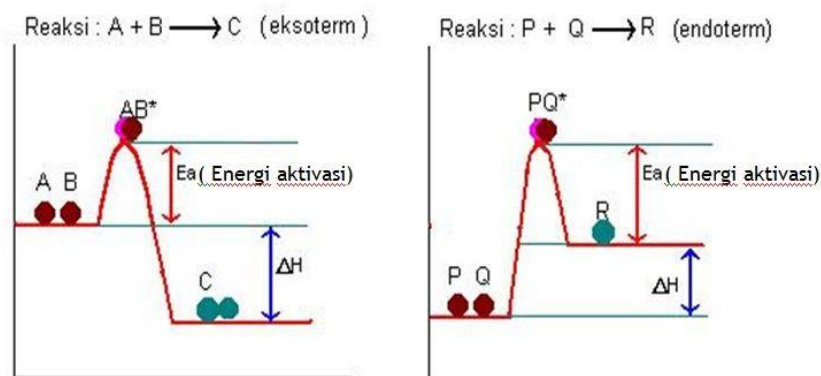
3. Teori tumbukan dan suhu

Pada suhu tinggi, partikel- partikel yang terdapat dalam suatu zat akan bergerak (bergetar) lebih cepat dari pada 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, jika saling bertabrakan akan menghasilkan energi yang tinggi pula sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan yang dapat menghasilkan reaksi atau tumbukan efektif.

4. Energi aktivasi dan katalis

Energi minimal yang diperlukan untuk berlangsungnya suatu reaksi disebut energi pengaktifan atau energi aktivasi. Tiap reaksi mempunyai energi aktivasi yang berbeda- beda. Jika energi aktivasi suatu rendah, reaksi tersebut akan lebih mudah terjadi. Semakin rendah energi aktivasi, semakin mudah reaksi berlangsung. Model tumbukan antar- partikel dapat digambarkan sebagai bola yang akan menggelinding dari lekukan suatu bukit ke lereng bukit. Diperlukan energi supaya bola menggelinding mencapai puncak lekukan (keadaan transisi). Setelah mencapai keadaan transisi pun, masih diperlukan energi agar bisa terlepas dari puncak lekukan

tersebut sehingga bola dapat menggelinding ke lereng bukit. Gambar 2.1 menunjukkan diagram energi untuk reaksi eksoterm dan reaksi endoterm. Walaupun reaksi eksoterm melepas kalor, tetapi terdapat energi yang menghalangi sebesar energi aktivasi. Hal ini dapat digunakan untuk menjelaskan mengapa pada reaksi eksoterm yang melepas kalor, tetap dibutuhkan energi untuk memicu terjadi reaksi, misalnya pada reaksi pembakaran karbon menjadi karbon dioksida. Demikian juga pada reaksi endoterm, dibutuhkan energi untuk mencapai kondisi transisi.



Gambar 2.1 Diagram energi untuk reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

Beberapa reaksi yang sukar berlangsung disebabkan oleh tingginya energi aktivasi. Oleh karena itu, agar lebih mudah berlangsung, ditambahkan katalis. Katalis mempercepat reaksi dengan cara mengubah jalannya reaksi, yaitu jalur reaksi yang ditempuh tersebut mempunyai energi aktivasi yang lebih rendah daripada jalur reaksi yang biasanya ditempuh. Jadi dapat dikatakan bahwa katalis berperan dalam menurunkan energi aktivasi (Sudarmo dan Mitayani, 2016).

2.7 Kerangka Berfikir

Pembelajaran kimia pada umumnya menyajikan materi secara teori, menghafal tanpa memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir memecahkan suatu permasalahan dan berdiskusi dalam menganalisis konsep- konsep kimia yang kemudian dihubungkan dengan kehidupan sehari- hari, sehingga siswa cenderung hanya menerima saja apa yang disampaikan oleh guru tanpa memahami konsep- konsep materi kimia yang diajarkan. Hal ini mengakibatkan pembelajaran menjadi kurang bermakna sehingga kemampuan berpikir kritis siswa rendah.

Berdasarkan permasalahan terhadap kerampilan berpikir kritis perlu diterapkan kembali tindakan untuk meningkatkan hal tersebut dalam pembelajaran kimia terutama dalam materi laju reaksi. Salah satunya dengan menerapkan model pembelajaran yang kegiatannya yang mengharuskan siswa menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi suatu informasi untuk memecahkan masalah dan dapat membuat keputusan merupakan kegiatan- kegiatan yang dapat mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh sebab itu penting memilih dan menerapkan model pembelajaran yang tepat supaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga tujuan suatu pembelajaran dapat tercapai. Berpikir kritis ini dapat ditingkatkan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang harus peran siswa yang lebih banyak aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, dan guru hanya sebagai fasilitator supaya peserta didik dapat dengan baik memahami materi yang akan diajarkan.

Model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) adalah model pembelajaran yang membantu guru menciptakan lingkungan pembelajaran yang dimulai dengan masalah yang relevan bagi peserta didik untuk mendapatkan pengalaman yang lebih nyata dan karena berpusat pada siswa dalam untuk memecahkan suatu masalah, sehingga dapat mengembangkan dan mengasah kemampuan berpikir siswa dengan proses belajar yang difasilitasi oleh guru (Darwis dkk., 2020).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti berkeyakinan ada pengaruh implementasi model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi.

Tabel 2.2 Hubungan Sintaks Model PBL, Aktivitas Guru, Aktivitas Siswa dan Berpikir Kritis

Sintaks-Sintaks Model Pembelajaran PBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Indikator Berpikir Kritis
Fase 1 Orientasi siswa pada masalah	Guru menyampaikan tujuan manfaat pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung	Siswa mendengarkan penjelasan guru	Tidak ada penilaian
	Guru mengenalkan konsep dengan mendemonstrasikan suatu fenomena laju reaksi dengan menggunakan video yang dikaitkan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah berhubungan dengan materi. Seperti: <i>Guru menampilkan video orang memasak menggunakan kayu bakar (kayu yang digunakan dengan jenis yang sama dan ukuran yang sama namun masih berdiameter besar).</i> 1. Dari video tersebut bagaimana cara membuat kayu tersebut cepat terbakar?	Siswa memperhatikan, mendengarkan dan merespons yang diajukan oleh guru Kemungkinan respon siswa : a. Jika siswa menjawab, cara yang digunakan yaitu dengan memotong kayu menjadi beberapa bagian sehingga diameter kayu menjadi lebih kecil, mengakibatkan kayu lebih mudah terbakar. Karena luas permukaan kayu yang berdiameter besar lebih kecil mengakibatkan semakin sedikit permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi sehingga pada saat yang sama, semakin banyak partikel-partikel yang bereaksi . Dan kemungkinan lainnya	Memberikan penjelasan sederhana
	2. Dari video tersebut apa pengertian dari laju reaksi?	Kemungkinan respon siswa : Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah kecepatan proses terjadinya suatu reaksi kimia, sehingga reaktan habis dan berubah menjadi produk reaksi tiap satuan waktu. Dan kemungkinan lainnya.	Membangun keterampilan dasar

	Dari video tersebut apa kaitannya dengan materi laju reaksi yang akan kita pelajari?	Kemungkinan respon siswa : a. Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah kecepatan proses terjadinya suatu reaksi kimia, sehingga reaktan habis dan berubah menjadi produk reaksi tiap satuan waktu. Dari video tersebut adalah reaksi pembakaran kayu, kaitannya yaitu kayu yang diameternya besar lebih lama terbakar sehingga laju reaksinya lebih lama dibandingkan kayu yang telah dipotong- potong. Hal ini terjadi karena luas permukaan kayu yang berdiameter besar lebih kecil dibandingkan kayu yang telah dipotong-potong, semakin besar luas permukaan mengakibatkan semakin banyak permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi sehingga pada saat yang sama, semakin banyak partikel- partikel yang bereaksi sehingga laju reaksi yang terjadi lebih cepat . Dan kemungkinan lainnya	Menyimpulkan
	Guru memperlihatkan lagi video percobaan 1. Tablet CDR yang mengandung vit C, dimasukkan kedalam gelas yang berbeda dengan ukuran yang berbeda (ada yang telah dibagi dihaluskan dan masih berbentuk tablet, 2. Kemudian percobaan masing – masing 1 tablet CDR dimasukkan kedalam 2 gelas yang berbeda (gelas 1 berisi air panas dan gelas 2 berisi air biasa).	Kemungkinan respon siswa : a. Jika siswa memperhatikan video percobaan, dan menjawab pertanyaan dari guru menjawab yaitu luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis. Luas permukaan, pada percobaan 1 tablet CDR yang ukurannya dihaluskan lebih cepat terjadi reaksi sehingga laju reaksinya berjalan cepat karena luas permukaan bidang sentuh lebih besar dibandingkan yang berbentuk tablet. Percobaan ke-2 suhu, gelas no 1 yang berisi air panas dengan suhu yang tinggi laju reaksinya berjalan dengan cepat. Percobaan ke-3 konsentrasi, gelas no 3 laju reaksinya berjalan dengan cepat karena konsentrasi pada gelas no 3 lebih besar.	Membuat penjelasan lanjutan

	3.Percobaan masing- masing cangkang telur dengan ukuran yang sama dimasukkan kedalam 3 gelas yang berbeda jumlah asam cукanya (gelas 1 berisi 4 sendok, gelas ke-2 berisi 6 sendok, dan gelas ke-3 berisi 8 sendok). 4.Percobaan karatan pada peniti yang terbuat dari besi dengan masing- masing peniti sebanyak 1 kedalam 2 gelas yang berisi pemutih 50 ml kemudian ditambahkan asam cuka sebanyak 20ml pada gelas ke-2. Berdasarkan video- video percobaan tersebut apa saja faktor- faktor yang mempengaruhi terjadinya laju reaksi?dan bagaimana faktor- faktor tersebut mempengaruhi laju reaksi?	Percobaan ke-4 katalis,asam cuka disini berperan sebagai katalis dimana berfungsi untuk mempercepat proses karatan pada peniti. Sehingga gelas gelas ke-2 yang laju reaksinya berjalan dengan cepat. Cairan pemutih mengoksidasi besi, sedangkan cuka yang bersifat asam bertindak sebagai katalis reaksi. Dan kemungkinan lainnya	
	Sebutkan contoh dari laju reaksi selain video- video yang ibu tampilkan tadi? Dan berikan alasannya.	Kemungkinan respon siswa : a. Jika siswa menjawab, membakar kembang api yang memiliki ukuran berbeda yaitu ada yang pendek dan panjang , kembang api yang memilki lebih pendek laju reaksi yang terjadi lebih cepat sedangkan yang lebih panjang laju reaksinya agak lambat. Karena kembang api memiliki ukuran yang lebih pendek luas memiliki luas permukaan yang lebih besar. Dan kemungkinan lainnya	Mengatur strategi dan taktik

Fase-2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru menciptakan lingkungan kelas yang bisa membuat siswa saling bertukaran ide yang terbuka dengan membagi siswa kedalam 5 kelompok yang heterogen. Mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya.	Siswa duduk dengan kelompoknya masing- masing.	Tidak ada penilaian
	Guru mengarahkan siswa untuk membaca literatur dan berdiskusi dengan kelompoknya.	Siswa mendengarkan dan melakukan sesuai arahan yang diberikan guru.	Tidak ada penilaian
Fase 3 Membimbing penyelidikan secara mandiri dan kelompok	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan dan menulisnya dalam LKPD.	Setiap siswa mampu merancang hipotesis awal dari rumusan masalah yang telah dibuat oleh siswa Kemungkinan hipotesis awal yang diberikan siswa, yaitu: a. Penambahan kaporit kedalam air merupakan salah satu faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Dan hipotesis lainnya...	Mengatur strategi dan taktik
	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD.	Setiap siswa mampu menganalisis dan menyampikan terkait pendapat yang telah disampaikan apakah sepemikiran dengan amsumsi yang dimiliki dengan yang telah disampaikan oleh temannya terkait permasalahan laju reaksi. ➤ Siswa mampu menyampaikan hasil pemikirannya dari menjawab permasalahan pada LDS. Kemungkinan respon siswa : Penambahan kaporit dilakukan untuk menjernihkan sekaligus berfungsi sebagai disinfektan pada air kolam renang. Peristiwa tersebut termasuk kedalam faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu konsentrasi. Dan kemungkinan lainnnya.	Memberikan penjelasan sederhana
		Siswa mampu menentukan berapa asumsi yang kemungkinan merupakan solusi dalam permasalahan laju reaksi.	Menyimpulkan

		Kemungkinan respon siswa : a. Faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada video tersebut adalah pengaruh konsentrasi kaporit yang dapat membunuh kuman di dalam kolam renang jika konsentrasinya kurang maka kuman tidak akan mati. Dan kemungkinan lainnya.	
		Siswa mampu mengumpulkan sebanyak- banyaknya teori- teori pendukung sebanyak- banyaknya berkaitan dengan permasalahan pada laju reaksi. Kemungkinan respon siswa : a. Buku paket kimia b. Jurnal Dan kemungkinan lainnya.	Membangun kemampuan dasar
		Siswa mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan yang ada di LKPD melalui data yang diperolehnya. Kemungkinan respon siswa yaitu : a. Zat yang konsentrasinya besar mengandung jumlah partikel yang lebih banyak sehingga partikel- partikelnya tersusun lebih rapat dibandingkan zat yang konsentrasinya rendah. Partikel yang tersusunnya lebih rapat akan lebih sering bertumbukan dibanding dengan partikel yang susunannya renggang. Sehingga kemungkinan terjadinya reaksi makin besar. Dan kemungkinan lainnya	Membuat penjelasan lanjutan
Fase-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.	Siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan menggunakan kalimat sendiri dengan didukung literatur yang konkret dan dapat dipercaya melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. Kemungkinan respon siswa yaitu : a. Pada video penjernihan air menggunakan kaporit. kaporit dilakukan untuk menjernihkan sekaligus	Memberikan penjelasan sederhana

		<i>berfungsi sebagai disinfektan pada air kolam renang. Peristiwa tersebut termasuk kedalam faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu konsentrasi.</i> <i>Dan kemungkinan lainnya</i>	
	Guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya.	Siswa memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri mudah dimengerti didukung dengan adanya literatur atau teori pendukung. <i>Kemungkinan respon siswa yaitu :</i> a. <i>Apa dampak dari kaporit bagi kesehatan?</i> <i>Dan kemungkinan lainnya</i>	Membangun kemampuan dasar
		Siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi permasalahan dengan didukung oleh teori pendukung , bahasa sendiri dan mudah dimengerti. <i>Kemungkinan respon siswa yaitu :</i> a. <i>Dampaknya bagi kesehatan tubuh apabila kaporit ini tertelan, ia akan bereaksi dan mengubah diri menjadi zat asam yang pada akhirnya akan merusak sel-sel dalam tubuh. Adapun beberapa reaksi yang mungkin timbul ketika seseorang terpapar kaporit dalam jumlah berlebih diantaranya adalah: Iritasi pada sistem pernapasan. Kesulitan bernapas.</i> <i>Dan kemungkinan lainnya</i>	Mengatur strategi dan taktik
	Guru mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi	Siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini yang ada di LKPD dengan menggunakan kata – kata sendiri dan dengan percaya diri. <i>Kemungkinan respon siswa yaitu :</i> a. <i>Jika siswa menjawab, kesimpulan pada kegiatan kita</i>	Menyimpulkan

	Kemudian merefleksi dengan menugaskan siswa menjawab soal.	<i>hari ini laju reaksi adalah cepat lambatnya suatu reaksi kimia, reaksi kimia menyangkut perubahan dari suatu reaktan menjadi produk. Dan faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu luas permukaan, suhu, konsentrasi dan katalis.</i> <i>Dan kemungkinan lainnya</i> Siswa mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru	Membuat penjelasan lanjutan
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru dengan siswa mengadakan refleksi dari hasil diskusi yang disajikan oleh masing-masing kelompok, kemudian menarik kesimpulan dari studi kasus yang sudah mereka pelajari.	Siswa memperhatikan dan merespon apa yang ditanya guru, dan bersama- sama menarik kesimpulan dari permasalahan yang telah dibahas.	Tidak ada penilaian

2.9 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini digunakan sebagai suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu terdapat pengaruh implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi laju reaksi dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi di kelas XI MIPA SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di XI MIPA 1 dan X MIPA 3 SMA N Titis Teras H. Abdurrahman Sayoeti pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023.

3.2 Rancangan Penelitian

Adapun metode penelitian yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode eksperimen jenis *Quasi Experiment* dengan bentuk desain penelitian yaitu *Non Equivalent Control Group Design*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Dalam desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Dalam penelitian ini, kelas kontrol dilakukan dengan menggunakan model yang biasanya digunakan guru dalam pembelajaran sehari-hari yakni model pembelajaran *Discovery Learning* sedangkan kelas eksperimen dilakukan dengan menggunakan model PBL.

Adapun desain penelitian ini digambarkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	posttest
Eksperimen (PBL)	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan :

X : Perlakuan menggunakan model pembelajaran PBL

O₁ : Hasil pretest pada kelas eksperimen

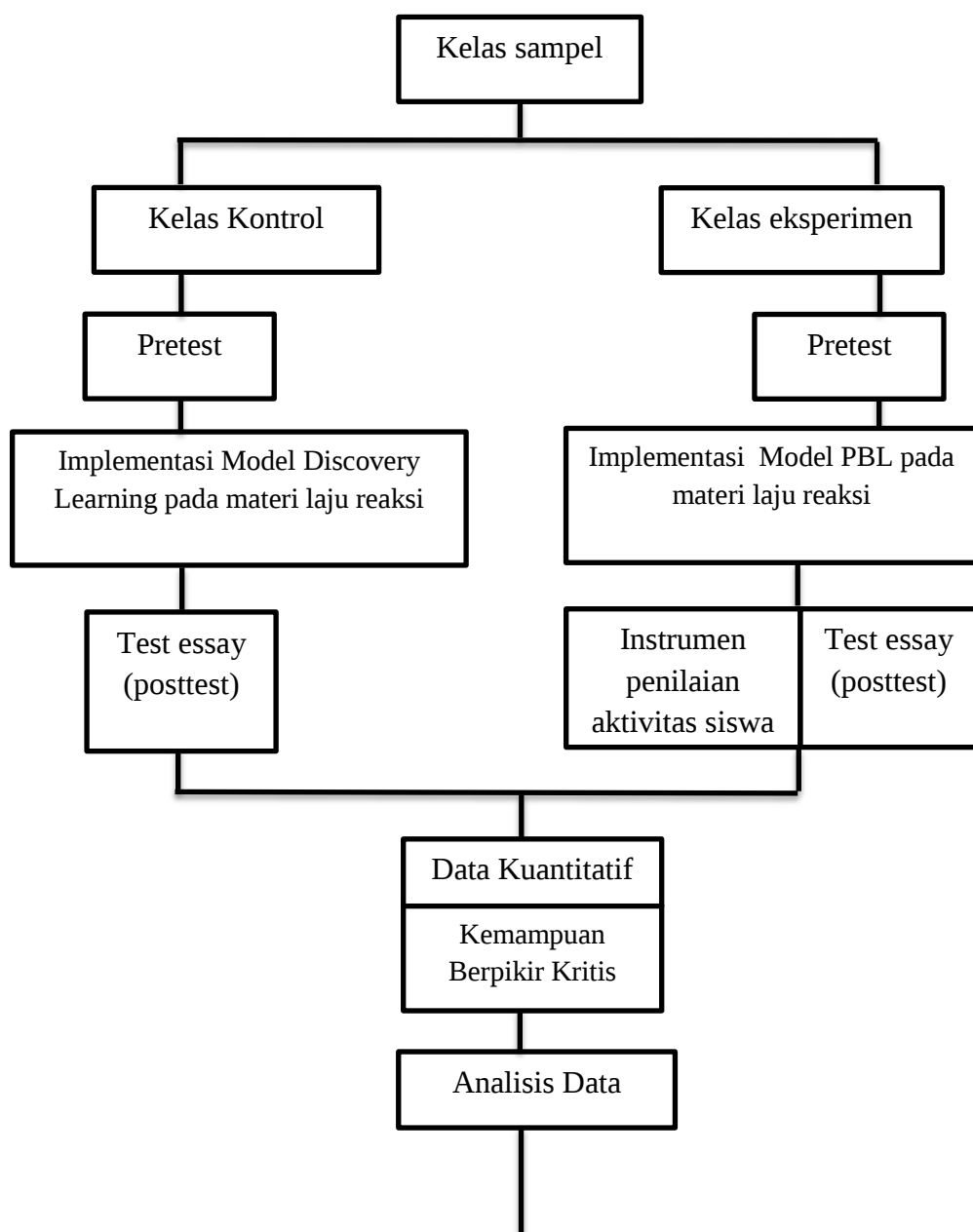
O₂ : Hasil posttest pada kelas eksperimen dengan model PBL

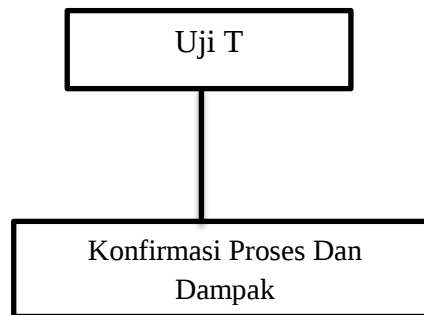
O₃ : Hasil pretest kelas kontrol

O₄ : Hasil posttest kelas kontrol dengan model Pembelajaran Discovery

Learning

Adapun rancangan penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.1**





Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian

3.3 Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini yaitu semua siswa kelas XI MIPA di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti. Dalam penelitian ini subjek penelitian dipilih dengan teknik *Purposive Sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan beberapa pertimbangan tertentu dan saran guru. Berdasarkan pertimbangan kebutuhan penelitian, maka diambil 2 kelas sebagai sampel penelitian yaitu XI MIPA 1 dan XI MIPA 3. Pemilihan dua kelas ini berdasarkan saran guru kimia yang telah di wawancarai sebelumnya. Kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol. Kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan model PBL dan kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran yang biasa dipakai oleh guru di kelas.

Tabel 3.2 Data jumlah siswa kelas X MIPA SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti

KELAS	JUMLAH SISWA
XI MIPA 1	34
XI MIPA 2	31
XI MIPA 3	34
XI MIPA 4	30
XI MIPA 5	30
XI MIPA 6	30

(Sumber : TU SMA N Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti)

3.4 Variabel Penelitian

Adapun variabel pada penelitian ini adalah:

1. Variabel X sebagai variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran PBL pada materi laju reaksi.
2. Variabel Y sebagai variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan berpikir kritis siswa.

3.5 Jenis Data, Instrumen Pengumpulan Data, dan Keterangan

Jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif untuk menjelaskan pengaruh antara variabel X dan Y, sedangkan data kualitatif untuk mendukung hasil penelitian. Pada penelitian ini data kemampuan berpikir kritis dikumpulkan dengan cara menjumlahkan skor siswa pada lembar observasi kemampuan berpikir kritis siswa dan tes essay. Menggunakan tes essay sebelum dan setelah berakhirnya serangkaian proses pembelajaran (Pretest dan posttest) yang digunakan sebagai acuan untuk merumuskan kesimpulan akhir penelitian mengenai ada tidaknya pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar wawancara, lembar observasi yang terdiri dari lembar observasi implementasi model pembelajaran PBL dari aktivitas guru maupun siswa, dan tes *essay* kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi laju reaksi. Adapun jenis data, instrumen pengumpulan data dan jenis validasi yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.3 Jenis Data, Kegiatan, Sumber Data, Teknik Pengumpulan Data, Instrumen, dan keterangan

Kegiatan	Sumber data	Teknik pengumpulan	Instrument	Keterangan
----------	-------------	--------------------	------------	------------

		Data		
Survey awal penelitian	Guru	Melakukan wawancara	Pedoman Lembar wawancara	Diskusikan dengan dosen pembimbing
Implementasi model oleh gurudalam bentuk tindakan Mengajar	Guru	Melakukan observasi	Pedoman lembar observasi	Validasi isi
Tindakan belajar siswa	Siswa	Melakukan observasi	Pedoman lembar Observasi	Validasi isi
Kemampuan Berpikir kritis siswa	Siswa	Melakukan Test essay	Soal tes essay	Validasi isi

3.5.1 Lembar Wawancara

Peneliti akan melakukan observasi awal dengan sumber datanya adalah guru dengan menggunakan teknik pengumpulan data melalui wawancara yang mendalam. Instrumen penelitian yang digunakan adalah pedoman wawancara. Adapun kisi-kisi pedoman wawancara dapat dilihat pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Lembar Wawancara Guru

No	Indikator	Butir Soal
1	Kurikulum yang digunakan sekolah	1
2	Minat belajar siswa dalam peajaran kimia	2
3	Kendala siswa dalam pembelajaran laju reaksi	3
4	Model pembelajaran yang sudah digunakan	4,5
5	Kendala yang dihadapi ketika menerapkan model pembelajaran pada materi laju reaksi	6
6	Model pembelajaran PBL	7,8
7	Kemampuan berpikir kritis siswa	9,10,11

3.5.2 Lembar Observasi Implementasi Model Oleh Guru

Instrumen penilaian digunakan untuk memperoleh informasi bagaimana proses implementasi model pembelajaran PBL yang dibuat sesuai dengan sintak model PBL dalam RPP, sumber datanya diperoleh dari guru dengan teknik pengumpulan data yaitu melakukan observasi pada

setiap pertemuan kegiatan mengajar yang dilakukan oleh guru. Dalam pelaksanaannya, penilaian aktivitas guru ini akan dibantu oleh observer pada setiap pertemuannya. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi. Adapun kisi-kisi lembar observasi penerapan model pembelajaran PBL materi laju reaksi oleh guru terdapat pada **Tabel 3.4**.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Lembar Observasi Implementasi Model PBL oleh guru

No	Sintak	Aspek yang diamati	No Item
1	Fase 1 : Orientasi masalah.	Guru menyampaikan tujuan manfaat pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung	1
		Guru mengenalkan konsep dengan mendemonstrasikan video suatu fenomena yang berkaitan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah berhubungan dengan materi.	2
2	Fase 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru menciptakan lingkungan kelas yang bisa membuat siswa saling bertukaran ide yang terbuka dengan membagi siswa kedalam 5 kelompok yang heterogen. Mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya.	3
		Guru mengarahkan siswa untuk membaca literatur dan berdiskusi dengan kelompoknya.	4
3	Fase 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan dan menulisnya dalam LKPD.	5
		Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD.	6
4	Fase-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.	7
		Guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya.	8
		Guru mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi.	9
		Kemudian merefleksi dengan menugaskan siswa menjawab soal.	10

5	Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru dengan siswa mengadakan refleksi dari hasil diskusi yang disajikan oleh masing-masing kelompok, kemudian menarik kesimpulan dari studi kasus yang sudah mereka pelajari.	11
---	---	---	----

3.5.3 Lembar Observasi Implementasi Model Oleh Siswa

Instrumen penilaian digunakan untuk memperoleh data kuantitatif dengan menilai respon siswa dari tindakan belajar siswa dalam implementasi model pembelajaran PBL dengan menggunakan pedoman observasi yaitu mengamati respon siswa dengan model PBL. Sumber datanya adalah siswa, dengan menggunakan teknik pengumpulan datanya yaitu dengan melakukan lembar observasi aktivitas siswa (mengamati sintak matik respon siswa dengan model PBL). Adapun kisi-kisi lembar observasi implementasi model pembelajaran pada materi laju reaksi oleh siswa pada **Tabel 3.5**.

Tabel 3.6 Kisi – Kisi Lembar Observasi Implementasi Model Pembelajaran PBL oleh Siswa

No	Sintak	Aspek Yang Diamati	No Item
1	Fase 1 Orientasi siswa pada masalah	Guru mengenalkan konsep dengan mendemonstrasikan video suatu fenomena yang berkaitan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah berhubungan dengan materi.	1
2	Fase-3 Membimbing penyelidikan secara mandiri dan kelompok	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan dan menulisnya dalam LKPD. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah	2

		informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD.	
3	Fase-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. Guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya. Guru mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi Guru merefleksi dengan menugaskan siswa menjawab soal	3

3.5.4 Test Essay

Instrumen ini digunakan memperoleh data kuantitatif yaitu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Sumber datanya adalah siswa dengan teknik pengumpulan datanya yaitu melakukan tes essay. Instrument penelitiannya dengan menggunakan tes essay. Butir-butir soal tes essay dikategorikan dalam 2 ranah yaitu menganalisis (C4) sampai mengevaluasi (C5). Analisis yang dilakukan dengan mengumpulkan hasil tes essay siswa dan memeriksa jawaban siswa untuk setiap langkah-langkah penyelesaian setiap soal berdasarkan kunci jawaban atau rubrik tes essay. Adapun kisi-kisi instrumen tes essay kemampuan berpikir kritis siswa terdapat pada tabel 3.6.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Tes Essay Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis Siswa	Kisi Kisi Soal	No Soal	Pertemuan
3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	3.6.1 Menjelaskan pengertian laju reaksi 3.6.2 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.	Memberikan penjelasan sederhana	a. Berdasarkan data diatas, apa yang dimaksud dengan laju reaksi?	1	1
		Membangun kemampuan dasar	b. Apa hubungannya dengan konsep laju reaksi dengan bentuk obat dari data diatas?		
		Menyimpulkan	c. Berdasarkan data diatas apa yang dapat anda simpulkan ?		
		Memberikan penjelasan lebih lanjut	d. Apabila dosis obat dinaikkan dosisnya menjadi lebih tinggi, apakah waktu reaksi yang ditimbulkan pada mencit berubah? Jelaskan.		
		Memberikan strategi dan taktik	e. Bagaimana cara kecepatan reaksi obat yang terjadi didalam kedua tubuh mencit diatas menjadi sama?		
	3.6.3 Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap laju dan menentukan persamaan reaksi	Memberikan penjelasan sederhana	a. Dari data diatas jelaskan faktor apa yang mempengaruhi laju reaksi? Jelaskan.	2	2
		Membangun kemampuan dasar	b. Berdasarkan jawaban anda pada soal a apakah telah sesuai dengan teori yang ada?		
		Menyimpulkan	c. Berdasarkan data diatas apa yang dapat anda simpulkan mengenai laju reaksi?		

		Memberikan penjelasan lebih lanjut	d. Berdasarkan data diatas bagaimana cara menentukan persamaan laju reaksinya ?		
		Memberikan strategi dan taktik	e. Berdasarkan data diatas tentukan konstanta laju reaksinya?		
	3.6.4 Menghubungkan pengaruh konsentrasi dengan teori tumbukan terhadap laju 3.6.5 Menghubungkan pengaruh luas permukaan dengan teori tumbukan terhadap laju 3.6.6 Menghubungkan pengaruh suhu dengan teori tumbukan terhadap laju 3.6.7 Menghubungkan pengaruh katalis dengan teori tumbukan terhadap laju	Memberikan penjelasan sederhana	a. Faktor apa yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan peristiwa diatas ?	3	3
		Membangun kemampuan dasar	b. Berdasarkan jawaban soa a, apa hubungan faktor tersebut dengan teori tumbukan ?		
		Menyimpulkan	c. Berdasarkan peristiwa diatas apa yang dimaksud dengan teori tumbukan?		
		Memberikan penjelasan lebih lanjut	d. Apabila konsentrasi HCl pada peristiwa diatas dinaikkan, bagaimanan kaitannya dengan teori tumbukan?		
		Memberikan strategi dan taktik	e. Berdasarkan percobaan diatas apabila laju reaksi menjadi dua kali lebih cepat pada setiap 10°C. Jika pada suhu 20°C suatu reaksi berlangsung selama 7 menit, pada suhu 50°C reaksi akan berlangsung selama berapa menit ? bagaimana hubungan suhu dengan laju reaksi yang dihasilkan?		

3.6 Teknik Analisis Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi model pembelajaran PBL, serta bagaimana pengaruh implementasi model pembelajaran PBL dengan kemampuan berpikir kritis siswa.

3.6.1 Lembar Observasi Implementasi Model Oleh Guru

Analisis dilakukan dengan mengumpulkan lembar observasi yang diisi oleh observer. Kemudian mengamati hasil observasi yang telah dilakukan oleh observer pada lembar observasi yang berisi 11 pernyataan yang ada. Setelah data tersebut diamati selanjutnya dianalisis dengan mengisi komentar dan saran di lembar observasi aktivitas guru dan diakhiri dengan menarik kesimpulan saran keseluruhan kegiatan guru dari 11 pernyataan yang ada.

3.6.2 Lembar Observasi Implementasi Model Oleh Siswa

Instrumen penilaian penggunaan lembar observasi model PBL oleh siswa digunakan untuk memperoleh data kuantitatif. Setelah diperoleh hasil observasi, Data penggunaan model oleh siswa tersebut dianalisis dengan menjumlahkan skor dari masing-masing sintak, kemudian dirata-ratakan dan selanjutnya dikembalikan pada tabel kategori pada Tabel 3.7

Tabel 3.8 Kategori Implementasi Model PBL Oleh Siswa

Skor	Kategori
100	Sangat Baik
80	Baik
60	Cukup Baik
40	Kurang Baik
20	Sangat kurang baik

3.6.3 Test Essay

Lembar tes essay digunakan untuk mengukur kompetensi berpikir kritis siswa aspek kognitif, data yang diperoleh adalah data kuantitatif. Tes essay akan dianalisis dengan menggunakan rubrik dimana tes essay berisi 4 soal setiap pertemuannya. Lembar jawaban siswa diperiksa untuk setiap langkah-langkah penyelesaian perbutir soal berdasarkan kunci jawaban menggunakan rubrik penilaian, dirata-ratakan dan selanjutnya dikembalikan pada tabel interval pada tabel 3.8

Tabel 3.9 Kategori Penguasaan Kompetensi Berpikir kritis Siswa.

Skala Nilai	Kriteria
100	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
80	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik
60	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar
40	1. Logis 2. Benar
20	1. Benar

3.6.4 Uji perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol

Untuk melihat pengaruh penggunaan model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi, maka perlu melihat perbedaan nilai rata-rata siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dengan dilakukan uji hipotesis. Metode statistik yang digunakan adalah uji hipotesis dengan uji t. Selanjutnya data tersebut diuji

terlebih dahulu apakah data yang diperoleh berdistribusi normal dan variansi yang homogen. Setelah semua data berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan uji statistik uji t.

1. Uji Normalitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji liliefor dalam buku Sudjana, (2005), dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a.) Skor hasil tes esai disusun dari data yang terkecil sampai yang terbesar
 - b.) Menghitung rata-rata masing-masing kelompok sampel
 - c.) Menghitung standar deviasi masing-masing kelompok sampel
 - d.) Mencari skor baku dari skor mentah dengan rumus $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$
 - e.) Dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, dihitung peluang dengan rumus $F_{Z_i} = P(z < z_i)$ untuk setiap bilangan baku dengan menggunakan daftar distribusi normal baku $F(Z_i)$.
 - f.) Dengan menggunakan proporsi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i dinyatakan dengan: $S(Z_i) = \frac{\text{Banyak } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_i}{n}$
- $$S(Z_i) = \frac{F(Z_i)}{n}$$
- g.) Menghitung selisih antara $F(z_i)$ dengan $s(z_i)$ dan menentukan harga mutlaknya
 - h.) Kemudian diambil harga terbesar dari harga mutlak selisih tersebut, ini dijadikan sebagai L_0 .

i.) Membandingkan L_0 dengan harga L_{tabel} dengan tingkat kepercayaan 95%, kriteria pengujian adalah:

Jika $L_0 < L_{tabel}$ berarti data berdistribusi normal

Jika $L_0 > L_{tabel}$ berarti data tersebut tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama atau tidak. Uji yang digunakan adalah uji fisher. Menurut (Sudjana ,2005), adapun langkah-langkah pada uji ini sebagai berikut :

- a.) Bagi data menjadi dua kelompok
- b.) Menentukan simpangan baku dari masing-masing kelompok
- c.) Menentukan F_{hitung} dengan rumus : $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$

Keterangan :

s_1^2 : Varian terbesar

s_2^2 : Varian terkecil

d.) Jika F_{hitung} sudah diketahui, maka harga selanjutnya dibandingkan dengan harga F_{tabel} pada $\alpha = 0,05$. Jika $F_{hitung} < \text{harga } F_{tabel}$ berarti kelas tersebut mempunyai varians yang homogen (H_0 diterima), jika $F_{hitung} > \text{harga } F_{tabel}$ berarti kelas tersebut tidak homogen (H_0 ditolak).

3. Uji Hipotesis

Hiptesis penelitian ini adalah: Terdapat pengaruh implementasi model pembelajaran PBL terhadap kemampuan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti. Untuk menarik kesimpulan tentang hasil penelitian maka dilakukan uji

hipotesis secara statistik. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah t test atau biasa disebut dengan uji t. Uji ini dapat dilakukan dengan membandingkan t hitung dengan t tabel.

Dapat diturunkan hipotesis statistic (uji pihak kanan) sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Dimana:

μ_1 : Rata-rata skor test esai siswa pada kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata skor test esai siswa pada kelas kontrol

Menurut Sudjana (2014) untuk menguji hipotesis pada sampel 2 kelas dengan menggunakan uji t

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (\text{Jika } n_1 \neq n_2 \text{ dan varians homogen})$$

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (\text{Jika } n_1 \neq n_2 \text{ dan varians homogen})$$

untuk menghitung simpangan baku (s) masing-masing kelompok kelas digunakan rumus:

$$s^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Sedangkan untuk menghitung simpangan baku (s) gabung kedua kelompok kelas dapat dihitung diturunkan dari rumus varians (s^2):

$$s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

Keterangan:

X_1 = Skor rata-rata kelas eksperimen

X_2 = Skor rata-rata kelas kontrol

s_1^2 = Varians kelas eksperimen

s_2^2 = Varians kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji kesamaan dua rata-rata pihak kanan. Kriteria pengujian adalah:

1). Hipotesis diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Pada taraf nyata 95% ($\alpha = 0,05$)

dan derajat kebebasan ($n_1 + n_2 - 2$)

2). Hipotesis ditolak jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$. Pada taraf nyata 95% ($\alpha = 0,05$)

dan derajat kebebasan ($n_1 + n_2 - 2$)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua kelas sampel yaitu kelas eksperimen (XI MIPA 1) dan kelas kontrol (XI MIPA 3) di SMAN titian teras H. Abdurrahman Sayoeti dengan jumlah siswa masing-masing 34 orang. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan model PBL (Problem Based Learning), sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan model Discovery learning dimana model tersebut merupakan model yang digunakan guru dalam mengajar di sekolah. Dalam sub bab hasil penelitian akan ditampilkan data-data hasil penelitian yang diperoleh dari instrumen penilaian berupa test esai, dan instrumen penilaian keterlaksanaan model PBL oleh siswa untuk mengukur kemampuan kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun instrumen penilaian lembar observasi implementasi model PBL oleh guru merupakan data pendukung yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana situasi dan kendala yang dihadapi pada saat melaksanakan pembelajaran menggunakan model PBL di setiap pertemuan.

4.1.1. Tes Esai

Tes esai pada penelitian ini terdiri atas 1 soal dengan 5 sub pertanyaan yang mencakup indikator berpikir kritis. Dimana, data dari hasil pretest ini memberikan gambaran bahwa kemampuan siswa sebelum mempelajari materi laju reaksi baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah setara. Sedangkan nilai posttest yang didapatkan pada akhir pertemuan pada proses pembelajaran digunakan sebagai data untuk pengujian hipotesis penelitian. Adapun hasil

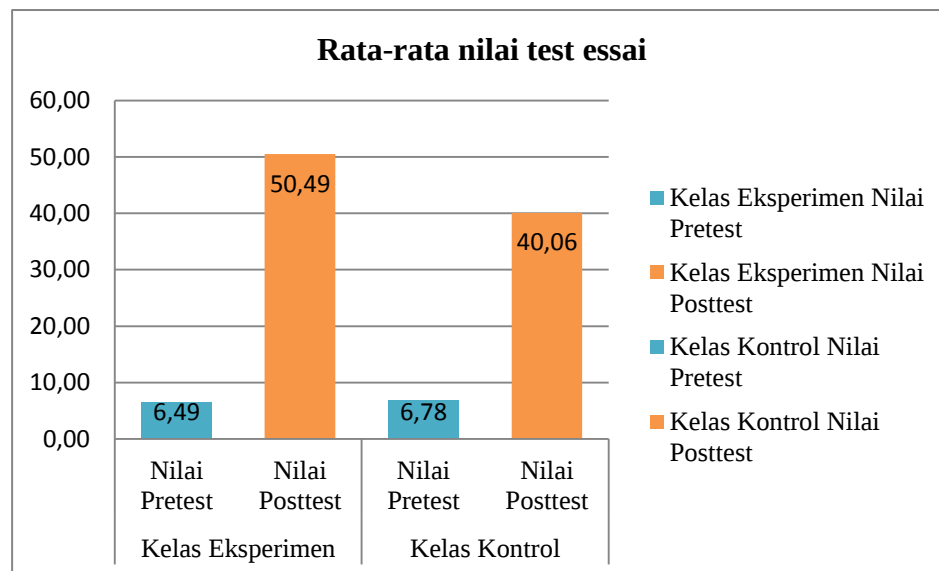
penelitian kognitif kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Kognitif Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Nomor Siswa	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	6,67	45,33	4,67	28,00
2	6,67	54,67	7,33	38,67
3	9,33	52,00	8,00	42,67
4	8,00	41,33	6,67	42,67
5	7,33	34,00	6,67	40,67
6	6,67	54,67	6,00	48,00
7	5,33	45,33	6,00	48,00
8	11,33	49,33	9,33	46,67
9	5,33	37,33	8,00	45,33
10	4,67	56,00	12,67	61,33
11	5,33	45,33	3,33	49,33
12	5,33	57,33	4,00	46,67
13	4,67	37,33	5,33	33,33
14	4,67	24,00	4,67	34,67
15	8,00	65,33	7,33	46,67
16	4,67	48,00	4,00	34,67
17	5,33	41,33	5,33	33,33
18	6,67	40,00	6,67	38,67
19	8,00	34,67	8,00	41,33
20	5,33	38,67	6,67	32,00
21	7,33	77,33	7,33	42,67
22	8,00	70,67	4,00	22,67
23	7,33	70,67	8,00	41,33
24	4,67	48,00	4,67	37,33
25	6,00	69,33	6,00	22,67
26	4,00	40,00	6,00	22,67
27	5,33	62,67	8,00	38,67
28	10,00	50,67	10,67	50,67
29	9,33	76,00	9,33	68,00
30	10,67	54,67	11,33	46,67
31	6,67	50,67	4,00	46,67
32	5,33	52,00	8,00	44,00
33	3,33	40,00	6,67	22,67

34	3,33	52,00	6,00	22,67
Jumlah	220,67	1716,67	230,66	1361,99
Rata-rata	6,49	50,49	6,78	40,06

Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai *posttest* dapat dilihat bahwa presentase kemampuan berpikir kritis pada ranah kognitif pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Adapun nilai rata-rata nilai *posttest* yaitu 50,49 pada kelas eksperimen dan 40,06 pada kelas kontrol. Rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* siswa pada kelas kontrol dan eksperimen direpresentasikan dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Diagram nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen

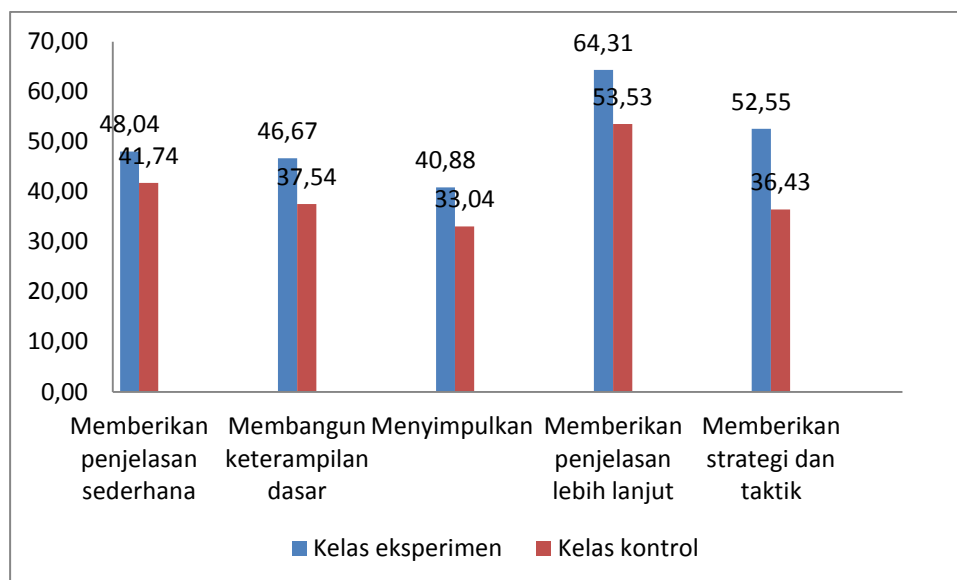
Adapun hasil penilaian kognitif siswa berdasarkan indikator berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut.

Tabel 4.2 Hasil Penilaian Kognitif Siswa Berdasarkan Indikator Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	No Soal	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Rata-rata	Presentase	Rata-rata	Presentase
Memberikan penjelasan sederhana	Soal a	48,04	48,04%	41,74	41,74%
Membangun keterampilan dasar	Soal b	46,67	46,67%	37,54	37,54%

Menyimpulkan	Soal c	40,88	40,88%	33,04	33,04%
Memberikan penjelasan lebih lanjut	Soal d	64,31	64,31%	53,53	53,53%
Memberikan strategi dan taktik	Soal e	52,55	52,55%	36,43	36,43%
Jumlah			252,45		202,28
Rata-rata			50,49		40,46

Berdasarkan hasil rata-rata setiap indikator kemampuan kemampuan berpikir kritis siswa dapat diketahui bahwasanya aspek yang memiliki presentase paling tinggi baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol yaitu indikator memberikan penjelasan lebih lanjut dengan presentase 64,31% untuk kelas eksperimen dan 53,53% untuk kelas kontrol. Indikator yang memiliki presentase rendah terdapat pada indikator menyimpulkan dengan nilai presentase sebesar 40,88% untuk kelas eksperimen dan 33,04% untuk kelas kontrol. Dari data tersebut juga dapat diketahui bahwa jumlah rata-rata skor hasil penilaian kognitif siswa dari lima indikator berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih besar dari dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu 50,49% untuk kelas eksperimen dan 40,46% untuk kelas kontrol. Persentase hasil penilaian kemampuan berpikir kritis siswa pada ranah kognitif dipresentasikan dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Hasil Penilaian Kognitif Berdasarkan Indikator Berpikir Kritis Siswa

4.1.2. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

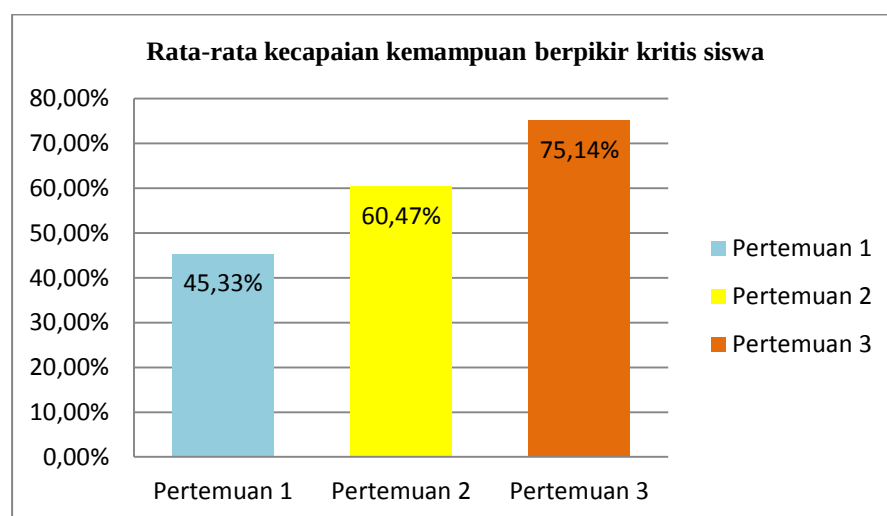
Dalam penelitian ini, instrumen lembar observasi digunakan untuk mengetahui bagaimanakah aktivitas siswa dalam mengaplikasikan setiap indikator kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran. Hasil observasi ini dilihat dari proses belajar siswa pada setiap pertemuannya. Kemampuan berpikir kritis siswa terdiri dari 5 indikator, diantaranya yaitu: (1) Memberikan penjelasan sederhana; (2) Membangun keterampilan dasar; (3) Menyimpulkan; (4) Memberikan penjelasan lanjutan; dan (5) Mengatur strategi dan taktik. Adapun data hasil observasi kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Observasi Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Sintak model PBL

Aspek Kegiatan	Skor rata- rata		
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
Orientasi siswa pada masalah	25,53%	40,71%	53,29%
Membimbing penyelidikan secara	51,41%	74,35%	91,06%

kelompok dan mandiri			
Mengembangkan dan menyajikan hasil	59,06%	66,35%	81,06%
Skor rata-rata pertemuan	45,33%	60,47%	75,14%
skor rata-rata sintak	39,84%	47,00%	53,29%

Adapun diagram perbandingan hasil observasi aktivitas siswa pada tiap pertemuan adalah sebagai berikut.



Gambar 4.3. Diagram ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa pada setiap pertemuan

Berdasarkan tabel dan gambar diatas dapat dilihat bahwa pada kelas eksperimen terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada setiap pertemuan dilihat dari rata-ratanya berturut-turut adalah 45,33% kategori kurang baik, 60,47% kategori cukup baik, dan 75,10% kategori cukup baik.

4.1.3. Lembar Observasi Aktivitas Guru

Dalam penilaian aktivitas guru ini didapatkan dari hasil observasi guru selama mengajar dikelas yang dilakukan oleh observer disetiap pertemuannya. Adapun lembar penilaian aktivitas guru ini digunakan untuk mengetahui bagaimana guru mengkondisikan dan melaksanakan sintaks model pembelajaran PBL yang diterapkan.

Pertemuan pertama, guru masih tampak kesulitan dalam mengkondisikan siswa saat sintak 1 yaitu orientasi masalah, karena guru kurang atensi keseluruhan siswa sehingga masih banyak siswa yang kurang aktif menjawab, dan dalam melakukan diskusi kelompok guru juga nampak kesulitan karena guru kurang tegas membimbing jalan diskusi sehingga masih ada siswa yang tidak berpartisipasi dalam presentasi kelompok. Pada pertemuan kedua guru sudah mulai bisa mengkondisikan proses pembelajaran dengan baik, namun guru masih kurang tegas dalam membimbing jalan diskusi sehingga masih ada siswa yang kurang berpartisipasi dalam kelompok. Pada pertemuan ketiga guru sudah semakin baik dalam mengkondisikan siswa didalam kelas. Guru sudah lebih tegas dalam membimbing jalan diskusi didalam kelas dibandingkan pertemuan satu dan dua.

4.1.4. Pengujian Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah bahwa terdapat pengaruh penggunaan model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi, sehingga untuk menguji hipotesis tersebut digunakan uji t dengan syarat bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen.

1. Uji Normalitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan menggunakan uji *Liliefors*. Adapun hasil perhitungan uji normalitas data tes esai ditampilkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas

No	Data yang dianalisis	L hitung (L_0)	L tabel ($\alpha = 0,05$)	keterangan
1	Hasil Post test kelas eksperimen	0,1067100	0,1519477	Lhitung < Ltabel Data Normal
2	Hasil post test kelas kontrol	0,1098402	0,1519477	Lhitung < Ltabel Data Normal

2. Uji Homogenitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kesamaan variasi dari data yang diperoleh. Uji homogenitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan uji *Fisher*. Adapun hasil uji homogenitas data tes esai diperoleh bahwa data homogen dengan $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,43420427 < 1,787821747$

3. Uji Hipotesis

Uji t yang digunakan adalah uji pihak kanan. Adapun hasil uji t ditampilkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.5 Hasil Uji t

No	Data yang dianalisis	t hitung	t tabel ($\alpha = 0,05$)	keterangan
1	Hasil pretest tes esai	0,576764561	1,668270514	t hitung < t tabel tidak terdapat pengaruh
2	Hasil posttest tes esai	3,667924102	1,668270514	t hitung > t tabel terdapat pengaruh

4.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti dengan tujuan untuk dapat mengetahui bagaimana pengaruh implementasi model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti. Penelitian ini menggunakan dua kelas sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama tiga kali pertemuan dengan materi yang sama yaitu laju reaksi.

Untuk mengetahui kemampuan awal masing-masing kelas eksperimen dan kontrol, maka sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu diberikan soal *pretest*. Dari hasil *pretest* siswa yang didapat menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest*

kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan, yaitu masing-masing 6,49 dan 6,78. Sehingga dapat diketahui bahwa kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama sebelum diberi perlakuan. Hasil analisis nilai *pretest* siswa juga didukung dengan menggunakan uji *Lilliefors* dan uji *Fisher* sehingga telah teruji bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan.

Setelah diberi perlakuan berbeda pada masing-masing kelas maka siswa diberikan soal *posttest* untuk melihat pengaruh dari perlakuan yang diberikan. Berdasarkan hasil uji *t* pada uji hipotesis telah dibuktikan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi pada kelas eksperimen.

4.2.1 Penerapan Model Pembelajaran PBL pada Kelas Eksperimen

Proses pembelajaran dengan model pembelajaran PBL pada kelas eksperimen sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang terlampir pada Lampiran. Pelaksanaan pembelajaran juga diperkuat dengan hasil instrumen penilaian aktivitas guru, instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis siswa pada lembar observasi siswa. Dimana, terdapat satu orang observer yang akan mengamati aktivitas guru dan lima orang observer yang akan mengamati aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung. Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari aktivitas belajar siswa yaitu bagaimana keaktifan siswa selama proses pembelajaran berlangsung, menggunakan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi permasalahan, dengan memberikan penjelasan sederhana,

kemudian menghubungkan dengan pengetahuan dasar siswa sehingga dapat membangun pengetahuan dasar, lalu menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang relevan, menganalisis permasalahan dengan memberikan penjelasan lebih lanjut dan mengatur strategi dan taktik dalam menyelesaikan permasalahan. Setiap observer telah diberikan pengetahuan terkait aspek-aspek yang ada dalam lembar observasi berdasarkan sintak pembelajaran model PBL. Adapun langkah-langkah dalam model pembelajaran PBL memiliki langkah pembelajaran yang dihubungkan dengan kemampuan berpikir kritis siswa, yaitu: orientasi siswa pada masalah, membimbing penyelidikan secara kelompok, dan mengembangkan dan menyajikan hasil karya.

a. Pertemuan 1

Sintak pertama dari model pembelajaran PBL yaitu mengorientasi siswa pada masalah. Terdapat 2 aspek kegiatan guru disini, yang pertama guru menyampaikan tujuan pembelajaran kemudian memberikan pretest berupa tes esai kepada siswa (untuk mengukur kemampuan awal sebelum menerapkan model PBL ini) dalam aspek ini tidak ada kemampuan berpikir kritis siswa yang diamati oleh observer, observer hanya mengamati guru pada aspek ini hasil yang observasi yang didapat guru telah melaksanakan aspek ini lumayan baik. Kemudian aspek kedua guru mengenalkan konsep tentang materi laju reaksi dengan mendemonstrasikan fenomena ilmiah berupa video yang berkaitan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah yang berhubungan dengan materi laju reaksi dan mengajukan beberapa pertanyaan. *Guru menampilkan video orang memasak menggunakan kayu bakar (kayu yang digunakan berjenis sama, dan ukuran yang sama namun masih berdiameter besar), selanjutnya guru*

mengajukan beberapa pertanyaan untuk menimbulkan permasalahan yang akan dipecahkan oleh siswa (pertanyaan yang diajukan dibuat berdasarkan indikator kemampuan berpikir siswa supaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa) yaitu pertanyaan pertama adalah “*Dari video tersebut bagaimana cara membuat kayu bakar yang digunakan tersebut cepat terbakar?*”(pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **memberikan penjelasan sederhana**). pertanyaan kedua adalah “*Dari video tersebut apa pengertian dari laju reaksi?*”?(pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **membangun keterampilan dasar**). pertanyaan ketiga adalah “*Dari video tersebut apa kaitannya dengan materi laju reaksi yang akan kita pelajari?*”?(pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **menyimpulkan**). Guru menjelaskan sedikit pengertian laju reaksi, kemudian guru memperlihatkan lagi beberapa video percobaan sederhana kepada siswa. “A) Tablet CDR yang mengandung vit C, dimasukkan kedalam gelas yang berbeda dengan ukuran yang berbeda (ada yang telah dibagi dihaluskan dan masih berbentuk tablet). B) Kemudian percobaan masing – masing 1 tablet CDR dimasukkan kedalam 2 gelas yang berbeda (gelas 1 berisi air panas dan gelas 2 berisi air biasa). C) Percobaan menggunakan cangkang telur. Masing-masing cangkang telur dengan ukuran yang sama dimasukkan kedalam 3 gelas yang berbeda jumlah asam cukaanya (gelas 1 berisi 4 sendok, gelas ke-2 berisi 6 sendok, dan gelas ke-3 berisi 8 sendok). D) Percobaan karatan pada peniti yang terbuat dari besi dengan masing- masing peniti sebanyak 1 kedalam 2 gelas yang berisi pemutih 50 ml kemudian ditambahkan asam cuka sebanyak 20ml pada gelas ke-2. Kemudian guru mengajukan pertanyaan kembali adapun pertanyaan

keempat adalah “ *Berdasarkan video- video percoabaan tersebut apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya laju reaksi?dan bagaimana faktor- fktor tersebut mempengaruhi laju reaksi ?(pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **membuat penjelasan lanjutan**)*. Kemudian guru mengajukan pertanyaan kembali adapun pertanyaan kelima adalah “*Sebutkan contoh dari laju reaksi selain video- video yang ibu tampilkan tadi? Dan berikan alasannya.*” (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **mengatur strategi dan taktik**). Guru mengajukan 5 pertanyaan untuk meningkatkan kemampuan siswa sesuai indikator kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur. Permasalahan yang berikan berdasarkan yang dengan pengalaman nyata siswa supaya dapat membuat siswa lebih tertarik. Dari jawaban-jawaban siswa guru mendapatkan sejauh mana pemahaman siswa tentang laju reaksi, ada yang mampu menjawab semua pertanyaan, ada yang hanya menjawab diawal saja bahkan ada yang menjawab tidak serius. Menurut observer, guru sudah melaksanakan aktivitas ini dengan lumayan baik, namun guru kurang memberikan perhatian kesemua siswa sehingga masih banyak siswa yang kurang mampu merespon dari pertanyaan guru. Skor rata-rata persintak ini kurang baik yaitu 25,53%. Video fenomena-fenomena yang ditampilkan guru, yang menghubungkan fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasarinya guna meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa. Artinya, model *Problem Based Learning* ini sangat menuntut kemandirian siswa dalam belajar. Tentunya hal ini sejalan dengan teori belajar kognitivisme yang mengaitkan konsep baru yang terdapat didalam struktur kognitif yang telah dimiliki siswa sebelumnya. Dan menurut Supralan (2019), dalam proses

pembelajaran yang ditekankan oleh teori konstruktivisme adalah dapat membangun kemampuan dan pemahaman siswa dengan mendorong berkembangnya rasa ingin tahu siswa.

Sintak kedua dari model pembelajaran PBL adalah mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada sintak ini terdapat 2 aspek aktivitas guru yaitu pertama, guru menciptakan lingkungan kelas yang bisa membuat siswa saling bertukaran ide secara terbuka, dengan membagi siswa kedalam 5 kelompok yang heterogen. Selanjutnya kedua, guru mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya. Kemudian guru mengarahkan siswa untuk membaca literatur dan berdiskusi dengan kelompoknya. Pada sintak kedua tidak ada kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur. Berdasarkan hasil observasi observer didapat hasil bahwa guru sudah mengarahkan kelompok dengan lumayan baik dan teratur namun guru masih kurang tegas dalam mengatur siswa sehingga proses pembelajaran lebih kondusif.

Sintak ketiga dari model pembelajaran PBL adalah membimbing penyelidikan secara kelompok. Terdapat 2 aspek aktivitas guru yang diamati yaitu sebagai berikut: Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan dan menulisnya dalam LKPD. Dan guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD. Pada aktivitas guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan dan menulisnya dalam LKPD. Observer akan

mengobservasi tindakan siswa berdasarkan lembar observasi siswa dimana terdapat tindakan siswa yang diukur berdasarkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan observasi di tahap ini guru sudah melaksanakan aktivitas namun kurang baik. Sebelumnya guru sudah membimbing siswa untuk berdiskusi dengan memberikan arahan dan clue kepada siswa sehingga siswa dapat berpikir lebih kritis dalam memecahkan masalah dalam LKPD namun guru kurang tegas dalam mengarahkan siswa sehingga siswa kurang serius dalam membuat hipotesis berdasarkan permasalahan di dalam LKPD mengakibatkan siswa kurang berpikir lebih kritis siswa pada materi laju reaksi. Seharusnya guru lebih tegas mengarahkan siswa berdiskusi mengisi LKPD tentang materi hari ini, yaitu laju reaksi. Respon siswa terhadap menghipotesis permasalahan ini cukup antusias. Pada aktivitas guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD. Guru sudah membimbing siswa untuk berdiskusi dengan memberikan arahan kepada siswa sehingga siswa dapat berpikir lebih kritis dalam memecahkan masalah dalam LKPD dengan mengolah informasi namun guru kurang tegas dalam mengarahkan siswa sehingga siswa kurang serius mengakibatkan siswa kurang berpikir lebih kritis siswa pada materi laju reaksi. Seharusnya guru lebih tegas mengarahkan siswa berdiskusi mengisi LKPD. Respon siswa terhadap sintak ini cukup antusias namun banyak waktu yang habis. Skor rata-rata persintak ini cukup baik yaitu 51,41%.

Sintak keempat dari model pembelajaran PBL adalah mengembangkan dan menyajikan hasil. Terdapat 4 aspek aktivitas guru yang diamati yaitu guru

mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya, guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan, mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi, dan kemudian merefleksi dengan menugaskan siswa menjawab soal posttest berupa tes esai untuk melihat sejauh mana pemahaman siswa setelah pembelajaran menggunakan model ini. Pada aktivitas guru di sintak ini berdasarkan penilaian observer ditahap ini guru sudah melaksanakan aktivitas namun kurang baik, guru sudah mempersilahkan kepada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya, kemudian mempersilahkan setiap kelompok memberikan tanggapan, dan kemudian mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan namun guru masih kurang tegas. Respon siswa terhadap jalan diskusi cukup antusias namun sehingga masih ada siswa yang kurang aktif dalam jalannya diskusi dan memakan waktu yang banyak. Pada aktivitas guru merefleksi siswa dengan diberikan tugas, guru masih kurang tegas dalam mengarahkan siswa untuk mengumpulkan tugas. Respon siswa terhadap aktivitas ini cukup antusias dan mengumpulkan tugas tepat waktu namun masih ada juga siswa yang terlambat mengumpulkan tugasnya dan masih banyak siswa yang mengerjakan tugas sambil sesekali melihat jawaban temannya, ada juga yang kurang percaya diri mengisinya, membuat gerakan yang mencurigakan dan menyelesaikan tidak sesuai dengan waktu yang diberikan.. Skor rata-rata persintak ini cukup baik yaitu 59,06%.

Sintak kelima dari model pembelajaran PBL adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Terdapat 1 aspek aktivitas guru yang diamati yaitu guru dengan siswa mengadakan refleksi dari hasil diskusi yang

disajikan oleh masing- masing kelompok, kemudian menarik kesimpulan yang sudah dipelajari. Pada sintak ini tidak ada kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur. Berdasarkan hasil observasi observer didapat hasil bahwa guru sudah melaksanakan dengan lumayan baik, namun sebaiknya memberikan kesempatan minimal 5 siswa memberikan kesimpulan.

Jadi, pada pertemuan pertama langkah-langkah pada model *Problem Based Learning* belum terlaksana secara sepenuhnya dan siswa belum bisa mengikuti dengan baik. Dan didukung dengan perolehan rata-rata keberhasilan keseluruhan implementasi model *Problem Based Learning* oleh siswa pada pertemuan pertama ini sebesar 45,33% sedangkan rata-rata kegagalan penerapan model yaitu 54,67%. Dari hasil rata-rata tersebut terlihat bahwa lebih besar kegagalan dalam implementasi model selama proses pembelajaran dibandingkan keberhasilan implementasi model tersebut.

b. Pertemuan 2

Sintak pertama dari model pembelajaran PBL yaitu mengorientasi siswa pada masalah. Terdapat 2 aspek kegiatan guru disini, yang pertama guru menyampaikan tujuan pembelajaran kemudian memberikan pretest berupa tes esai kepada siswa (untuk mengukur kemampuan awal sebelum menerapkan model PBL ini) dalam aspek ini tidak ada kemampuan berpikir kritis siswa yang diamati oleh observer, observer hanya mengamati guru pada aspek ini hasil yang observasi yang didapat guru telah melaksanakan aspek ini lumayan baik. Kemudian aspek kedua guru mengenalkan konsep tentang materi laju reaksi dengan mendemonstrasikan fenomena ilmiah berupa video yang berkaitan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah yang berhubungan dengan materi

laju reaksi dan mengajukan beberapa pertanyaan. *Guru menampilkan video membersihkan kerak lantai kamar mandi dengan menggunakan baking soda*, selanjutnya guru mengajukan beberapa pertanyaan untuk menimbulkan permasalahan yang akan dipecahkan oleh siswa (pertanyaan yang diajukan dibuat berdasarkan indikator kemampuan berpikir siswa supaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa) yaitu pertanyaan pertama adalah “*Dari video tersebut kenapa baking soda dapat menghilangkan kerak pada lantai?*” (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **memberikan penjelasan sederhana**), pertanyaan kedua adalah “*Bagaimana jika pada video tersebut menggunakan air biasa?*” (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **membangun keterampilan dasar**), pertanyaan ketiga adalah “*Dari video tersebut jelaskan faktor apa saja yang mempengaruhi laju reaksi?*” (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **menyimpulkan**). pertanyaan keempat adalah “*Apabila massa baking soda digunakan lebih banyak apa yang terjadi dengan kerak yang dilantai kamar mandi?* (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **membuat penjelasan lanjutan**), kemudian guru memperlihatkan lagi video kepada siswa (video percobaan 2cm Mg dengan HCl yang dilakukan sebanyak 3 kali percobaan dengan konsentrasi HCl yang berbeda (percobaan 1 HCl 1M, percobaan 2 HCl 2 M, dan percobaan 3 HCl 3M). Kemudian guru mengajukan lagi pertanyaan kepada siswa “*Berdasarkan video percobaan tersebut laju reaksi paling lambat terjadi pada percobaan berapa? Dan Berikan alasannya?* (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **mengatur strategi dan**

taktik). Kemudian guru menjelaskan sedikit persamaan laju reaksi. Guru mengajukan 5 pertanyaan untuk meningkatkan kemampuan siswa sesuai indikator kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur. Dari jawaban-jawaban siswa guru mendapatkan sejauh mana pemahaman siswa tentang laju reaksi, ada yang mampu menjawab semua pertanyaan, ada yang hanya menjawab diawal saja bahkan ada yang menjawab tidak serius. Menurut observer, guru sudah melaksanakan aktivitas ini dengan baik, namun masih banyak siswa yang kurang berani merespon dari pertanyaan guru secara mandiri cenderung lebih semangat menjawab secara beramai-ramai. Skor rata-rata persintak ini terjadi peningkatan dari sebelumnya yaitu 40,71%.

Sintak kedua dari model pembelajaran PBL adalah mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada sintak ini terdapat 2 aspek aktivitas guru yaitu pertama, guru menciptakan lingkungan kelas yang bisa membuat siswa saling bertukaran ide secara terbuka, dengan membagi siswa kedalam 5 kelompok yang heterogen. Selanjutnya kedua, guru mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya. Kemudian guru mengarahkan siswa untuk membaca literatur dan berdiskusi dengan kelompoknya. Pada sintak kedua tidak ada kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur. Berdasarkan hasil observasi observer didapat hasil bahwa guru sudah mengarahkan kelompok dengan lumayan baik dari sebelumnya dan teratur.

Sintak ketiga dari model pembelajaran PBL adalah membimbing penyelidikan secara kelompok. Terdapat 2 aspek aktivitas guru yang diamati yaitu sebagai berikut: Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan dan

menulisnya dalam LKPD. Dan guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD. Pada aktivitas guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan dan menulisnya dalam LKPD. Berdasarkan obsevasi ditahap ini guru sudah melaksanakan aktivitas lebih baik dari pertemuan sebelumnya. Hal ini terlihat dari guru sudah membimbing siswa untuk berdiskusi dengan memberikan arahan dan clue kepada siswa sehingga siswa dapat berpikir lebih kritis dalam memecahkan masalah dalam LKPD dengan lebih tegas, dalam mengarahkan siswa sehingga sedikit siswa yang kurang serius dalam membuat hipotesis berdasarkan permasalahan di dalam LKPD mengakibatkan banyak siswa yang berpikir lebih kritis dalam dari pertemuan sebelumnya. Respon siswa terhadap menghipotesis permasalahan ini sudah banyak yang antusias. Pada aktivitas guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD. Guru juga sudah lebih tegas membimbing siswa untuk berdiskusi dengan memberikan arahan kepada siswa sehingga siswa dapat berpikir lebih kritis dalam memecahkan masalah dalam LKPD dengan mengolah informasi sehingga lebih banyak siswa yang berpikir lebih kritis dari pada pertemuan sebelumnya. Skor rata-rata pada sintak ini terjadi peningkatan dari sebelumnya yaitu 74,35%.

Sintak keempat dari model pembelajaran PBL adalah mengembangkan dan menyajikan hasil. Terdapat 4 aspek aktivitas guru yang diamati yaitu guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya, guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan, mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi, dan kemudian merefleksi dengan menugaskan siswa menjawab soal. Pada aktivitas guru di sintak ini berdasarkan penilaian observer ditahap ini guru sudah melaksanakan aktivitas namun kurang baik, guru sudah mempersilahkan kepada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya, kemudian mempersilahkan setiap kelompok memberikan tanggapan, dan kemudian mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan namun guru masih kurang tegas. Respon siswa terhadap jalan diskusi sudah banyak yang antusias. Pada aktivitas guru merefleksi siswa dengan diberikan tugas, guru sudah lebih tegas dalam mengarahkan siswa untuk mengumpulkan tugas. Respon siswa terhadap aktivitas ini lebih antusias dari pertemuan sebelumnya dan mengumpulkan tugas tepat waktu dan siswa mengerjakan tugas tanpa mencontek jawaban temannya, percaya diri mengisinya, tidak membuat gerakan yang mencurigakan dan menyelesaikan sesuai dengan waktu yang diberikan. Skor rata-rata persintak sudah lebih baik dari sebelumnya yaitu 66,35%.

Sintak kelima dari model pembelajaran PBL adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Terdapat 1 aspek aktivitas guru yang diamati yaitu guru dengan siswa mengadakan refleksi dari hasil diskusi yang disajikan oleh masing-masing kelompok, kemudian menarik kesimpulan yang

sudah dipelajari. Pada sintak ini tidak ada kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur. Berdasarkan hasil observasi observer didapat hasil bahwa guru sudah melaksanakan dengan lumayan baik dari pertemuan sebelumnya.

Jadi pada pertemuan kedua ini dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah model *Problem Based Learning* telah terlaksana seluruhnya dengan cukup baik dan terlihat bahwa siswa sudah mulai antusias dalam mengikuti proses pembelajaran walaupun masih terdapat kekurangan didalam proses pembelajaran. Hal ini didukung dengan rata-rata keberhasilan implementasi model sebesar 60,47% serta rata-rata kegagalan dari penerapan model sebesar 39,53. Terlihat bahwa pada pertemuan kedua ini rata-rata kegagalan dalam penerapan model masih lebih kecil dibandingkan keberhasilan dalam implementasi model *Problem Based Learning* oleh siswa.

c. **Pertemuan 3**

Sintak pertama dari model pembelajaran PBL yaitu mengorientasi siswa pada masalah. Terdapat 2 aspek kegiatan guru disini, yang pertama guru menyampaikan tujuan pembelajaran kemudian memberikan pretest berupa tes esai kepada siswa (untuk mengukur kemampuan awal sebelum menerapkan model PBL ini) dalam aspek ini tidak ada kemampuan berpikir kritis siswa yang diamati oleh observer, observer hanya mengamati guru pada aspek ini hasil yang observasi yang didapat guru telah melaksanakan aspek ini lumayan baik. Kemudian aspek kedua guru mengenalkan konsep tentang materi laju reaksi dengan mendemonstrasikan fenomena ilmiah berupa video yang berkaitan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah yang berhubungan dengan materi laju reaksi dan mengajukan beberapa pertanyaan. *Guru menampilkan video*

perkaratan besi, selanjutnya guru mengajukan beberapa pertanyaan untuk menimbulkan permasalahan yang akan dipecahkan oleh siswa (pertanyaan yang diajukan dibuat berdasarkan indikator kemampuan berpikir siswa supaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa) yaitu pertanyaan pertama adalah “*Dari video tersebut kenapa paku dapat berkarat? Berikan alasannya?*” (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **memberikan penjelasan sederhana**), pertanyaan kedua adalah “*Dari video tersebut tulislah persamaan reaksi yang terjadi ? dan apa kaitannya dengan materi laju reaksi yang akan kita pelajari?*” (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **membangun keterampilan dasar**), pertanyaan ketiga adalah “*Dari video tersebut faktor laju reaksi apa mempengaruhi perkaratan pada besi?*” (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **menyimpulkan**). Guru memperlihatkan lagi video percobaan “ *A). Percobaan cuka dengan soda kue, dengan masing- masing botol diisi cuka dengan volume yang sama, kemudian memasukkan soda kue kedalam balon sebanyak 1 sendok untuk balon pertama, 2 sendok untuk balon kedua, kemudian sebanyak 3 sendok untuk balon ketiga. Selanjutnya setiap balon yang berisi soda kue tadi masing- masing dimasukkan ujung balon ke setiap botol secara kuat. Masukkan soda kue tadi kedalam botol.* *B). Percobaan pasta gigi gajah yaitu dengan mereaksikan H_2O_2 dengan detergen dan KI. Didalam elenmeyer dimasukkan 15 ml detergen, lalu diisi 20 ml H_2O_2 kemudian diguncang elenmeyer. Selanjutnya dimasukkan 11 ml larutan KI.”*

Kemudian guru mengajukan pertanyaan lagi yaitu “*Berdasarkan 2 video percobaan tersebut apa saja faktor- faktor yang mempengaruhi terjadinya laju*

*reaksi?dan bagaimana faktor- faktor tersebut mempengaruhi laju reaksi? (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **membuat penjelasan lanjutan**), kemudian guru mengajukan pertanyaan kelima yaitu “Dari percobaan video kedua yang ibu tampilkan tadi bagaimana cara kerja dari katalis KI?” (pertanyaan ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator **mengatur strategi dan taktik**). Kemudian guru menjelaskan sedikit hubungan teori tumbukan dengan katalis. Dari jawaban-jawaban siswa guru mendapatkan sejauh mana pemahaman siswa tentang laju reaksi. Menurut observer guru sudah melaksanakan aktivitas ini dengan baik, sehingga sudah banyak siswa juga mampu merespon dari pertanyaan guru. Skor rata-rata pada sintak ini terjadi peningkatan dari sebelumnya yaitu 53,29%.*

Sintak kedua dari model pembelajaran PBL adalah mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada sintak ini terdapat 2 aspek aktivitas guru yaitu pertama, guru menciptakan lingkungan kelas yang bisa membuat siswa saling bertukaran ide secara terbuka, dengan membagi siswa kedalam 5 kelompok yang heterogen. Selanjutnya kedua, guru mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya. Kemudian guru mengarahkan siswa untuk membaca literatur dan berdiskusi dengan kelompoknya. Pada sintak kedua tidak ada kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur. Berdasarkan hasil observasi observer didapat hasil bahwa guru sudah mengarahkan kelompok dengan baik dari sebelumnya dan teratur.

Sintak ketiga dari model pembelajaran PBL adalah membimbing penyelidikan secara kelompok. Terdapat 2 aspek aktivitas guru yang diamati yaitu sebagai berikut: Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota

kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan dan menulisnya dalam LKPD. Dan guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD. Pada aktivitas guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang disajikan dan menulisnya dalam LKPD. Berdasarkan obsevasi ditahap ini guru sudah melaksanakan aktivitas lebih baik dari pertemuan sebelumnya. Hal ini terlihat dari guru sudah membimbing siswa untuk berdiskusi dengan memberikan arahan dan clue kepada siswa sehingga siswa dapat berpikir lebih kritis dalam memecahkan masalah dalam LKPD dengan lebih tegas, dalam mengarahkan siswa sehingga sedikit siswa yang kurang serius dalam membuat hipotesis berdasarkan permasalahan di dalam LKPD mengakibatkan banyak siswa yang berpikir lebih kritis dalam dari pertemuan sebelumnya. Respon siswa terhadap menghipotesis permasalahan ini sudah banyak yang antusias. Pada aktivitas guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD. Guru juga sudah lebih tegas membimbing siswa untuk berdiskusi dengan memberikan arahan kepada siswa sehingga siswa dapat berpikir lebih kritis dalam memecahkan masalah dalam LKPD dengan mengolah informasi sehingga lebih banyak siswa yang berpikir lebih kritis dari pada pertemuan sebelumnya. Skor rata-rata pada sintak ini terjadi peningkatan dari sebelumnya yaitu 91,06%.

Sintak keempat dari model pembelajaran PBL adalah mengembangkan dan menyajikan hasil. Terdapat 4 aspek aktivitas guru yang diamati yaitu guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya, guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan, mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi, dan kemudian merefleksi dengan menugaskan siswa menjawab soal. Pada aktivitas guru di sintak ini berdasarkan penilaian observer ditahap ini guru sudah melaksanakan aktivitas namun kurang baik, guru sudah mempersilahkan kepada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya, kemudian mempersilahkan setiap kelompok memberikan tanggapan, dan kemudian mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan namun guru masih kurang tegas. Respon siswa terhadap jalan diskusi sudah banyak yang antusias. Pada aktivitas guru merefleksi siswa dengan diberikan tugas, guru sudah lebih tegas dalam mengarahkan siswa untuk mengumpulkan tugas. Respon siswa terhadap aktivitas ini lebih antusias dari pertemuan sebelumnya dan mengumpulkan tugas tepat waktu dan siswa mengerjakan tugas tanpa mencontek jawaban temannya, percaya diri mengisinya, tidak membuat gerakan yang mencurigakan dan menyelesaikan sesuai dengan waktu yang diberikan. Skor rata-rata persintak sudah lebih baik dari sebelumnya yaitu 81,06%.

Sintak kelima dari model pembelajaran PBL adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Terdapat 1 aspek aktivitas guru yang diamati yaitu guru dengan siswa mengadakan refleksi dari hasil diskusi yang disajikan oleh masing-masing kelompok, kemudian menarik kesimpulan yang

sudah dipelajari. Pada sintak ini tidak ada kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur. Berdasarkan hasil observasi observer didapat hasil bahwa guru sudah melaksanakan dengan lumayan baik dari pertemuan sebelumnya.

Jadi pada pertemuan ketiga ini dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah model *Problem Based Learning* telah terlaksana seluruhnya dan sudah terlaksana dengan baik terlihat dari siswa yang sudah antusias dan mengikutinya dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata keberhasilan penerapan model sebesar 75,14% serta rata-rata kegagalan dari penerapan model sebesar 24,86%. Terlihat bahwa pada pertemuan ketiga ini rata-rata keberhasilan penerapan model lebih besar dibandingkan rata-rata kegagalan dari implementasi model *Problem Based Learning* oleh siswa.

4.2.2 Model Pembelajaran PBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Kegiatan pembelajaran yang berlangsung pada kelas eksperimen menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Terdapat 5 sintak pada model ini. Adapun sintak-sintak dalam model pembelajaran PBL yang dimasukkan indikator kemampuan berpikir kritis siswa yang ingin diukur yaitu: sintak pertama, orientasi siswa pada masalah; sintak ketiga membimbing penyelidikan secara kelompok; dan sintak keempat mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Indikator kemampuan berpikir kritis siswa yang ingin diukur, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun kemampuan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lanjutan dan mengatur taktik dan strategi. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa maka dilakukan observasi selama proses pembelajaran menggunakan instrumen penilaian kemampuan

berpikir kritis siswa yang berdasarkan sintak dari model *Problem Based Learning* (PBL).

Sintak pertama dari model pembelajaran PBL yaitu mengorientasi siswa pada masalah. Pada sintak ini guru akan mendemonstrasikan fenomena ilmiah berupa video yang berkaitan dengan laju reaksi berdasarkan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah yang berhubungan dengan materi laju reaksi. Siswa akan diarahkan menjawab beberapa pertanyaan untuk menggunakan pengetahuan sains dalam mengidentifikasi permasalahan, dengan memberikan penjelasan sederhana, kemudian menghubungkan dengan pengetahuan dasar siswa sehingga dapat membangun pengetahuan dasar, lalu menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang relevan, menganalisis permasalahan dengan memberikan penjelasan lebih lanjut dan mengatur strategi dan taktik dalam menyelesaikan permasalahan. Dari jawaban-jawaban siswa maka dapat dinilai kemampuan berpikir kritis siswa dalam mengidentifikasi permasalahan ilmiah. Berdasarkan pengamatan di kelas, pada tahapan ini siswa terpacu untuk aktif, baik dalam berpikir dan memberikan pendapat mereka dari apa yang telah mereka amati. Hal ini didukung dengan pendapat Arend dalam Suswati (2021), Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) membantu guru menciptakan lingkungan pembelajaran yang dimulai dengan masalah penting dan relevan bagi siswa, dan memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih. Dan PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa dihadapkan pada masalah autentik atau nyata sehingga diharapkan mereka dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkan kembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, memandirikan siswa, dan meningkatkan kepercayaan dirinya. Siswa

dihadapkan pada suatu masalah yang kemudian diikuti oleh proses pencarian informasi yang bersifat *student centered*. Sehingga pada sintak ini dengan menampilkan video fenomena yang berdasarkan kehidupan sehari-hari siswa akan membuat siswa memecahkan masalah berdasarkan pengalaman mereka. Pada pertemuan pertama siswa masih ragu-ragu dalam menyampaikan pendapat dikarenakan siswa yang belum terbiasa dengan model pembelajaran PBL. Namun, di pertemuan kedua dan ketiga siswa sudah lebih baik dalam menyampaikan gagasan-gagasannya. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Umar dan Balulu (2020), yaitu pada pertemuan pertama, siswa belum mampu menyesuaikan diri dengan model pembelajaran dari model pembelajaran PBL yang mengharuskan siswa untuk memiliki pengetahuan yang luas mengenai hal-hal yang ada di sekitarnya.

Sintak ketiga dari model pembelajaran PBL adalah membimbing penyelidikan secara kelompok. Pada sintak ini guru membimbing siswa mengkaji prediski yang dirumuskan permasalahan dalam sebuah kelompok dan membuat hipotesis berdasarkan rumusan masalah, mengolah informasi untuk penyelesaian masalah. Dalam kegiatan ini setiap siswa dalam kelompok akan bekerja sama dalam memahami dengan cara mencari, memilah dan menterjemahkan informasi yang didapat untuk menjelaskan jawaban dari fenomena yang diberikan. Proses tersebut akan membimbing siswa dalam membangun sendiri pemahaman mereka terhadap konsep laju reaksi. Konsep pengetahuan yang ditemukan sendiri oleh siswa, selain dipahami juga pengetahuan yang diperoleh dapat terus diingat, hal tersebut juga yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Hal ini didukung oleh pendapat Tan dalam Pusparini (2018), bahwa tahapan-tahapan model

pembelajaran PBL menciptakan suasana belajar yang berorientasi mengeksplor ide-ide siswa. pembelajaran berbasis masalah berfokus pada masalah yang berupa tantangan yang menuntut siswa benar-benar belajar berpikir untuk mencari solusi dari masalah yang diberikan. Tahap inilah yang akan menjadi stimulus bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, karena untuk menghasilkan suatu pemecahan masalah yang tepat dibutuhkan kemampuan berpikir kritis yang lebih mendalam akan masalah yang hendak dipecahkan tersebut. Dan eksplorasi ide-ide siswa juga akan membangun pemahaman mereka terhadap suatu konsep, sehingga aspek penting dari suatu pembelajaran akan dikuasai oleh siswa.

Sintak keempat dari model pembelajaran PBL adalah mengembangkan dan menyajikan hasil. Pada sintak ini guru membimbing siswa berdiskusi dan tanya jawab untuk menanggapi hasil penjelasan kelompok lain, menarik kesimpulan dari hasil diskusi yang dilakukan dengan berdasarkan bukti yang mendasari kesimpulan, dan membimbing siswa membangun konsep/pemahaman yang baru pada pemikirannya sendiri dan menggunakan konsep-konsep tersebut dalam situasi berbeda berdasarkan apa yang dipelajari. Pada kegiatan ini siswa akan berdiskusi untuk memperkuat pemahaman mereka terhadap penyelesaian permasalahan yang telah diberikan. Dalam hal ini siswa juga harus menyertakan bukti/fakta secara saintifik untuk mendukung penjelasannya. Hal ini didukung oleh pendapat Trianto dalam Pusparini (2018) bahwa siswa lebih aktif dalam berpikir dan memahami materi secara berdiskusi dengan kelompok dalam memecahkan permasalahan yang nyata di sekitarnya sehingga mereka mendapatkan kesan yang mendalam dan lebih bermakna tentang apa yang mereka pelajari.

Hasil penilaian kognitif siswa juga terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dari masing – masing indikator yaitu memberikan penjelasan sederhana persentase yang diperoleh sebesar 48,04%, membangun terampilan dasar sebesar 46,67%, menyimpulkan 48,08%, memberikan penjelasan lebih lanjut sebesar 64,31%, dan memberikan strategi dan taktik sebesar 52,55%.

Adapun faktor- faktor pendukung terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang teramati baik selama proses pembelajaran maupun setelah pembelajaran untuk indikator memberikan penjelasan sederhana persentase yang diperoleh sebesar 48,04% yaitu :

1. Permasalahan yang diangkat dalam proses pembelajaran merupakan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari- hari yang disajikan oleh guru berupa video, mengakibatkan munculnya rasa ingin tahu siswa sehingga siswa lebih mudah untuk memahami dan mampu memberikan gagasan secara sederhana menjawab permasalahan terkait fenomena tersebut. Hal ini didukung oleh pendapat Barrows dalam Amin (2017), bahwa PBL merupakan suatu model pembelajaran menggunakan permasalahan autentik (nyata) sebagai suatu konteks bagi siswa dalam memecahkan masalah dan berpikir kritis untuk memperoleh pengetahuan dan belajar mengambil keputusan. Masalah yang bersifat autentik menjadi starting point dalam pembelajaran PBL, sehingga mendorong siswa untuk memecahkan masalah tersebut berdasarkan pengalaman mereka sehingga siswa lebih mudah memberikan gagasan secara sederhana dari permasalahan yang diberikan.

2. Sebelum proses pembelajaran dikelas berlangsung guru memberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa, kemudian diakhir pembelajaran siswa akan diberikan posttest untuk mengetahui apakah ada peningkatan kemampuan siswa setelah proses pembelajaran. Soal yang digunakan menggunakan bahasa yang jelas, dan ada petunjuk yang jelas dalam mengerjakan soal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Yulianti dan Gunawan, 2019), yaitu digunakan soal esai untuk mengukur dampak kemampuan berpikir kritis siswa dan pemahaman konsep siswa, pemberian soal esai pada awal pembelajaran (*pretest*) pada siswa untuk melihat sebelum diberikan perlakuan. Kemudian diakhir pembelajaran diberikan posttest berupa tes esai pada siswa untuk melihat pengaruh setelah diberikan perlakuan tertentu (model pembelajaran PBL).
3. Siswa juga sudah mulai terbiasa dengan model pembelajaran yang digunakan. Hal ini didukung penelitian yang dilakukan oleh (Pebriyani, 2020), yaitu terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dilihat dari hasil *posttest* siswa menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan model PBL lebih baik dari kelas kontrol hal ini dikarena siswa sudah mulai terbiasa dengan model tersebut.

Adapun faktor- faktor pendukung terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang teramati baik selama proses pembelajaran maupun setelah pembelajaran untuk indikator membangun keterampilan dasar diperoleh sebesar 46,67%, yaitu :

1. Permasalahan yang disajikan oleh guru bersifat nyata dan sesuai dengan pengalaman yang dialami siswa sehingga siswa lebih tertarik untuk memecahkan permasalahan mengakibatkan munculnya rasa ingin tahu siswa sehingga siswa lebih mudah untuk memahami dan memberikan gagasannya secara sederhana dari permasalahan terkait fenomena tersebut, kemudian siswa akan lebih mudah menggunakan, mengaitkan pengetahuan dasar untuk menjawab permasalahan tersebut. Hal ini didukung oleh pendapat Robert H. Ennis dalam Rosid (2019), bahwa dalam menentukan suatu keputusan, siswa harus menyertakan alasan (reason) yang tepat sebagai dasar sebelum suatu langkah ditempuh. Alasan itu dapat berasal dari informasi yang diketahui, teorema ataupun sifat. Alasan ini digunakan siswa untuk bersikap kritis terhadap suatu masalah, setelah siswa dapat memberikan gagasan sederhana yang muncul karena pikirannya sendiri maka siswa perlu dikritisi berdasarkan alasan-alasan yang tepat agar kebenaran pemikiran itu mendapat penguatan dengan mengaitkan pengetahuan dasar untuk menjawab permasalahan tersebut. Dan menurut Glazer dalam Suswati (2021), menyatakan bahwa melalui model pembelajaran PBL siswa memperoleh pengalaman dalam menangani masalah- masalah realistik, dan menekankan pada penggunaan komunikasi, kerja sama dan menggunakan sumber- sumber yang ada untuk merumuskan ide dan mengembangkan keterampilan penalaran.
2. Guru telah mengarahkan secara merata kepada siswa untuk aktif dalam berdiskusi dengan tim belajarnya. Tentu hal ini sejalan dengan sintak dalam model pembelajaran PBL, dimana guru hanya sebagai fasilitator, dimodel

ini harus siswa yang banyak aktif berinteraksi dengan tim diskusinya untuk memperoleh pengetahuan baru. Dan menurut (Darwis dkk, 2020), dalam sintak model pembelajaran PBL yang kedua yaitu mengorganisasi siswa disini guru harus secara merata mengarah siswa dalam berdiskusi supaya siswa lebih paham dengan permasalahan yang dibahas.

3. Guru telah melakukan pendekatan kepada siswa dengan baik sehingga dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Hal ini menyebabkan siswa termotivasi untuk menyampaikan idenya dalam pemecahan masalah. Tentunya hal ini sejalan untuk mempermudah siswa mencapai tujuan pembelajaran, dimana dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan paham dengan materi yang diajarkan. Dan menurut Pane (2017), dalam proses pembelajaran guru harus dapat memanfaatkan komponen yaitu saling berinteraksi dengan siswa untuk mempermudah mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Adapun faktor- faktor pendukung terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang teramati baik selama proses pembelajaran maupun setelah pembelajaran untuk indikator menyimpulkan persentase yang diperoleh sebesar 48,08%, yaitu :

1. Setelah siswa mampu mengaitkan pengetahuan dasar dengan permasalahan yang diberikan siswa akan lebih mudah siswa dalam membuat kesimpulan dari permasalahan tersebut. Hal ini didukung pada penelitian (Taher dkk., 2018). Berpikir kritis adalah upaya aktif dalam mempertimbangkan sebuah keyakinan atau pengetahuan yang diterima secara konsisten dan teliti melalui pertimbangan terhadap alasan - alasan

yang mendukung dengan mencari tambahan data atau bukti untuk menentukan kesimpulan, sehingga setelah siswa dapat mengaitkan pengetahuan dasar untuk memecahkan masalah maka siswa akan lebih mudah dalam membuat kesimpulan.

2. Guru telah memberikan perhatian dan mengarahkan secara merata kepada siswa untuk aktif dalam berdiskusi dengan tim belajarnya.
3. Guru telah melakukan pendekatan kepada siswa dengan baik sehingga dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.

Adapun faktor-faktor pendukung terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang teramati baik selama proses pembelajaran maupun setelah pembelajaran untuk indikator memberikan penjelasan lebih lanjut persentase yang diperoleh sebesar 64,31%, yaitu :

1. Setelah siswa mampu menyimpulkan jawaban dari permasalahan yang diberikan, akan lebih mudah dalam menganalisis dan mengembangkan konsep yang didapat dari hasil eksplorasi dengan bahasa sendiri. Hal ini didukung oleh pendapat Ennis dalam (Rahmawati dkk., 2018), mengungkapkan kemampuan memberikan penjelasan lebih lanjut meliputi mengidentifikasi dan mempertimbangkan definisi, mengidentifikasi asumsi, bahwa setelah siswa dapat membuat kesimpulan untuk memecahkan masalah maka siswa akan lebih mudah dalam membuat penjelasan lebih lanjut dengan mempertimbangan solusi yang tepat dengan alasan yang lebih kuat dari permasalahan tersebut.
2. Guru telah memberikan perhatian dan mengarahkan secara merata kepada siswa untuk aktif dalam berdiskusi dengan tim belajarnya.

3. Guru telah melakukan pendekatan kepada siswa dengan baik sehingga dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.
4. Guru juga diakhir pembelajaran memberikan penguatan pemahaman dalam materi untuk siswa, dan juga menyampaikan materi apa yang akan dipelajari untuk pembelajaran selanjutnya sehingga siswa dapat belajar sedikit dirumah kemudian hal tersebut akan memudahkan siswa untuk lebih paham akan pembelajaran selanjutnya. Tentunya hal ini sejalan untuk mempermudah siswa mencapai tujuan pembelajaran, dimana dapat membuat lebih paham materi yang diajarkan. Dan menurut Pane (2017), dalam proses pembelajaran guru memberikan bimbingan atau bantuan kepada peserta didik dalam melakukan proses belajar. Oleh sebab itu guru diakhir pembelajaran memberikan penguatan materi kepada siswa.

Adapun faktor- faktor pendukung terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang teramati baik selama proses pembelajaran maupun setelah pembelajaran untuk indikator memberikan strategi dan taktik diperoleh sebesar 52,55%,yaitu :

1. Setelah siswa mampu menganalisis dan menjelaskan konsep, siswa akan lebih mudah merancang hipotesis, memilah kriteria untuk mempertimbangkan hipotesis yang mungkin atau memutuskan hipotesis yang paling tepat. Hal ini didukung dengan pendapat Joanne Kurfiss dalam Pujiati (2016), bahwa berpikir kritis merupakan penyelidikan yang diperlukan untuk mengeksplorasi situasi, fenomena, pertanyaan atau masalah untuk menyusun hipotesis, yang memadukan semua informasi yang dimungkinkan dan dapat diyakini kebenarannya, maka setelah siswa

mampu menganalisis maka siswa akan lebih mudah mempertimbangkan solusi yang mungkin atau memutuskan solusi yang paling tepat.

2. Model pembelajaran PBL ini tidak hanya siswa belajar sendiri namun juga bekerja sesama didalam kelompok sehingga siswa dapat saling bertukar pendapat dalam mengatur dan memilih solusi yang paling tepat dalam menyelesaikan permasalahan. Hal ini didukung dengan pendapat Hosman dalam Farisi (2017), bahwa PBL juga dimaksudkan untuk mengembangkan kemandirian belajar dan keterampilan sosial peserta didik. Kemandirian belajar dan keterampilan sosial itu dapat terbentuk ketika siswa berdiskusi dengan satu kelompoknya untuk mengidentifikasi informasi, strategi, dan sumber belajar yang relevan untuk menyelesaikan masalah sehingga mereka mendapatkan kesan yang mendalam dan lebih bermakna tentang apa yang mereka pelajari.
3. Sebelum proses pembelajaran dikelas berlangsung guru memberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa, kemudian diakhir pembelajaran siswa akan diberikan posttest untuk mengetahui apakah ada peningkatan kemampuan siswa setelah proses pembelajaran.

Implementasi model pembelajaran PBL dalam kelas eksperimen terlihat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dibuktikan dari uji t data test esai siswa yang hasilnya menyatakan terdapat pengaruh model model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini juga didukung oleh hasil data penilaian kemampuan berpikir kritis siswa pada lembar observasi aktivitas siswa pada implementasi model PBL yang mengalami peningkatan di setiap pertemuan.

4.2.3 Model Pembelajaran *Discovery Learning* Pada Kelas Kontrol

Proses pembelajaran di kelas kontrol dengan *Discovery Learning* berjalan sebagaimana pembelajaran yang dilakukan oleh guru kimia di SMAN Titian Teras H.Abdurrahman Sayoeti. Pembelajaran ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan. Kegiatan pembelajaran diawali dengan penjelasan materi oleh guru secara singkat. Kemudian guru meminta siswa memperhatikan contoh yang diberikan. Pada pembelajaran *discovery learning* siswa masih terlihat kurang merespons saat disajikan sebuah masalah dan menyusun dugaan sementara terhadap masalah tersebut. Siswa belum terbiasa membuat jawaban sementara kemudian menemukan jawaban sebenarnya dari masalah tersebut. Namun dengan arahan dari peneliti siswa mulai terbiasa mengamati untuk mengenal sebuah masalah, mencari jawaban sementara dan menemukan konsep untuk jawaban sebenarnya sehingga secara perlahan pembelajaran dapat berjalan dengan baik, siswa mengamati pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD. Secara keseluruhan seluruh indikator berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan perolehan persentase yang didapat pada kelas kontrol. Hal tersebut terlihat adanya perbedaan dalam persentase tinggi pada kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaan persentase indikator kemampuan berpikir kritis siswa tidak begitu besar dikarenakan model *Problem Based Learning* dan *Discovery Learning* memiliki tahapan yang hampir sama tetapi model *Problem Based Learning* lebih detail sehingga guru lebih mudah dalam menggunakan model tersebut.

4.2.4 Pengujian Hipotesis

Perlakuan model *Problem Based Learning* (PBL) diberikan dikelas eksperimen selama 3 kali pertemuan. Pada akhir setelah diberi perlakuan, kelas eksperimen dan kontrol diberikan posttest berupa test essay untuk mengetahui

kemampuan berpikir kritis siswa selama mempelajari materi laju reaksi. Hasil analisis data posttest tes esai yang dilakukan memperoleh rata-rata skor posttest kelas eksperimen sebesar 50,49 dengan skor tertinggi 77,33, skor terendah 24,00. Sedangkan rata-rata skor posttest siswa kelas kontrol sebesar 40,06 dengan skor tertinggi 68,00, skor terendah 22,67. Data tersebut memperlihatkan bahwa rata-rata posttest siswa kelas eksperimen berbeda dan lebih tinggi dari kelas kontrol. Adanya perbedaan skor rata-rata yang diperoleh baik pada kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan kelas kontrol yang menggunakan model *Discovery Learning* didukung dengan pengujian hipotesis. Dimana untuk hasil *pretest* siswa terlihat bahwa nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $0,576764561 < 1,668270514$ dengan $\alpha = 5\%$. Hasil ini membuktikan bahwa kemampuan awal antara kelas kontrol maupun kelas eksperimen adalah setara atau tidak memiliki perbedaan, sehingga kedua kelas bersifat homogen.

Adapun hasil *posttest* siswa diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,667924102 > 1,668270514$ dengan $\alpha = 5\%$. Hasil ini menandakan bahwa kemampuan akhir siswa setelah mempelajari materi laju reaksi antara kedua kelas berbeda sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya, kedua model pembelajaran ini memberikan pengaruh berbeda terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan hasil uji t tersebut dapat disimpulkan bahwa implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) ini berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi di SMAN Titian Teras H.Abdurrahman Sayoeti.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan penelitian yaitu implementasi model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi kelas XI MIPA di SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti terlaksana dengan baik dan mengalami peningkatan setiap pertemuannya. Dan terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dilihat dari setiap indikator berpikir kritis yang diukur yaitu memberikan penjelasan sederhana persentase yang diperoleh sebesar 48,04%, membangun terampilan dasar sebesar 46,67%, menyimpulkan 48,08%, memberikan penjelasan lebih lanjut sebesar 64,31% dan memberikan strategi dan taktik sebesar 52,55%. Adapun hasil *posttest* siswa diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,667924102 > 1,668270514$ dengan $\alpha = 5\%$ dimana berdasarkan hasil uji t tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Berpiki Kritis Siswa pada Materi Laju Reaksi di SMAN Titian Teras H.Abdurrahman Sayoeti.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyarankan :

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan model pembelajaran yang lain.
2. Penelitian selanjutnya dapat menerapkan pada materi kimia lainnya.

Daftar Pustaka

- Ahmad Farisi, Abdul Hamid, Melvina. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Suhu Dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*. Vol. 2 No.3
- Aprida Pane. 2017. Belajar Dan Pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*. Vol. 03 No. 2.
- Arie Anang Setyo, S.Pd, Muhammad Fathurahman, S.Pd., M.Pd, Zakiyah Anwar, S.Pd.,M.Pd. 2020. *Strategi Pembelajaran Problem Based Learning*. Makasar : Yayasan Bercode.
- Catur Okti Windaria dan Fitri April Yanti. 2021 Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*.
- Cut Meutia. 2021. Peningkatan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Materi Perhitungan Kimia Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Kinerja Kependidikan*. Vol. 3, No.1.
- Darsef Darwis, Maulana Latif, dan Arif Rahman, A.2020. Pengaruh Penerapan Model Blended Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Asam dan Basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia ARTICLE*. 10(2), 79–87.

- Dr. Chairul Anwar, M.Pd. 2017. *Buku Terlengkap Teori- Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*. Yogyakarta : IRCiSoD.
- Eka Yulianti Dan Indra Gunawan. 2019. Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*. Vol. 02, No. 03.
- Elsa Putri Pebriyani. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Kearsipan Kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Sooko Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran(JPAP)*.
- Herminarto Sofyan, Wagiran, Kokom Komariah, dan E. T. (2017). *problem based learning dalam kurikulum 2013 (pertama)*.
- M. Andi Setiawan, M.Pd. 2019. *Belajar dan Pembelajaran*. Ponogoro : CV uwais inspirasi indonesia.
- Moh. Suardi. 2019. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : CV Budi Utami
- Muhamad Rosid. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Kimia: Materi Reaksi Redoks Dan Elektrokimia Menggunakan Model Problem Based Learning. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 8 No. 4.
- Novrita Mulya Rosa Anik Pujiati. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Formatif*.

- Nurhadi. 2020. Teori Kognitivisme Serta Aplikasinya Dalam Pembelajaran. *Jurnal Edukasi dan Sains*. Volume 2, Nomor 1.
- Pusparini, S. T., Feronika, T., & Bahriah, E. S. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Koloid. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(1), 35–42. <https://doi.org/10.21009/jrpk.081.04>.
- R K Dewi, S Wardani N And Wijayati. 2019. Profile Of Students Critical Thinking Skills On Redox Concept In SMA Negeri 8 Semarang. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Rahmawati, I., Hidayat, A., & Rahayu, S. 2016. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Gaya dan Penerapannya. In *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* (pp. 1112–1119).
- Regina Theresya Br Purba, Zurweni dan Syamsurizal. 2021. Pengaruh Model Learning Cycle 7e Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga. *Journal of Chemical Education*, Vol.10, No.3.
- Saiful Amin. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Geografi. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*. Volume 4, No 3.
- Sandri Justiana & Muchataridi. 2009. *Kimia 1*. Jakarta Timur : Yudhistira.
- Siregar, W. D., & Simatupang, L. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) Terhadap Aktivitas Dan Hasil

Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 2(2), 91–96.

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung : ALFABETA.

Suparlan. 2019. Teori Konstruktivisme Dalam Pembelajaran. *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*. Volume 1, Nomor 2.

Syamsul Arifin. 2021. *Model PBL (Problem Based Learning) Berbasis Kognitif Dalam Pembelajaran Matematika*. Jawa Barat : CV. Adanu Abimata.

Tamrin Taher, Erdawati, dan Afrizal. 2018. Pengaruh Model *Problem Based Learning* dan Tipe Kepribadian Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Koloid. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. Vol. 8, No. 1.

Umi Suswati. 2021. Penerapan Problem Based Learning (PBL) Meningkatkan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. Vol. 1. No. 3.

Yulinarti Choinirul Nisyah, Fatria Dewi dan Syamsurizal. 2022. Korelasi Model Kooperatif STAD Secara Daring Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Larutan Penyangga. *Journal of Chemical Education*, Vol.11, No.1.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Wawancara Guru

LEMBAR WAWANCARA GURU

Nama sekolah : SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti

Responden : Guru Mata Pelajaran Kimia

Nama guru : Yustina

Hari / tanggal : Selasa / 20 September 2022

Tujuan : Untuk mengetahui proses pembelajaran kimia pada materi laju reaksi pada kelas XI MIPA

1. Pewawancara : Ibuk kurikulum apa yang diterapkan pada pembelajaran kimia disini ?
K-B

2. Pewawancara : Bagaimana minat belajar siswa SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti terhadap pembelajaran kimia ?
Umumnya besar

3. Pewawancara : Menurut ibuk apa saja kesulitan yang dialami siswa pada materi laju reaksi dikelas XI ?
Menentukan orde reaksi dari data percobaan
dan pengaruh katalis Pd yg reaksi benarnya
membaca grafik

4. Pewawancara : Pada pembelajaran kimia, model dan metode pembelajaran apa yang ibuk biasa terapkan dalam materi laju reaksi pada kelas XI ?
DL

5. Pewawancara : Bagaimana pengaruh model dan metode yang ibuk terapkan, dan apakah model dan metode yang diterapkan dapat meningkat kemampuan berpikir siswa ?

Tidak banyak siswa yang terlibat aktif dalam menggunakan LKPD, karena sdr. memahami materi dan isi.

6. Pewawancara : Menurut ibuk apa kendala yang dihadapi pada materi laju reaksi di kelas XI dengan menggunakan model yang diterapkan? Dan bagaimana cara ibuk mengatasinya?

Beberapa siswa menyebabkan siswa yg pintar untuk melengkapi/menggunakan LKPD

7. Pewawancara : Apakah ibuk pernah menerapkan model pembelajaran PBL?

~~Belum~~ Pernah

8. Pewawancara : Bagaimana tanggapan ibuk bila model pembelajaran PBL diterapkan pada materi laju reaksi pada kelas XI?

Ibu dapat mengoptimalkan partisipasi siswa, maka model PBL sangat cocok untuk materi laju reaksi.

9. Pewawancara : Apakah menurut ibuk jika model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?

Bisa karena di LKPP ini
terdapat tahapan-tahapan dan langkah-langkah
pembelajaran untuk menyelesaikan masalah

10. Pewawancara : Dengan penelitian yang akan dilakukan menurut ibuk manakah kelas yang baik dijadikan sampel penelitian?

XI IPA 1 dan XI IPA 3

11. Pewawancara : Mengapa ibuk memilih kelas tersebut?

Kelas dengan motivasi yang baik.
dalam pembelajaran

Jambi, 20 September 2021

Mengetahui

Guru Mata Pembelajaran Kimia

Yustina S. P.

NIP. 198112292010012010

Lampiran 2. Silabus Mata Pelajaran Kimia

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

1. Sekolah : SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti
2. Mata Pelajaran : Kimia
3. Kelas/Semester : XI/Genap

Kompetensi Inti :

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

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar
3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan.	3.6.1 Menjelaskan pengertian laju reaksi. 3.6.2 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.	• Faktor-faktor penentu laju reaksi • Orde reaksi dan persamaan laju reaksi • Teori tumbukan	Mengamati • Mengamati reaksi yang berjalan sangat cepat dan reaksi yang berjalan sangat lambat, contoh membakar kertas dan buku, perkaratan peniti.	Tugas • Diskusi mengenai konsep laju reaksi Observasi • Sikap	3 minggu x 3 Jam Pelajaran	- Buku kimia kelas XI SMA - Berbagai sumber lainnya

	3.6.3 Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap laju dan menentukan persamaan reaksi. 3.6.4 Menghubungkan pengaruh konsentrasi dengan teori tumbukan terhadap laju 3.6.5 Menghubungkan pengaruh luas permukaan dengan teori tumbukan terhadap laju 3.6.6 Menghubungkan pengaruh suhu dengan teori tumbukan terhadap laju 3.6.7 Menghubungkan pengaruh katalis dengan teori tumbukan terhadap laju.		Menanya • Mengajukan pertanyaan terkait hasil observasi mengapa ada reaksi yang lambat dan reaksi yang cepat. Pengumpulan data • Mendiskusikan pengertian laju reaksi • Mendiskusikan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi • Merancang dan mempresentasikan hasil rancangan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (ukuran, konsentrasi, suhu dan katalis) untuk menyamakan persepsi • Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. • Mengamati dan mencatat data hasil percobaan. Mengasosiasi • Mengolah data untuk membuat grafik laju reaksi • Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. • Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk	ilmiah dalam melakukan diskusi dan presentasi Portofolio • LKPD Tes tertulis uraian • Soal tes esai		
--	---	--	---	--	--	--

			menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi • Menghubungkan faktor katalis dengan pengaruh katalis yang ada dalam industri Mengkomunikasikan • Membuat laporan hasil percobaan dengan menggunakan tata bahasa yang benar. • Mempresentasikan hasil percobaan dengan menggunakan tata bahasa yang benar.			
--	--	--	---	--	--	--

Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

A. IDENTITAS

1. Sekolah : SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti
2. Mata Pelajaran : Kimia
3. Kelas/Semester : XI/Genap
4. Materi Pokok : Laju Reaksi
5. Alokasi Waktu : 3 JP (3 x 30 menit)

B. KOMPETENSIINTI

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

c. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar				Indikator
3.6	Menjelaskan	faktor-faktor	yang	Pertemuan 1

memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	3.6.1 Menjelaskan pengertian laju reaksi.
	3.6.2 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
	Pertemuan 2
	3.6.3 Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap laju dan menentukan persamaan reaksi.
	Pertemuan 3
	3.6.4 Menghubungkan pengaruh konsentrasi dengan teori tumbukan terhadap laju
	3.6.5 Menghubungkan pengaruh luas permukaan dengan teori tumbukan terhadap laju
	3.6.6 Menghubungkan pengaruh suhu dengan teori tumbukan terhadap laju
	3.6.7 Menghubungkan pengaruh katalis dengan teori tumbukan terhadap laju

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran PBL, siswa dapat menggali atau mencari lebih banyak informasi dan mempelajari dari banyak sumber belajar dengan menggunakan fasilitas yang ada, saling berdiskusi dengan teman kelompok untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dan diharapkan siswa bisa memahami tentang konsep laju reaksi dan faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan, serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga siswa dapat menghubungkan laju reaksi dalam kehidupan sehari- hari, diharapkan juga dapat mengembangkan nilai kerakter dari jalan berpikir kritis, mandiri, kerjasama dan kejujuran dari siswa.

E. MATERI PEMBELAJARAN

- Laju reaksi

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

- a. Pendekatan : saintifik
- b. Metode : diskusi kelompok, tanya jawab, dan penugasan
- c. Model : *Problem Based learning*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, Papan Tulis/White Board, PPT, komputer dan laptop.

H. SUMBER BELAJAR

- a. Sumber belajar: Buku KIMIA untuk SMA/MA kelas XI kurikulum 2013
- b. Bahan ajar:
Lembar Kerja Siswa.

I. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Tujuan pembelajaran

Pada pertemuan pertama, melalui model pembelajaran PBL, siswa dapat :

- Memahami tentang konsep laju reaksi dan faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menggali atau mencari lebih banyak informasi dan mempelajari dari banyak sumber belajar secara mandiri serta dengan menggunakan jalan diskusi.
- Dapat memahami tentang persamaan laju reaksi dan menggali atau mencari lebih banyak informasi dan mempelajari dari banyak sumber belajar dengan mandiri serta menggunakan jalan diskusi.
- Siswa dapat memahami tentang hubungan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan teori tumbukan dan menggali atau mencari lebih banyak informasi dan mempelajari dari banyak sumber belajar secara mandiri serta dengan menggunakan jalan diskusi.
- Dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dari 5 indikator berpikir kritis yang diukur yaitu memberikan penjelesan lebih lanjut, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut dan mengatur strategi dan taktik sehingga siswa dapat menghubungkan atau mengaplikasikan laju reaksi dalam kehidupan sehari- hari.
- Diharapkan juga dapat mengembangkan nilai kerakter dari jalan berpikir kritis ini yaitu mandiri, kerjasama, tanggung jawab dan kejujuran dari siswa .

Pertemuan 1 (3 x 30 menit)

Kegiatan pembelajaran	Sintaks Model PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
Pendahuluan	Orientasi	Mengucapkan salam dan berdoa (Religius) sebelum memulai pembelajaran, dan melakukan absensi. Meminta siswa mempersiapkan buku – buku yang dijadikan sumber belajar.	2 menit

Kegiatan Inti	Apersepsi	Guru memberikan pertanyaan untuk menggali ingatan siswa terhadap materi sebelumnya yaitu termokimia: <i>“ada yang masih ingat gak dengan materi kita sebelumnya, apa yang dimaksud dengan termokimia. Apa yang dimaksud dengan sistem tertutup, sistem terbuka dan terisolasi?”</i> (Mengamati, menanya)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik dan komunikatif). Guru memberikan pretest untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa sebelum materi pembelajaran dimulai. Guru mengaitkan materi pembelajaran sekarang dengan materi sebelumnya. <i>“Salah satu aplikasi termokimia dalam kehidupan sehari-hari adalah pembakaran batu bara. Ada yang tau apa pada proses pembakaran batu bara reaksi yang terjadi apakah reaksi endoterm atau reaksi eksoterm?”</i> <i>“Laju reaksi yang akan kita pelajari akan ada kaitannya dengan reaksi endoterm dan reaksi eksoterm ”</i> (Mengamati, menanya)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik dan komunikatif).	4 menit
	Motivasi	Guru menyampaikan tujuan dan gambaran manfaat pembelajaran. <i>“Jadi hari ini kita akan belajar mengenai konsep laju reaksi dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi laju reaksi tersebut”</i>	2 menit
	Fase -1 Orientasi siswa pada masalah	Mengenalkan konsep laju reaksi dengan mendemonstrasikan video suatu fenomena yang berkaitan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah berhubungan dengan materi. 1) Guru menampilkan video memasak menggunakan kayu bakar (kayu bakar yang digunakan memiliki diameter yang besar). Dari video tersebut bagaimanakah cara membuat kayu tersebut lebih cepat terbakar? (Memberikan penjelasan sederhana) 2) Dari video tersebut apa pengertian dari laju reaksi ? (Membangun kemampuan dasar) 3) Dari video tersebut apa kaitannya dengan materi laju reaksi? (Menyimpulkan) Guru menjelaskan sedikit pengertian laju reaksi. 4) Guru memperlihatkan lagi video percobaan a. Tablet CDR yang mengandung vit C, dimasukkan kedalam gelas yang berbeda	15 menit

		dengan ukuran yang berbeda (ada yang telah dibagi dihaluskan dan masih berbentuk tablet). b. Kemudian percobaan masing – masing 1 tablet CDR dimasukkan kedalam 2 gelas yang berbeda (gelas 1 berisi air panas dan gelas 2 berisi air biasa). c. Percobaan menggunakan cangkang telur. Masing- masing cangkang telur dengan ukuran yang sama dimasukkan kedalam 3 gelas yang berbeda jumlah asam cукanya (gelas 1 berisi 4 sendok, gelas ke-2 berisi 6 sendok, dan gelas ke-3 berisi 8 sendok). d. Percobaan karatan pada peniti yang terbuat dari besi dengan masing- masing peniti sebanyak 1 kedalam 2 gelas yang berisi pemutih 50 ml kemudian ditambahkan asam cuka sebanyak 20ml pada gelas ke-2. Berdasarkan video- video percobaan tersebut apa saja faktor- faktor yang mempengaruhi terjadinya laju reaksi? dan bagaimana faktor- faktor tersebut mempengaruhi laju reaksi? (Memberikan penjelasan lebih lanjut) 5) Sebutkan contoh dari laju reaksi selain video- video yang ibu tampilkan tadi? Dan berikan alasannya. (Memberikan strategi dan taktik) (Mengamati, mengkomunikasikan)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik, komunikatif dan mampu menjawab pertanyaan – pertanyaan sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan indikator Berpikir Kritis).	
	Fase-2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	• Guru menciptakan lingkungan kelas yang bisa membuat siswa saling bertukaran ide yang terbuka dengan membagi siswa kedalam 5 kelompok yang heterogen. • Mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya. • Guru mengarahkan siswa untuk membaca literatur dan berdiskusi dengan kelompoknya.	5 menit
	Fase 3 Membimbing penyelidikan secara mandiri dan kelompok	Guru mengarahkan siswa untuk mampu merumuskan hipotesis dari permasalahan dengan mengaitkan hubungan fenomena- fenomena alam dengan konsep laju reaksi yang disajikan dan menulisnya dalam LKPD. (perumusan dan pemecahan masalah diselesaikan melalui forum diskusi kelompok). “salah satu fenomena didalam LKPD yaitu penggunaan kaporit untuk memberikan kolam berenang” Siswa mampu merancang hipotesis awal dari rumusan masalah yang telah dibuat oleh siswa (Mengatur strategi dan taktik). Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam	20 menit

		mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD. <i>Setiap siswa menganalisis dan menyampaikan terkait pendapat yang telah disampaikan apakah sepemikiran dengan ansumsi yang dimiliki dengan yang telah disampaikan oleh temannya terkait permasalahan laju reaksi. (Memberikan penjelasan sederhana).</i> <i>Siswa mampu menentukan berapa asumsi yang kemungkinan merupakan solusi dalam permasalahan laju reaksi. (Menyimpulkan).</i> <i>Siswa mampu mengumpulkan sebanyak- banyaknya teori- teori pendukung berkaitan dengan permasalahan pada LKPD. (Membangun kemampuan dasar).</i> <i>Siswa mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan yang adapada LKPD melalui data yang diperoleh. (Membuat penjelasan lanjutan).</i> <i>(Mengamati, mengkomunikasikan)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik, komunikatif dan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan 5 indikator Berpikir Kritis).</i>	
--	--	--	--

	Fase-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. <i>Siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan menggunakan kalimat sendiri dengan didukung literatur yang konkret dan dapat dipercaya melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. (Memberikan penjelasan sederhana)</i> Guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya. <i>Siswa memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri mudah dimengerti didukung dengan adanya literatur atau teori pendukung. (Membangun kemampuan dasar)</i> <i>Siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi permasalahan dengan didukung oleh teori pendukung, bahasa sendiri dan mudah dimengerti. (Mengatur strategi dan taktik).</i> Guru mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi. <i>Siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini yang ada di LKPD dengan menggunakan kata – kata sendiri dan dengan percaya diri. (Menyimpulkan)</i> Guru merefleksi dengan menugaskan siswa menjawab soal posttest. <i>Siswa mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru. (Membuat penjelasan lanjutan).</i> (Mengamati, mengkomunikasikan)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik, komunikatif dan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan 5 indikator Berpikir Kritis).	30 menit
Penutup	Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru bersama siswa menyimpulkan point-point penting yang muncul dan memberi penguatan dalam kegiatan pembelajaran yang telah selesai dilakukan. Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya yaitu menentukan persamaan laju reaksi.	12 menit

		Menutup proses pembelajaran dengan mengucapkan salam.	
--	--	---	--

Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Sikap	Obsevasi	Lembar observasi
2	Pengetahun	Tes Soal Esai	Lembar Tes Soal Esai
3	Keterampilan	Penilaian kerja	Lembar observasi

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia

Jambi, Oktober 2022

Peneliti,

(Yustina S.Pd)

NIP: 196604021993032001

(Wiwit Rama Riska)

A1C118022

Pertemuan 2 (3 x 30 menit)

Kegiatan pembelajaran	Sintaks Model PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
Pendahuluan	Orientasi	Mengucapkan salam dan berdoa (Religius) sebelum memulai pembelajaran, dan melakukan absensi. Meminta siswa mempersiapkan buku – buku yang dijadikan sumber belajar.	2 menit
	Apersepsi	Guru memberikan pertanyaan untuk menggali ingatan siswa terhadap materi sebelumnya yaitu pengertian laju reaksi: <i>“ ada yang masih ingat gak dengan materi kita sebelumnya, apa yang dimaksud dengan laju reaksi. Apa saja faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi? (Mengamati, menanya)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik dan komunikatif).</i> Guru memberikan pretest untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa sebelum materi pembelajaran dimulai. Guru mengaitkan materi pembelajaran sekarang dengan materi sebelumnya. <i>“Pada pertemuan sebelumnya kita telah membahas tentang pengertian dan faktor – faktor laju reaksi secara umum. Pada pertemuan kali ini kita akan menghubungkan pengaruh konsentrasi dengan teori tumbukan terhadap laju reaksi dan menentukan persamaan laju reaksi. (Mengamati, menanya)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik dan komunikatif).</i>	4 menit
	Motivasi	Guru menyampaikan tujuan dan gambaran manfaat pembelajaran. <i>“Jadi hari ini kita akan belajar mengenai pengertian teori tumbukan, hubungan pengaruh konsentrasi dengan teori tumbukan terhadap laju reaksi dan menentukan persamaan laju reaksi.</i>	2 menit
Kegiatan Inti	Fase -1 Orientasi siswa pada masalah	Mengenalkan konsep laju reaksi dengan mendemonstrasikan video suatu fenomena yang berkaitan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah berhubungan dengan materi. 1. Guru menampilkan video membersihkan kerak lantai kamar mandi dengan menggunakan baking soda. Dari video tersebut kenapa baking soda dapat menghilangkan kerak pada lantai? (Memberikan penjelasan sederhana) 2. Bagaimana jika pada video tersebut menggunakan air biasa? (Membangun kemampuan dasar)	15 menit

		3. Dari video tersebut jelaskan faktor apa saja yang mempengaruhi laju reaksi? (Menyimpulkan) 4. Apabila massa baking soda digunakan lebih banyak apa yang terjadi dengan kerakyang dilantai kamar mandi? (Membuat penjelasan lanjutan) 5. Guru memperlihatkan lagi video percobaan 2cm Mg dengan HCl yang dilakukan sebanyak 3 kali percobaan dengan konsentrasi HCl yang berbeda (percobaan 1 HCl 1M, percobaan 2 HCl 2 M, dan percobaan 3 HCl 3M). Berdasarkan video percobaan tersebut laju reaksi paling lambat terjadi pada percobaan berapa? Berikan alasannya? (Mengatur strategi dan taktik) (Mengamati, mengkomunikasikan)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik, komunikatif dan mampu menjawab pertanyaan – pertanyaan sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan indikator Berpikir Kritis).	
	Fase-2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	• Guru menciptakan lingkungan kelas yang bisa membuat siswa saling bertukaran ide yang terbuka dengan membagi siswa ke dalam 5 kelompok yang heterogen. • Mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya. • Guru mengarahkan siswa untuk membaca literatur dan berdiskusi dengan kelompoknya.	5 menit
	Fase 3 Membimbing penyelidikan secara mandiri dan kelompok	Guru mengarahkan siswa untuk mampu merumuskan hipotesis dari permasalahan dengan mengaitkan hubungan fenomena- fenomena alam dengan konsep laju reaksi yang disajikan dan menuliskannya dalam LKPD. (perumusan dan pemecahan masalah diselesaikan melalui forum diskusi kelompok). Siswa mampu merancang hipotesis awal dari rumusan masalah yang telah dibuat oleh siswa (Mengatur strategi dan taktik). Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literatur yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD. Setiap siswa menganalisis dan menyampaikan terkait pendapat yang telah disampaikan apakah sepemikiran dengan asumsi yang dimiliki dengan yang telah disampaikan oleh temannya terkait permasalahan laju reaksi. (Memberikan penjelasan sederhana). Siswa mampu menentukan berapa asumsi yang kemungkinan merupakan solusi dalam permasalahan laju reaksi. (Menyimpulkan).	20 menit

	Siswa mampu mengumpulkan sebanyak- banyaknya teori- teori pendukung berkaitan dengan permasalahan pada LKPD. (Membangun kemampuan dasar). Siswa mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan yang ada pada LKPD melalui data yang diperoleh. (Membuat penjelasan lanjutan). (Mengamati, mengkomunikasikan)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik, komunikatif dan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan 5 indikator Berpikir Kritis).	
Fase-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. Siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan menggunakan kalimat sendiri dengan didukung literatur yang konkret dan dapat dipercaya melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. (Memberikan penjelasan sederhana) Guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya. Siswa memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri mudah dimengerti didukung dengan adanya literatur atau teori pendukung. (Membangun Kemampuan dasar) Siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi permasalahan dengan didukung oleh teori pendukung, bahasa sendiri dan mudah dimengerti. (Mengatur strategi dan taktik). Guru mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi. Siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini yang ada di LKPD dengan menggunakan kata – kata sendiri dan dengan percaya diri. (Menyimpulkan). Guru merefleksikan dengan menugaskan siswa menjawab soal. Siswa mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru. (Membuat penjelasan	30 menit

		<i>lanjutan).</i> <i>(Mengamati, mengkomunikasikan)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik, komunikatif dan diharapkan mampu meningkatkan kemampuanberpikir kritis siswa berdasarkan 5 indikator Berpikir Kritis).</i>	
Penutup	Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru bersama siswa menyimpulkan point-point penting yang muncul dan memberi penguatan dalam kegiatan pembelajaran yang telah selesai dilakukan Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. Menutup proses pembelajaran dengan mengucapkan salam	12 menit

Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Sikap	Obsevasi	Lembar observasi
2	Pengetahun	Tes Soal Esai	Lembar Tes Soal Esai
3	Keterampilan	Penilaian kerja	Lembar observasi

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia

Jambi, Oktober 2022

Peneliti,

(Yustina S.Pd)

NIP: 196604021993032001

(Wiwit Rama Riska)

A1C118022

Pertemuan 3 (3 x 30 menit)

Kegiatan pembelajaran	Sintaks Model PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
Pendahuluan	Orientasi	Mengucapkan salam dan berdoa (Religius) sebelum memulai pembelajaran, dan melakukan absensi. Meminta siswa mempersiapkan buku – buku yang dijadikan sumber belajar.	2 menit
	Apersepsi	Guru memberikan pertanyaan untuk menggali ingatan siswa terhadap materi sebelumnya yaitu pengertian laju reaksi: <i>“ ada yang masih ingat gak dengan materi kita sebelumnya, apa persamaan laju reaksi?”</i> (Mengamati, menanya)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik dan komunikatif). Guru memberikan pretest untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa sebelum materi pembelajaran dimulai. Guru mengaitkan materi pembelajaran sekarang dengan materi sebelumnya. <i>“Pada pertemuan sebelumnya kita telah membahas tentang persamaan laju reaksi. Pada pertemuan kali ini kita akan menghubungkan faktor-faktor laju reaksi selanjutnya (luas permukaan, suhu dan katalis) teori dengan tumbukan terhadap</i> (Mengamati, menanya)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik dan komunikatif).	4 menit
	Motivasi	Guru menyampaikan tujuan dan gambaran manfaat pembelajaran. <i>“Jadi hari ini kita akan belajar mengenai hubungan faktor –faktor laju reaksi dengan teori tumbukan terhadap laju reaksi, yaitu konsentrasi, luas permukaan, suhu dan katalis”</i>	2 menit
Kegiatan Inti	Fase -1 Orientasi siswa pada masalah	Guru mengenalkan konsep laju reaksi dengan mendemonstrasikan video suatu fenomena yang berkaitan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah berhubungan dengan materi. 1. Guru menampilkan video perkaratan besi, dari video tersebut kenapa paku dapat berkarat? (Memberikan penjelasan sederhana) 2. Dari video tersebut tulislah persamaan reaksi yang terjadi ? dan apa kaitannya dengan materi laju reaksi yang akan kita pelajari? (Membangun kemampuan dasar) 3. Dari video tersebut faktor laju reaksi apa mempengaruhi perkaratan pada besi?	15 menit

		(Menyimpulkan) 4. Guru memperlihatkan lagi video percobaan a. Percobaan cuka dengan soda kue, dengan masing- masing botol diisi cuka dengan volume yang sama, kemudian memasukkan soda kue kedalam balon sebanyak 1 sendok untuk balon pertama, 2 sendok untuk balon kedua, kemudian sebanyak 3 sendok untuk balon ketiga. Selanjutnya setiap balon yang berisi soda kue tadi masing- masing dimasukkan ujung balon ke setiap botol secara kuat. Masukkan soda kue tadi kedalam botol. b. Percobaan pasta gigi gajah yaitu dengan mereaksikan H_2O_2 dengan detergen dan KI. Didalam elenmeyer dimasukkan 15 ml detergen, lalu diisi 20 ml H_2O_2 kemudian diguncang elenmeyer. Selanjutnya dimasukkan 11 ml larutan KI. Berdasarkan 2 video percobaan tersebut apa saja faktor- faktor yang mempengaruhi terjadinya laju reaksi? dan bagaimana faktor- faktor tersebut mempengaruhi laju reaksi? (Membuat penjelasan lanjutan) 5. Dari percobaan video kedua yang ibu tampilkan tadi bagaimana cara kerja dari katalis KI. (Mengatur strategi dan taktik) (Mengamati, mengkomunikasikan)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik, komunikatif dan mampu menjawab pertanyaan – pertanyaan sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan indikator Berpikir Kritis).	
	Fase-2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	- Guru menciptakan lingkungan kelas yang bisa membuat siswa saling bertukaran ide yang terbuka dengan membagi siswa kedalam 5 kelompok yang heterogen. - Guru mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya. Guru mengarahkan siswa untuk membaca literatur dan berdiskusi dengan kelompoknya.	5 menit
	Fase 3 Membimbing penyelidikan secara mandiri dan kelompok	Guru mengarahkan siswa untuk mampu merumuskan hipotesis dari permasalahan dengan mengaitkan hubungan fenomena- fenomena alam dengan konsep laju reaksi yang disajikan dan menulisnya dalam LKPD. (perumusan dan pemecahan masalah diselesaikan melalui forum diskusi kelompok). Siswa mampu merancang hipotesis awal dari rumusan masalah yang telah dibuat oleh siswa (Mengatur strategi dan taktik). Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literatur yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD. Setiap siswa menganalisis dan menyampaikan terkait pendapat yang telah	20 menit

		disampaikan apakah sepemikiran dengan asumsi yang dimiliki dengan yang telah disampaikan oleh temannya terkait permasalahan laju reaksi. (Memberikan penjelasan sederhana). Siswa mampu menentukan berapa asumsi yang kemungkinan merupakan solusi dalam permasalahan laju reaksi. (Menyimpulkan). Siswa mampu mengumpulkan sebanyak- banyaknya teori- teori pendukung berkaitan dengan permasalahan pada LKPD. (Membangun kemampuan dasar). Siswa mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan yang ada pada LKPD melalui data yang diperoleh. (Membuat penjelasan lanjutan). (Mengamati, mengkomunikasikan)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik, komunikatif dan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan 5 indikator Berpikir Kritis).	
	Fase-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. Siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan menggunakan kalimat sendiri dengan didukung literatur yang konkret dan dapat dipercaya melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. (Memberikan penjelasan sederhana) Guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya. Siswa memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri mudah dimengerti didukung dengan adanya literatur atau teori pendukung. (Membangun kemampuan sederhana) Siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi permasalahan dengan didukung oleh teori pendukung , bahasa sendiri dan mudah dimengerti. (Mengatur strategi dan taktik). Guru mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi.	30 menit

		Siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini yang ada di LKPD dengan menggunakan kata – kata sendiri dan dengan percaya diri. (Menyimpulkan) Guru merefleksikan dengan menugaskan siswa menjawab soal. Siswa mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru. (Membuat penjelasan lanjutan). (Mengamati, mengkomunikasikan)(nilai yang ditanamkan : rasa ingin tahu, menjadi pendengar yang baik, komunikatif dan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan 5 indikator Berpikir Kritis).	
Penutup	Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru bersama siswa menyimpulkan point-point penting yang muncul dan memberi penguatan dalam kegiatan pembelajaran yang telah selesai dilakukan Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. Menutup proses pembelajaran dengan mengucapkan salam	12 menit

Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Sikap	Observasi	Lembar observasi
2	Pengetahuan	Tes Soal Esai	Lembar Tes Soal Esai
3	Keterampilan	Penilaian kerja	Lembar observasi

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Kimia

(Yustina S.Pd)
NIP: 196604021993032001

Jambi, Oktober 2022
Peneliti,

(Wiwit Rama Riska)
A1C118022

Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

A. IDENTITAS

1. Sekolah : SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti
2. Mata Pelajaran : Kimia
3. Kelas/Semester : XI/Genap
4. Materi Pokok : Laju Reaksi
5. Alokasi Waktu : 3 JP (3 x 30 menit)

B. KOMPETENSI INTI

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

c. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar				Indikator
3.6	Menjelaskan	faktor-faktor	yang	Pertemuan 1

memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	3.6.1 Menjelaskan pengertian laju reaksi.
	3.6.2 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
	Pertemuan 2
	3.6.3 Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap laju dan menentukan persamaan reaksi.
	Pertemuan 3
	3.6.4 Menghubungkan pengaruh konsentrasi dengan teori tumbukan terhadap laju
	3.6.5 Menghubungkan pengaruh luas permukaan dengan teori tumbukan terhadap laju
	3.6.6 Menghubungkan pengaruh suhu dengan teori tumbukan terhadap laju
	3.6.7 Menghubungkan pengaruh katalis dengan teori tumbukan terhadap laju

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran *Discovery Learning*, siswa dapat menggali atau mencari lebih banyak informasi dan mempelajari dari banyak sumber belajar dengan menggunakan fasilitas yang ada, saling berdiskusi dengan teman kelompok untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dan diharapkan siswa bisa memahami tentang konsep laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan, serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga siswa dapat menghubungkan laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari, diharapkan juga dapat mengembangkan nilai kerakter dari jalan berpikir kritis, mandiri, kerjasama dan kejujuran dari siswa.

E. MATERI PEMBELAJARAN

- Laju reaksi

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan : saintifik
- Metode : diskusi kelompok, tanya jawab, dan penugasan
- Model : *Discovery Learning*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, Papan Tulis/White Board, PPT, komputer dan laptop.

H. SUMBER BELAJAR

a. Sumber belajar: Buku KIMIA untuk SMA/MA kelas XI kurikulum 2013

b. Bahan ajar:

Lembar Kerja Siswa.

I. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (3 x 30 menit)

Pertemuan 1			
Langkah Pembelajaran	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<i>Stimulation</i> (Stimulasi/ pemberian rangsangan)	Guru memberi salam dan menyapa siswa serta mengabsen siswa satu- persatu. Guru kemudian siswa diajak berdoa sebelum dimulainya pembelajaran. Siswa diberikan soal <i>Pretest</i> sebelum pembelajaran untuk melihat kemampuan awal siswa. Guru <i>memberi stimulus</i> dengan menyampaikan fenomena kehidupan sehari- hari yang berkaitan dengan laju reaksi. Kemudian guru menjelaskan sedikit tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.	15 Menit
Kegiatan Inti	<i>Problem Statemen</i>	Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok secara heterogen. Kemudian guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok. Guru memberi kesempatan siswa untuk mengidentifikasi masalah mempelajari faktor-faktor penentu laju reaksi dengan membuat rumusan masalah berdasarkan fenomena yang ada pada LKPD. Guru mengarahkan siswa menggali informasi tentang faktor-faktor penentu laju reaksi melalui jalan diskusi secara berkelompok menyelesaikan rumusan masalah	45 Menit

		yang telah dibuat didalam LKPD. <i>Siswa mengolah informasi dari literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD dengan cara berdiskusi dengan kelompoknya.</i> Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Guru membimbing siswa untuk jalan diskusi, dengan mempersilahkan kepada kelompok lain untuk berikan tanggapan.	
Kegiatan Penutup	<i>Verification</i> (pembuktian)	Guru meminta siswa untuk menentukan faktor- faktor apa saja yang mempengaruhi laju reaksi dengan memberikan penugasan kepada siswa. Siswa diberikan soal <i>Posttest</i>	10 menit
	<i>Generalizatio</i> (Menarik kesimpulan)	Guru bersama siswa menyimpulkan point-point penting yang muncul dan memberi penguatan dalam kegiatan pembelajaran yang telah selesai dilakukan. Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya yaitumenentukan persamaan laju reaksi. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama.	15 Menit
Pertemuan 2			
Langkah Pembelajaran	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<i>Stimulation</i> (Stimulasi/ pemberian rangsangan)	Guru memberi salam dan menyapa siswa serta mengabsen siswa satu- persatu. Guru kemudian siswa diajak berdoa sebelum dimulainya pembelajaran. Siswa diberikan soal <i>Pretest</i> sebelum pembelajaran untuk melihat kemampuan awal siswa. Guru <i>memberi stimulus</i> dengan menyampaikan fenomena kehidupan sehari- hari yang berkaitan dengan laju reksi. Kemudian guru menjelaskan sedikit tentang persamaan laju reaksi.	15 Menit
Kegiatan Inti	<i>Problem Statemen</i>	Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok secara heterogen.	45 Menit

		Kemudian guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok. Guru memberi kesempatan siswa untuk mengidentifikasi masalah mempelajari faktor-faktor penentu laju reaksi dengan membuat rumusan masalah berdasarkan fenomena yang ada pada LKPD. Guru mengarahkan siswa menggali informasi tentang menentukan persamaan laju reaksi melalui jalan diskusi secara berkelompok menyelesaikan rumusan masalah yang telah dibuat didalam LKPD. <i>Siswa mengolah informasi dari literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD dengan cara berdiskusi dengan kelompoknya.</i> Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Guru membimbing siswa untuk jalan diskusi, dengan mempersilahkan kepada kelompok lain untuk berikan tanggapan.	
Kegiatan Penutup	<i>Verification</i> (pembuktian)	Guru meminta siswa untuk menentukan persamaan laju reaksi dengan memberikan penugasan kepada siswa. <i>Siswa diberikan soal Posttest</i>	10 menit
	<i>Generalizatio</i> (Menarik kesimpulan)	Guru bersama siswa menyimpulkan point-point penting yang muncul dan memberi penguatan dalam kegiatan pembelajaran yang telah selesai dilakukan. Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama.	15 Menit
Pertemuan 3			
Langkah Pembelajaran	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<i>Stimulation</i> (Stimulasi/	Guru memberi salam dan menyapa siswa serta mengabsen siswa satu- persatu.	15 Menit

	pemberian rangsangan)	Guru kemudian siswa diajak berdoa sebelum dimulainya pembelajaran. Siswa diberikan soal <i>Pretest</i> sebelum pembelajaran untuk melihat kemampuan awal siswa. Guru <i>memberi stimulus</i> dengan menyampaikan fenomena kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan laju reaksi. Kemudian guru menjelaskan sedikit tentang hubungan teori tumbukan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.	
Kegiatan Inti	<i>Problem Statemen</i>	Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok secara heterogen. Guru memberi kesempatan siswa untuk mengidentifikasi masalah mempelajari faktor-faktor penentu laju reaksi dengan membuat rumusan masalah berdasarkan fenomena yang ada pada LKPD. Guru mengarahkan siswa menggali informasi tentang hubungan teori tumbukan dengan faktor-faktor laju reaksi melalui jalan diskusi secara berkelompok menyelesaikan rumusan masalah yang telah dibuat didalam LKPD. <i>Siswa mengolah informasi dari literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD dengan cara berdiskusi dengan kelompoknya.</i> Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Guru membimbing siswa untuk jalan diskusi, dengan mempersilahkan kepada kelompok lain untuk berikan tanggapan.	45 Menit
Kegiatan Penutup	<i>Verification</i> (pembuktian)	Guru meminta siswa untuk menentukan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi laju reaksi dengan memberikan penugasan kepada siswa. Siswa diberikan soal <i>Posttest</i>	10 menit
	<i>Generalizatio</i> (Menarik kesimpulan)	Guru bersama siswa menyimpulkan point-point penting yang muncul dan memberi penguatan dalam kegiatan pembelajaran yang telah selesai dilakukan. Menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya yaitumenentukan persamaan laju reaksi. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa	15 Menit

		bersama.	
--	--	----------	--

Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik	Bentuk Instrumen
1.	Sikap	Obsevasi	Lembar observasi
2	Pengetahun	Tes Soal Esai	Lembar Tes Soal Esai
3	Keterampilan	Penilaian kerja	Lembar observasi

Mengetahui,
2022

Guru Mata Pelajaran Kimia

Jambi, Oktober

Peneliti,

(Yustina S.Pd)

NIP: 196604021993032001

(Wiwit Rama Riska)

A1C118022

Lampiran 5. Lembar Kerja Peserta Didik



KI dan KD

- KI 1 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 :Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KD 3.6 :Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan.
- KD 3.7 :Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

KEGIATAN 1

1. Orientasi

Pernahkah kalian berenang dikolam renang umum ?

Apakah yang kalian rasakan selesai berenang ?

Apakah kulit kalian terasa kering dan kusam? Apakah rambut kalian terasa kaku dan kasar ? bisa jadi kolam renang yang kalian gunakan tersebut menggunakan kaporit untuk menjernihkan airnya.



Apa itu kaporit ? kaporit atau kalsium hipoklorit adalah senyawa kimia dengan rumus $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Senyawa ini digunakan untuk pengolahan air dan berbagai zat pemutih (serbuk putih). Kaporit digunakan untuk menjernihkan air yang digunakan pada kolam renang.



Menanya



Berdasarkan wacana diatas rumuskanlah masalah yang anda temukan?

Jawab:

Pengumpulan data



Pernahkah kamu mengamati penambahan kaporit pada kolam renang? kenapa hal tersebut dilakukan apa kaitannya pada laju reaksi?

Jawab:

Mengasosiasikan



Dari wacana tersebut apakah terdapat perlakuan yang mempengaruhi laju reaksi? Coba jelaskan?

Jawab:

Mengkomunikasikan



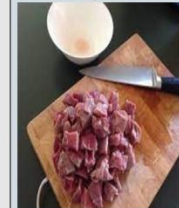
Dari hal yang sudah diamati apa kesimpulan yang kamu temukan...

Jawab:

Orientasi



Perhatikan gambar berikut!



Menanya



Setelah melihat gambar tersebut rumuskanlah masalah yang anda temukan?

Jawab:

Pengumpulan data



Pernahkah kamu mengamati ibumu memasak daging apa yang ibumu lakukan terhadap daging tersebut?

Jawab:

Mengasosiasikan



Dari gambar tersebut dan yang ibumu lakukan terhadap daging sebelum dimasak apakah terdapat perlakuan yang mempengaruhi cepat masaknya daging? Coba jelaskan?

Mengkomunikasikan



Dari hal yang sudah diamati apa kesimpulan yang kamu temukan...

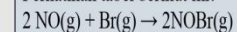
Kegiatan 2

1.

Mengorientasi



Perhatikan tabel berikut ini!



Berdasarkan hasil percobaan diperoleh data sebagai berikut:

No	Konsentrasi		Laju reaksi awal (M/Det)
	[NO]	[Br ₂]	
1	0,1 M	0,05 M	6
2	0,1 M	0,1 M	12
3	0,2 M	0,05 M	24
4	0,3 M	0,05 M	54

Menanya



Setelah melihat tabel tersebut rumuskanlah masalah yang anda temukan?

Jawab:

Pengumpulan data



Dari data tabel pengamatan tersebut buatlah persamaan reaksinya (V)?

Jawab:

Mengasosiasikan



Tentukanlah orde reaksi NO dan orde reaksi Br₂?

Jawab:

Mengkomunikasikan



Dari hal yang sudah diamati apa kesimpulan yang kamu temukan...

Jawab:

2.

Mengamati



Perhatikan tabel berikut ini!

Dari hasil percobaan diperoleh hasil berikut: $A + B \rightarrow C$

No	Konsentrasi		Laju reaksi awal (M/Det)
	[A]	[B]	
1	0,1 M	0,1 M	20
2	0,1 M	0,2 M	40
3	0,1 M	0,1 M	80

Menanya



Setelah melihat tabel tersebut rumuskanlah masalah yang anda temukan?

Pengumpulan data



Dari data tabel pengamatan tersebut buatlah persamaan reaksinya (V)?

Mengasosiasikan



Tentukanlah orde reaksi A dan orde reaksi B?

Mengkomunikasikan



Dari hal yang sudah diamati apa kesimpulan yang kamu temukan...

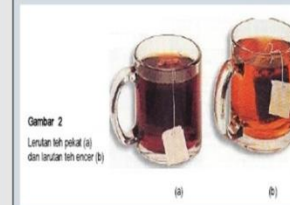
KEGIATAN 3

1

Orientasi



Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2

Larutan teh packet (a)
dan larutan teh encher (b)

Menanya



Setelah melihat gambar tersebut rumuskanlah masalah yang anda temukan?

Mengasosiasikan



Apakah kaitan gambar tersebut dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi? jelaskan!

Pengumpulan data



Dari gambar yang telah anda lihat dimana letak perbedaan kedua larutan tersebut? Jelaskan!

Mengkomunikasikan



Dari hal yang sudah diamati apa kesimpulan yang kamu temukan...

2.

Orientasi



Perhatikan gambar berikut!



Menanya



Berdasarkan gambar tersebut rumuskanlah masalah yang anda temukan?

Pengumpulan data



Dari gambar tersebut apa fungsi penambahan ragi? dan jelaskan jika kelebihan atau kekurangan ragi akan menghasilkan produk tempe?

Mengasosiasikan



Apakah kaitan gambar tersebut dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi? jelaskan!

Mengkomunikasikan



Dari hal yang sudah diamati apa kesimpulan yang kamu temukan...

Lampiran 6. Validasi Lembar Observasi Implementasi Model PBL Oleh Guru

VALIDASI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA PENERAPAN MODEL PBL

Nama Sekolah : SMAN Titian Teras H.

Abdurrahman SayoetiMateri : Laju reaksi

Kelas/Semester :

XI MIPA/1

Pertemuan ke :

Petunjuk : Berilah komentar pada kolom komentar sesuai dengan aspek kegiatan guru yang diamati

No	Sintak	No Item	Aspek Kegiatan Guru	Penilaian
1	Fase 1 : Orientasi masalah.	1	Guru menyampaikan tujuan manfaat pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung Guru memberikan pretest berupa soal essay	
		2	Guru mengenalkan konsep dengan mendemonstrasikan video suatu fenomena yang berkaitan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah berhubungan dengan materi.	
2	Fase 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar	3	Guru menciptakan lingkungan kelas yang bisa membuat siswa saling bertukaran ide yang terbuka dengan membagi siswa kedalam 5 kelompok yang heterogen. Mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya.	
		4	Guru mengarahkan siswa untuk membaca literatur dan berdiskusi dengan kelompoknya.	
3	Fase 3 Membimbing penyelidikan secara mandiri dan kelompok	5	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang telah dibuat oleh siswa dan menuliskannya dalam LKPD.	
		6	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD.	

4	Fase-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	7	Guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.	
		8	Guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya.	
		9	Guru mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi.	
		10	Kemudian merefleksikan dengan menugaskan siswa menjawab soal.	
5	Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	11	Guru dengan siswa mengadakan refleksi dari hasil diskusi yang disajikan oleh masing-masing kelompok, kemudian menarik kesimpulan dari studi kasus yang sudah mereka pelajari.	

Saran Keseluruhan:

Revisi sesuai kekhawatiran
Zurn

Jambi, Oktober 2022
Validator

(Prof. Dr. rer. nat. Asrial, M.Si)
NIP. 19630807199003100

Nama Sekolah : SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoei

Materi : Laju reaksi

Kelas/Semester : XI MIPA/1

Pertemuan ke : 1

Petunjuk : Berilah komentar pada kolom komentar sesuai dengan aspek kegiatan guru yang diamati

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA PENERAPAN MODEL PBL

No	Sintak	No Item	Aspek Kegiatan Guru	Komentar	Saran
1	Fase 1 : Orientasi masalah.	1	Guru menyampaikan tujuan manfaat pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung Guru memberikan pretest berupa soal essay	terlaksana. guru menjelaskan dg baik dan jelas	guru berbicara agar tidak ter lala cepat
		2	Guru mengenalkan konsep dengan mendemonstrasikan video suatu fenomena yang berkaitan dengan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah berhubungan dengan materi.	terlaksana gesture dan bar bicara guru baik dan mudah difahami	Atensi guru sebaiknya ke seluruh siswa
2	Fase 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar	3	Guru menciptakan lingkungan kelas yang bisa membuat siswa saling bertukaran ide yang terbuka dengan membagi siswa kedalam 5 kelompok yang heterogen. Mengarahkan siswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya.	terlaksana guru mengarahkan kelompok baik dan teratur	Sebaiknya guru lebih tegas agar siswa lebih teratur lagi saat bekerja kelompok
		4	Guru mengarahkan siswa untuk membaca literatur dan berdiskusi dengan kelompoknya.	terlaksana guru memberikan LKPD dan menjelaskan	Sebaiknya guru lebih tegas lagi saat mengahkasi diskusi, kelompok siswa.
3	Fase 3 Membimbing penyelidikan secara mandiri dan kelompok	5	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang telah dibuat oleh siswa dan memulainya dalam LKPD.	terlaksana guru membimbing dan mengarahkan agar siswa dapat bekerja dg baik	Sebaiknya guru lebih tegas lagi saat berdiskusi, dan dalam kelompok.
		6	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literatur yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD.	terlaksana guru memberikan arahan dan clue kepada siswa sehingga siswa dapat berpikir lebih aktif dalam memecahkan masalah	Sebaiknya guru berbicara lebih banyak sehingga bahasanya lebih mudah dipahami lagi menurut siswa.

4	Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	7	Guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.	Terlaksana guru mengarahkan lebih tegas Memerintahkan dengan lebih urutan setiap kelompok untuk menguraikan	Sebaiknya guru lebih tegas Memerintahkan dengan lebih urutan setiap kelompok untuk menguraikan
		8	Guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya.	Terlaksana, guru lebih tegas saat menghubungkan dan siswa frekuensi; Menguraikan dan baik dan benar Menguraikan jawaban dan	Sebaiknya guru frekuensi; Karena ada kelompok sangat frekuensi intonasinya kurang jelas.
		9	Guru mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi.	Terlaksana, guru memberikan arahan memberikan dengan baik.	Sebaiknya guru untuk Memerintahkan kesimpulan untuk kelompok untuk
		10	Kemudian merefeksi dengan mengaskan siswa menjawab soal.	Terlaksana.	Sebaiknya waktu setiap kelompok diberikan untuk soal lebih banyak jawaban.
5	Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	11	Guru dengan siswa mengadakan refleksi dari hasil diskusi yang disajikan oleh masing-masing kelompok, kemudian menarik kesimpulan dari studi kasus yang sudah mereka pelajari.	Terlaksana, guru memberikan kepatuhan kepatuhan siswa untuk	Sebaiknya guru memberikan kepatuhan minimal

Saran Keseluruhan:

Jambi, 19 Oktober 2022
Observer

(*Siti Ardiyanti*)
Siti Ardiyanti

Lampiran 8. Lembar Observasi Implementasi Model PBL Oleh Siswa

VALIDASI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA PADA IMPLEMENTASI MODEL PBL.

Nama Sekolah : SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti

Materi : Laju reaksi

Kelas/Semester : XI MIPA /1

Pertemuan ke 1

Petunjuk : Berikan nilai 1- 100 pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria siswa yang diamati

Nama Siswa :

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

No	Sintak	Aspek yang dinilai	Indikator Kinerja	skors	penilaian
1	Fase -1 Orientasi siswa pada masalah	- Mengenalkan konsep dengan mendemonstrasikan suatu fenomena dengan menggunakan video yang berkaitan engan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah berhubungan dengan materi. - Guru menampilkan video orang memasak menggunakan kayu bakar (kayu yang digunakan masih berdiameter besar). Dari video tersebut bagaimana cara membuat kayu tersebut cepat terbakar? - Dari video tersebut apa pengertian dari laju reaksi? - Dari video tersebut apa	Memberikan penjelasann sederhana Jika siswa menjawab, cara yang digunakan yaitu dengan memotong kayu menjadi beberapa bagian sehingga diameter kayu menjadi lebih kecil, mengakibatkan kayu lebih mudah terbakar. Karena luas permukaan kayu yang berdiameter besar lebih kecil mengakibatkan semakin sedikit permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi sehingga pada saat yang sama, semakin banyak partikel- partikel yang bereaksi . Membangun keterampilan dasar Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah kecepatan proses terjadinya suatu reaksi kimia, sehingga reaktan habis dan berubah menjadi produk reaksi tiap satuan waktu.	100	☒ Aspek uuak sesuai sintak ☒ Aspek sesuai dengan sintak ☒ Kriteria tidak sesuai aspek ☒ Kriteria sesuai aspek ☐ Saran lainnya <i>Rani smi dng hasi kideri</i>

	kaitannya dengan materi laju reaksi yang akan kita pelajari? 4. Guru memperlihatkan lagi video percobaan a. Tablet CDR yang mengandung vit C, dimasukkan kedalam gelas yang berbeda dengan ukuran yang berbeda (ada yang telah dibagi dihaluskan dan masih berbentuk tablet). b. Kemudian percobaan masing – masing 1 tablet CDR dimasukkan kedalam 2 gelas yang berbeda (gelas 1 berisi air panas dan gelas 2 berisi air biasa). c. Percobaan menggunakan cangkang telur. Masing- masing cangkang telur dengan ukuran yang sama dimasukkan kedalam 3 gelas yang berbeda jumlah asam cukaanya (gelas 1 berisi 4 sendok, gelas ke-2 berisi 6 sendok, dan gelas ke-3 berisi 8 sendok). d. Percobaan karatan pada peniti yang terbuat dari besi dengan masing- masing peniti sebanyak 1 kedalam 2 gelas yang berisi pemutih 50 ml kemudian ditambahkan asam cuka sebanyak 20ml pada gelas ke-2. Berdasarkan video- video percobaan tersebut apa saja faktor- faktor yang mempengaruhi terjadinya laju reaksi? dan bagaimana faktor- faktor tersebut	Menyimpulkan Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah kecepatan proses terjadinya suatu reaksi kimia, sehingga reaktan habis dan berubah menjadi produk reaksi tiap satuan waktu. Dari video tersebut adalah reaksi pembakaran kayu, kaitannya yaitu kayu yang diameternya besar lebih lama terbakar sehingga laju reaksinya lebih lama dibandingkan kayu yang telah dipotong- potong. Hal ini terjadi karena luas permukaan kayu yang berdiameter besar lebih kecil dibandingkan kayu yang telah dipotong-potong, semakin besar luas permukaan mengakibatkan semakin banyak permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi sehingga pada saat yang sama, semakin banyak partikel- partikel yang bereaksi sehingga laju reaksi yang terjadi lebih cepat . Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa menjawab, faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis. Luas permukaan, pada percobaan 1 tablet CDR yang ukurannya dihaluskan lebih cepat terjadi reaksi sehingga laju reaksinya berjalan cepat karena luas permukaan bidang sentuh lebih besar dibandingkan yang berbentuk tablet. Suhu percobaan ke-2, gelas no 1 yang berisi air panas dengan suhu yang tinggi laju reaksinya berjalan dengan cepat. Konsentrasi pada percobaan ke-3, gelas no 3 laju reaksinya berjalan dengan cepat karena konsentrasi pada gelas no 3 lebih besar. Katalis pada percobaan ke-4, asam cuka disini berperan sebagai katalis dimana	
--	---	---	--

		<i>mempengaruhi laju reaksi?</i> 5. Sebutkan contoh dari laju reaksi selain video- video yang ibu tampilkan tadi? Dan berikan alasannya.	berfungsi untuk mempercepat proses karatan pada peniti. Sehingga gelas ke-2 yang laju reaksinya berjalan dengan cepat. Cairan pemutih mengoksidasi besi, sedangkan cuka yang bersifat asam bertindak sebagai katalis reaksi. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa menjawab, membakar kembang api yang memiliki ukuran berbeda yaitu ada yang pendek dan panjang , kembang api yang memilki lebih pendek laju reaksi yang terjadi lebih cepat sedangkan yang lebih panjang laju reaksinya agak lambat. Karena kembang api memiliki ukuran yang lebih pendek luas memiliki luas permukaan yang lebih besar.		
			Memberikan penjelasann sederhana Jika siswa menjawab, cara yang digunakan yaitu dengan memotong kayu menjadi beberapa bagian sehingga diameter kayu menjadi lebih kecil, mengakibatkan kayu lebih mudah terbakar. Karena luas permukaan kayu yang berdiameter besar lebih kecil sedangkan setelah dipotong-potong menjadi lebih besar. Membangun keterampilan dasar Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah cepat atau lambatnya proses terjadinya suatu reaksi, sehingga pereaksi habis dan berubah menjadi produk. Menyimpulkan Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah cepat atau lambatnya proses terjadinya suatu reaksi, sehingga pereaksi habis dan berubah menjadi produk. Kaitannya dari video tersebut adalah reaksi pembakaran kayu yang diameternya besar lebih lama terbakar sehingga laju reaksinya lebih lama dibandingkan kayu yang telah dipotong-	80	

			potong. Hal ini dikarenakan kedua kayu yang digunakan memiliki luas permukaan yang berbeda. kayu yang berdiameter besar memiliki luas permukaan lebih kecil. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa menjawab, faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis. Luas permukaan, pada percobaan 1 tablet CDR yang ukurannya dihaluskan lebih cepat terjadi reaksi sehingga laju reaksinya berjalan cepat karena luas permukaan bidang sentuh lebih besar dibandingkan yang berbentuk tablet. Suhu percobaan ke-2, gelas no 1 yang berisi air panas dengan suhu yang tinggi laju reaksinya berjalan dengan cepat. Konsentrasi pada percobaan ke-3, gelas no 3 laju reaksinya berjalan dengan cepat karena konsentrasi pada gelas no 3 lebih besar. Katalis pada percobaan ke-4. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa menjawab, membakar kembang api yang memiliki ukuran berbeda yaitu ada yang pendek dan panjang , kembang api yang memiliki lebih pendek laju reaksi yang terjadi lebih cepat sedangkan yang lebih panjang laju reaksinya agak lambat. Faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang terjadi saat membakar kembang api adalah luas permukaan.		
			Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa menjawab, cara yang digunakan yaitu dengan memotong kayu menjadi beberapa bagian sehingga diameternya lebih kecil. Karena luas permukaannya menjadi lebih kecil. Membangun keterampilan dasar	60	

			Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah cepat atau lambatnya proses terjadinya suatu reaksi kimia sehingga pereaksi habis. Dimana pada video tersebut kayu yang dibakar memiliki kecepatan laju reaksi lebih lambat. Menyimpulkan Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah cepat atau lambatnya proses terjadinya suatu reaksi, sehingga pereaksi habis dan berubah menjadi produk. Kaitannya dari video tersebut adalah reaksi pembakaran kayu yang diameternya besar lebih lama terbakar sehingga laju reaksinya lebih lama dibandingkan kayu yang telah dipotong-potong. Karena luas permukaan kayu yang digunakan sama. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa menjawab, faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis. Luas permukaan, pada percobaan 1 tablet CDR yang ukurannya dihaluskan lebih cepat terjadi reaksi sehingga laju reaksinya berjalan cepat karena luas permukaan bidang sentuh lebih besar dibandingkan yang berbentuk tablet. Suhu percobaan ke-2, gelas no 1 yang berisi air panas dengan suhu yang tinggi laju reaksinya berjalan dengan cepat. Konsentrasi pada percobaan ke-3. Katalis pada percobaan ke-4. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa menjawab, membakar kembang api yang memiliki ukuran berbeda yaitu ada yang pendek dan panjang , kembang api yang memilki lebih pendek laju reaksi yang terjadi lebih cepat sedangkan yang lebih panjang		
--	--	--	---	--	--

			laju reaksinya agak lambat.		
			Memberikan penjelasann sederhana Jika siswa menjawab, cara yang digunakan yaitu dengan memotong kayu menjadi beberapa kecil- kecil sehingga diameternya menjadi lebih kecil. Membangun keterampilan dasar Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah cepat atau lambatnya proses terjadinya suatu reaksi, sehingga pereaksi habis. Menyimpulkan Jika siswa menjawab, kaitannya dari video tersebut adalah kayu yang diameternya besar lebih lama terbakar sehingga laju reaksinya lebih lama dibandingkan kayu yang telah dipotong- potong. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa menjawab, faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis. Luas permukaan, pada percobaan 1 tablet CDR yang ukurannya dihaluskan lebih cepat terjadi reaksi sehingga laju reaksinya berjalan cepat karena luas permukaan bidang sentuh lebih besar dibandingkan yang berbentuk tablet. Suhu percobaan ke-2. Konsentrasi pada percobaan ke-3. Katalis pada percobaan ke-4. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa menjawab, membakar kembang api yang memiliki ukuran berbeda yaitu ada yang pendek dan panjang , kembang api yang memilki lebih pendek laju reaksi yang terjadi lebih cepat.	40	
			Memberikan penjelasann sederhana Jika siswa menjawab, dengan memotong kayu.	20	

			Membangun keterampilan dasar Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah cepat atau lambatnya proses terjadinya suatu reaksi. Menyimpulkan Jika siswa menjawab, kaitannya adalah kecepatan laju reaksi yang terjadi pada reaksi pembakaran kayu. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa menjawab, faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis. Luas permukaan, pada percobaan 1. Suhu percobaan ke-2. Konsentrasi pada percobaan ke-3. Katalis pada percobaan ke-4. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa menjawab, membakar kembang api yang memiliki ukuran berbeda yaitu ada yang pendek dan panjang.			
			Memberikan penjelasan sederhana. Jika siswa tidak menjawab permasalahan yang diberikan. Membangun keterampilan dasar Jika siswa tidak menjawab permasalahan yang diberikan. Menyimpulkan Jika siswa tidak menjawab permasalahan yang diberikan. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa tidak menjawab permasalahan yang diberikan. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa tidak menjawab permasalahan yang diberikan.	0		
2	Fase	3	Guru mengarahkan siswa untuk	Mengatur strategi dan taktik	100	Aspek tidak sesuai sintak

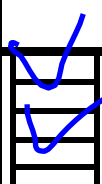
	Membimbing penyelidikan secara mandiri dan kelompok	berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan yang telah dibuat oleh siswa dan menulisnya dalam LKPD. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya dalam mengolah informasi. Siswa memahami dan mengkaji literature yang relevan untuk menentukan solusi pemecahan yang diberikan yang pada LKPD.	Jika siswa mampu merancang hipotesis berdasarkan permasalahan laju reaksi secara lengkap, jelas, sesuai dengan konsep laju reaksi dan sistematis. Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu menganalisis dan menyampikan terkait pendapat yang telah disampaikan teman kelompoknya dengan memberikan tanggapan, saran ataupun sanggahan yang telah disampaikan oleh temannya dengan sopan, menggunakan bahasa yang baik dan mudah dipahami, dan memberikan sumber yang konkret mendukung pendapat yang diberikan. Menyimpulkan Jika siswa mampu menentukan 2 hipotesis yang akan dijadikan sebagai penyelesaian dari permasalahan dengan pertimbangan kesesuaian hipotesis dengan konsep dan didukung dengan bukti yang konkret. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu mengumpulkan informasi yang relevan minimal 6 yang relevan untuk mengetahui hipotesis yang tepat sebagai penyelesaian dari permasalahan atau sebagai pertimbangan. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu aktif mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan yang ada didalam LKPD dengan memberikan sumber data yang relevan berbeda dengan temannya dalam membuktikan hipotesis sehingga siswa mendapat sebuah penyelesaian dari permasalahan.	☒ ☒ ☐ ☐ Aspek sesuai dengan sintak Kriteria tidak sesuai aspek Kriteria sesuai aspek Saran lainnya	80
--	--	--	---	---	---

			hipotesis berdasarkan permasalahan laju reaksi secara lengkap, jelas, sesuai dengan konsep laju reaksi namun tidak sistematis. Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu menganalisis dan menyampaikan terkait pendapat yang telah disampaikan teman kelompoknya dengan memberikan tanggapan, saran ataupun sanggahan yang telah disampaikan oleh temannya dengan sopan, menggunakan bahasa yang baik namun sulit dipahami, dan memberikan sumber yang konkret mendukung pendapat yang diberikan. Menyimpulkan Jika siswa mampu menentukan 3 hipotesis yang akan dijadikan sebagai penyelesaian dari permasalahan dengan pertimbangan kesesuaian hipotesis dengan konsep dan didukung dengan bukti yang konkret. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu mengumpulkan informasi yang relevan minimal 5 yang relevan untuk mengetahui hipotesis yang tepat sebagai penyelesaian dari permasalahan atau sebagai pertimbangan. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu aktif mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan perkaratan besi namun memberikan sumber data yang kurang relevan berbeda dengan temannya dalam membuktikan hipotesis sehingga siswa mendapat sebuah penyelesaian dari permasalahan.		
--	--	--	---	--	--

			Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu mampu merancang hipotesis berdasarkan permasalahan reaksi redoks secara lengkap dan sesuai dengan konsep laju reaksi namun tidak jelas, dan tidak sistematis. Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu menganalisis dan menyampaikan terkait pendapat yang telah disampaikan teman kelompoknya dengan memberikan tanggapan, saran ataupun sanggahan yang telah disampaikan oleh temannya dengan sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan memberikan sumber yang konkret mendukung pendapat yang diberikan. Menyimpulkan Jika siswa mampu menentukan 4 hipotesis yang akan dijadikan sebagai penyelesaian dari permasalahan dengan pertimbangan kesesuaian hipotesis dengan konsep dan didukung dengan bukti yang kurang konkret. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu mengumpulkan informasi yang relevan minimal 3 yang relevan untuk mengetahui hipotesis yang tepat sebagai penyelesaian dari permasalahan atau sebagai pertimbangan. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu aktif mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan perkaratan besi namun memberikan sumber data yang relevan sama	60	
--	--	--	--	----	--

			dengan temannya dalam membuktikan hipotesis sehingga siswa mendapat sebuah penyelesaian dari permasalahan		
			Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu mampu merancang hipotesis berdasarkan permasalahan laju reaksi secara lengkap namun tidak sesuai dengan konsep reaksi redoks, tidak jelas, dan tidak sistematis. Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu menganalisis dan menyimpulkan terkait pendapat yang telah disampaikan teman kelompoknya dengan memberikan tanggapan, saran ataupun sanggahan yang telah disampaikan oleh temannya dengan sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan tidak memberikan sumber yang konkret mendukung pendapat yang diberikan. Menyimpulkan Jika siswa mampu menentukan 4 hipotesis yang akan dijadikan sebagai penyelesaian dari permasalahan dengan pertimbangan kesesuaian hipotesis dengan konsep dan didukung dengan bukti yang tidak konkret Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu mengumpulkan informasi yang relevan minimal 2 yang relevan untuk mengetahui hipotesis yang tepat sebagai penyelesaian dari permasalahan atau sebagai pertimbangan. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu aktif mendiskusikan	40	

			asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan didalam LKPD namun memberikan sumber data yang tidak relevan, sama dengan temannya dalam membuktikan hipotesis sehingga siswa mendapat sebuah penyelesaian dari permasalahan.		
			Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu merancang hipotesis berdasarkan permasalahan laju reaksi namun tidak sesuai dengan konsep laju reaksi, tidak jelas, dan tidak sistematis. Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu menganalisis dan menyampaikan terkait pendapat yang telah disampaikan teman kelompoknya dengan memberikan tanggapan, saran ataupun sanggahan yang telah disampaikan oleh temannya dengan tidak sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan tidak memberikan sumber yang konkret mendukung pendapat yang diberikan. Menyimpulkan Jika siswa mampu menentukan 4 hipotesis yang akan dijadikan sebagai penyelesaian dari permasalahan dengan pertimbangan kesesuaian hipotesis dengan konsep dan didukung dengan tidak ada bukti. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu mengumpulkan informasi yang relevan minimal 1 yang relevan untuk mengetahui hipotesis yang tepat sebagai penyelesaian dari permasalahan atau sebagai	20	

			pertimbangan. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu aktif mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan didalam LKPD namun tidak memberikan sumber data relevan berbeda dengan temannya dalam membuktikan hipotesis sehingga siswa mendapat sebuah penyelesaian dari permasalahan.		
			Mengatur strategi dan taktik Jika siswa tidak mampu merancang hipotesis berdasarkan permasalahan laju reaksi. Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa tidak mampu menganalisis dan menyimpulkan terkait pendapat yang telah disampaikan teman kelompoknya dengan memberikan tanggapan, saran ataupun sanggahan. Menyimpulkan Jika siswa tidak mampu menentukan satupun hipotesis yang akan dijadikan sebagai penyelesaian dari permasalahan. Membangun Keterampilan dasar Jika siswa tidak mampu mengumpulkan informasi yang relevan. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa tidak aktif mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan didalam LKPD.	0	
3	Fase-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.	Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan sopan, menggunakan bahasa yang baik dan mudah dipahami, dan	100	 Aspek tidak sesuai sintak Aspek sesuai dengan sintak Kriteria tidak sesuai aspek Kriteria sesuai aspek

		Guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya. Guru mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi. Kemudian merefleksi dengan menugaskan siswa menjawab soal.	memberikan literatur yang relevan melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan sopan, menggunakan bahasa yang baik dan mudah dipahami, dan didukung dengan adanya literatur atau teori pendukung terkait permasalahan laju reaksi. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi permasalahan dengan didukung oleh teori pendukung, bahasa sendiri dan mudah dimengerti dan mampu mengatur waktu untuk mencari dan menjawab kembali tanggapan kelompok lain. Menyimpulkan Jika siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini dengan sopan, menggunakan kata – kata sendiri, dengan percaya diri dan mudah dimengerti. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru dengan mengetik jawabannya di forum tugas tanpa mencontek jawaban temannya, percaya diri mengisinya, tidak membuat gerakan yang mencurigakan dan menyelesaikan sesuai dengan waktu yang diberikan.		Saran lainnya
			Memberikan penjelasan sederhana	80	

			Jika siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan sopan, menggunakan bahasa yang baik namun sulit dipahami dan memberikan literatur yang relevan melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan sopan, menggunakan bahasa yang baik namun sulit dipahami dan didukung dengan adanya literatur atau teori pendukung terkait permasalahan laju reaksi. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi permasalahan dengan didukung oleh teori pendukung, bahasa sendiri dan mudah dimengerti namun tidak mampu mengatur waktu untuk mencari dan menjawab kembali tanggapan kelompok lain. Menyimpulkan Jika siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini dengan sopan, tidak menggunakan kata – kata sendiri, dengan percaya diri dan mudah dimengerti. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru dengan mengetik jawabannya di forum tugas tanpa mencontek jawaban temannya, kurang percaya diri mengisinya,		
--	--	--	--	--	--

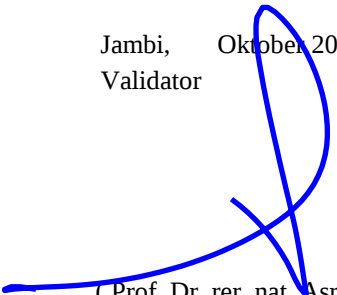
			tidak membuat gerakan yang mencurigakan dan menyelesaikan sesuai dengan waktu yang diberikan.		
			Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan memberikan sumber yang relevan melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan adanya literatur atau teori pendukung terkait permasalahan laju reaksi. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi permasalahan dengan didukung oleh teori pendukung, tidak dengan bahasa sendiri dan sulit dimengerti namun tidak mampu mengatur waktu untuk mencari dan menjawab kembali tanggapan kelompok lain. Menyimpulkan Jika siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini dengan sopan, menggunakan kata – kata sendiri, dengan percaya diri dan sulit dimengerti. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu mengerjakan tugas yang	60	

			diberikan guru dengan mengetik jawabannya di forum tugas tanpa mencontek jawaban temannya, kurang percaya diri mengisinya, membuat gerakan yang mencurigakan dan menyelesaikan sesuai dengan waktu yang diberikan.		
			Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan tidak memberikan sumber yang relevan melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan tidak memberikan sumber literatur atau teori pendukung terkait permasalahan laju reaksi. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi permasalahan tidak didukung oleh teori pendukung, tidak dengan bahasa sendiri dan sulit dimengerti namun tidak mampu mengatur waktu untuk mencari dan menjawab kembali tanggapan kelompok lain. Menyimpulkan Jika siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini dengan sopan, tidak menggunakan kata – kata	40	

			sendiri, dengan percaya diri dan sulit dimengerti. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru dengan mengetik jawabannya di forum tugas tanpa mencontek jawaban temannya, kurang percaya diri mengisinya, membuat gerakan yang mencurigakan dan tidak menyelesaikan sesuai dengan waktu yang diberikan.		
			Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan tidak sopan, menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan tidak memberikan literatur yang relevan melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan tidak sopan, menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan tidak memberikan literatur yang relevan atau teori pendukung terkait permasalahan laju reaksi. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi permasalahan tidak didukung oleh teori pendukung, tidak sopan, tidak dengan bahasa sendiri dan sulit dimengerti namun	20	

			tidak mampu mengatur waktu untuk mencari dan menjawab kembali tanggapan kelompok lain. Menyimpulkan Jika siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini dengan kurang sopan, tidak menggunakan kata – kata sendiri, dengan percaya diri dan sulit dimengerti. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru dengan mengetik jawabannya di forum tugas mencontek jawaban temannya, kurang percaya diri mengisinya, membuat gerakan yang mencurigakan dan tidak menyelesaikan sesuai dengan waktu yang diberikan.		
			Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa tidak mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya. Membangun keterampilan dasar Jika siswa tidak mampu memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa tidak mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban. Menyimpulkan Jika siswa tidak mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini yang terdapat didalam LKPD. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa tidak mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru.	0	

Jambi, Oktober 2022
Validator



(Prof. Dr. rer. nat. Asrial, M.Si)
NIP. 196308071990031002

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA PADA IMPLEMENTASI MODEL PBL

Nama Sekolah : SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti
Materi : Laju reaksi
Kelas/Semester : XI MIPA /1
Pertemuan ke : 1
Petunjuk : Berikan nilai 1- 100 pada kolom penilaian sesuai dengan kriteria siswa yang diamati
Nama Siswa :

- 1. Junior Natra S.
- 2. M. Firhan Masdymurat
- 3. Raziq Zafva Satrio
- 4. SHAFIRA SEFTIANA
- 5. DZIKRILA BUNGA CAHYANI
- 6.
- 7.

No	Sintak	Aspek Kegiatan Siswa	Indikator Kinerja	skors	Nomor siswa				
					1	2	3	4	5
1	Fase -1 Orientasi siswa pada masalah	Mengenalkan konsep dengan mendemonstrasikan suatu fenomena dengan menggunakan video yang berkaitan engan pengalaman siswa untuk memunculkan masalah berhubungan dengan materi. 1. Guru menampilkan video orang memasak menggunakan kayu bakar (kayu yang	Memberikan penjelasann sederhana Jika siswa menjawab, cara yang digunakan yaitu dengan memotong kayu menjadi beberapa bagian sehingga diameter kayu menjadi lebih kecil, mengakibatkan kayu lebih mudah terbakar. Karena luas permukaan kayu yang berdiameter besar lebih kecil mengakibatkan semakin sedikit permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi sehingga pada saat yang sama, semakin banyak partikel-partikel yang bereaksi .	100					
			Membangun keterampilan dasar Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah kecepatan proses terjadinya suatu reaksi kimia, sehingga reaktan habis dan		100		100	100	

	digunakan masih berdiameter besar). Dari video tersebut bagaimana cara membuat kayu tersebut cepat terbakar? 2. Dari video tersebut apa pengertian dari laju reaksi? 3. Dari video tersebut apa kaitannya dengan materi laju reaksi yang akan kita pelajari? 4. Guru memperlihatkan lagi video percobaan a. Tablet CDR yang mengandung vit C, dimasukkan kedalam gelas yang berbeda dengan ukuran yang berbeda (ada yang telah dibagi dihaluskan dan masih berbentuk tablet). b. Kemudian percobaan masing – masing 1 tablet CDR dimasukkan kedalam 2 gelas yang berbeda (gelas 1 berisi air panas dan gelas 2 berisi air biasa). c. Percobaan menggunakan cangkang telur. Masing-masing cangkang telur dengan ukuran yang sama dimasukkan kedalam 3 gelas yang berbeda jumlah asam cukaanya (gelas 1 berisi 4 sendok, gelas ke-2	berubah menjadi produk reaksi tiap satuan waktu. 4. Menyimpulkan Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah kecepatan proses terjadinya suatu reaksi kimia, sehingga reaksi habis dan berubah menjadi produk reaksi tiap satuan waktu. Dari video tersebut adalah reaksi pembakaran kayu, kaitannya yaitu kayu yang diameternya besar lebih lama terbakar sehingga laju reaksinya lebih lama dibandingkan kayu yang telah dipotong- potong. Hal ini terjadi karena luas permukaan kayu yang berdiameter besar lebih kecil dibandingkan kayu yang telah dipotong- potong, semakin besar luas permukaan mengakibatkan semakin banyak permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi sehingga pada saat yang sama, semakin banyak partikel- partikel yang bereaksi sehingga laju reaksi yang terjadi lebih cepat 4. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa menjawab, faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis. Luas permukaan, pada percobaan 1 tablet CDR yang ukurannya dihaluskan lebih cepat terjadi reaksi sehingga laju reaksinya berjalan cepat karena luas permukaan bidang sentuh lebih besar dibandingkan yang berbentuk tablet. Suhu percobaan ke-2, gelas no 1 yang berisi air panas dengan suhu yang tinggi laju reaksinya berjalan dengan cepat. Konsentrasi pada percobaan ke-3, gelas no 3 laju reaksinya berjalan dengan cepat karena konsentrasi pada gelas no 3 lebih besar. Katalis pada percobaan ke-4, asam cuka disini berperan sebagai katalis dimana berfungsi untuk mempercepat proses karatan pada peniti. Sehingga gelas gelas ke-2 yang laju reaksinya berjalan dengan cepat. Cairan pemutih mengoksidasi besi, sedangkan cuka yang bersifat asam bertindak sebagai katalis reaksi. 5. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa menjawab, membakar kembang api yang	
--	---	--	--

	berisi 6 sendok, dan gelas ke-3 berisi 8 sendok). d. Percobaan karatan pada peniti yang terbuat dari besi dengan masing-masing peniti sebanyak 1 ke dalam 2 gelas yang berisi pemutih 50 ml kemudian ditambahkan asam cuka sebanyak 20ml pada gelas ke-2. Berdasarkan video- video percobaan tersebut apa saja faktor- faktor yang mempengaruhi terjadinya laju reaksi? dan bagaimana faktor- faktor tersebut mempengaruhi laju reaksi? 5. Sebutkan contoh dari laju reaksi selain video- video yang ibu tampilkan tadi? Dan berikan alasannya.	memiliki ukuran berbeda yaitu ada yang pendek dan panjang , kembang api yang memiliki lebih pendek laju reaksi yang terjadi lebih cepat sedangkan yang lebih panjang laju reaksinya agak lambat. Karena kembang api memiliki ukuran yang lebih pendek luas memiliki luas permukaan yang lebih besar. Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa menjawab, cara yang digunakan yaitu dengan memotong kayu menjadi beberapa bagian sehingga diameter kayu menjadi lebih kecil, mengakibatkan kayu lebih mudah terbakar. Karena luas permukaan kayu yang berdiameter besar lebih kecil sedangkan setelah dipotong- potong menjadi lebih besar. Membangun keterampilan dasar Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah cepat atau lambatnya proses terjadinya suatu reaksi, sehingga pereaksi habis dan berubah menjadi produk. Kaitannya dari video tersebut adalah reaksi pembakaran kayu yang diameternya besar lebih lama terbakar sehingga laju reaksinya lebih lama dibandingkan kayu yang telah dipotong- potong. Hal ini dikarenakan kedua kayu yang digunakan memiliki luas permukaan yang berbeda. kayu yang berdiameter besar memiliki luas permukaan lebih kecil. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa menjawab, faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis. Luas permukaan, pada percobaan 1 tablet CDR yang ukurannya dihaluskan lebih cepat terjadi reaksi sehingga laju reaksinya berjalan cepat karena luas permukaan bidang sentuh lebih besar dibandingkan yang berbentuk tablet. Suhu percobaan ke-2, gelas no 1 yang berisi air panas dengan suhu yang tinggi laju reaksinya berjalan dengan	80 80
--	---	---	-----------------------------

			memiliki ukuran berbeda yaitu ada yang pendek dan panjang, kembang api yang memiliki lebih pendek laju reaksi yang terjadi lebih cepat.				40		
			Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa menjawab, dengan memotong kayu. Membangun keterampilan dasar Jika siswa menjawab, laju reaksi adalah cepat atau lambatnya proses terjadinya suatu reaksi. Menyimpulkan Jika siswa menjawab, kaitannya adalah kecepatan laju reaksi yang terjadi pada reaksi pembakaran kayu. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa menjawab, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis. Luas permukaan, pada percobaan 1. Suhu percobaan ke-2. Konsentrasi pada percobaan ke-3. Katalis pada percobaan ke-4. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa menjawab, membakar kembang api yang memiliki ukuran berbeda yaitu ada yang pendek dan panjang.	20					20
			Memberikan penjelasan sederhana. Jika siswa tidak menjawab permasalahan yang diberikan. Membangun keterampilan dasar Jika siswa tidak menjawab permasalahan yang diberikan. Menyimpulkan Jika siswa tidak menjawab permasalahan yang diberikan. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa tidak menjawab permasalahan yang diberikan. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa tidak menjawab permasalahan yang diberikan.	0	0	0	0	0	0
2	Fase 3 Membimbing penyelidikan secara mandiri dan kelompok	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya membuat hipotesis berdasarkan permasalahan	Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu merancang hipotesis berdasarkan permasalahan laju reaksi secara lengkap, jelas, sesuai dengan konsep laju reaksi dan sistematis. Memberikan penjelasan sederhana	100					

			Menyimpulkan Jika siswa mampu menentukan 3 hipotesis yang akan dijadikan sebagai penyelesaian dari permasalahan dengan pertimbangan kesesuaian hipotesis dengan konsep dan didukung dengan bukti yang konkret. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu mengumpulkan informasi yang relevan minimal 5 yang relevan untuk mengetahui hipotesis yang tepat sebagai penyelesaian dari permasalahan atau sebagai pertimbangan. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu aktif mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan perkaratan besi namun memberikan sumber data yang kurang relevan berbeda dengan temannya dalam membuktikan hipotesis sehingga siswa mendapat sebuah penyelesaian dari permasalahan. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu mampu merancang hipotesis berdasarkan permasalahan reaksi redoks secara lengkap dan sesuai dengan konsep laju reaksi namun tidak jelas, dan tidak sistematis. Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu menganalisis dan menyampaikan terkait pendapat yang telah disampaikan teman kelompoknya dengan memberikan tanggapan, saran ataupun sanggahan yang telah disampaikan oleh temannya dengan sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan memberikan sumber yang konkret mendukung pendapat yang diberikan. Menyimpulkan Jika siswa mampu menentukan 4 hipotesis yang akan dijadikan sebagai penyelesaian dari permasalahan dengan pertimbangan kesesuaian hipotesis dengan konsep dan didukung dengan bukti yang kurang konkret.	60 60 80
--	--	--	--	---

	Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu mengumpulkan informasi yang relevan minimal 3 yang relevan untuk mengetahui hipotesis yang tepat sebagai penyelesaian dari permasalahan atau sebagai pertimbangan.	
	Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu aktif mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan perkataan besi namun memberikan sumber data yang relevan sama dengan temannya dalam membuktikan hipotesis sehingga siswa mendapat sebuah penyelesaian dari permasalahan	
	Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu merancang hipotesis berdasarkan permasalahan laju reaksi secara lengkap namun tidak sesuai dengan konsep reaksi redoks, tidak jelas, dan tidak sistematis.	40
	Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu menganalisis dan menyampaikan terkait pendapat yang telah disampaikan teman kelompoknya dengan memberikan tanggapan, saran ataupun sanggahan yang telah disampaikan oleh temannya dengan sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan tidak memberikan sumber yang konkret mendukung pendapat yang diberikan.	
	Menyimpulkan Jika siswa mampu menentukan 4 hipotesis yang akan dijadikan sebagai penyelesaian dari permasalahan dengan pertimbangan kesesuaian hipotesis dengan konsep dan didukung dengan bukti yang tidak konkret	
	Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu mengumpulkan informasi yang relevan minimal 2 yang relevan untuk mengetahui hipotesis yang tepat sebagai penyelesaian dari permasalahan atau sebagai pertimbangan.	40
	Membuat penjelasan lanjutan	40

		Mengatur strategi dan taktik Jika siswa tidak mampu merancang hipotesis berdasarkan permasalahan laju reaksi. Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa tidak mampu menganalisis dan menyampaikan terkait pendapat yang telah disampaikan teman kelompoknya dengan memberikan tanggapan, saran ataupun sanggahan. Menyimpulkan Jika siswa tidak mampu menentukan satupun hipotesis yang akan dijadikan sebagai penyelesaian dari permasalahan. Membangun Keterampilan dasar Jika siswa tidak mampu mengumpulkan informasi yang relevan. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa tidak aktif mendiskusikan asumsi atau solusi yang paling tepat dari permasalahan didalam LKPD.	0							
3	Fase-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru mempersilahkan kepada setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. Guru mempersilahkan setiap perwakilan kelompok memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya. Guru mengarahkan siswa dalam memberikan kesimpulan spesifik terhadap kegiatan pembelajaran hari ini berkaitan dengan laju reaksi.	Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan sopan, menggunakan bahasa yang baik dan mudah dipahami, dan memberikan literatur yang relevan melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan sopan, menggunakan bahasa yang baik dan mudah dipahami, dan didukung dengan adanya literatur atau teori pendukung terkait permasalahan laju reaksi. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi	100	100	100	100	100		

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

	Jika siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini dengan sopan, tidak menggunakan kata – kata sendiri, dengan percaya diri dan mudah dimengerti. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru tanpa mencontoh jawaban temannya, kurang percaya diri mengisinya, tidak membuat gerakan yang mencurigakan dan menyelesaikan sesuai dengan waktu yang diberikan. Memberikan penjelasan sederhana Jika siswa mampu mengkomunikasikan hasil diskusinya, dengan sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan memberikan sumber yang relevan melalui presentasi dalam diskusi kelas terkait permasalahan laju reaksi. Membangun keterampilan dasar Jika siswa mampu memberikan tanggapan atau sanggahan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan sopan, namun menggunakan bahasa yang tidak baik, sulit dipahami, dan adanya literatur atau teori pendukung terkait permasalahan laju reaksi. Mengatur strategi dan taktik Jika siswa mampu menjawab kembali tanggapan kepada kelompok lain, berupa saran, komentar atau tambahan jawaban dengan penjelasan yang berkaitan dengan solusi permasalahan dengan didukung oleh teori pendukung, tidak dengan bahasa sendiri dan sulit dimengerti namun tidak mampu mengatur waktu untuk mencari dan menjawab kembali tanggapan kelompok lain. Menyimpulkan Jika siswa mampu menyimpulkan hasil diskusi pada permasalahan hari ini dengan sopan, menggunakan kata – kata sendiri, dengan percaya diri dan sulit dimengerti. Membuat penjelasan lanjutan Jika siswa mampu mengerjakan tugas yang diberikan guru	60
--	--	-----------

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Lampiran 10. Validasi Instrumen Tes Essay

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES ESSAY

Nama : Wiwit Rama Riska

NIM : A1C118022

Petunjuk : Isilah jawaban yang benar benar sesuai dengan pendapat anda dengan cara memberikan tanda () pada jawaban dan mengisi saran perbaikaninstrumen pada kolom komentar yang tersedia. Atas ketersediaan dan waktunya saya ucapkan terima kasih.

Keterangan pilihan jawaban ranah konstruksi dan ranah bahasa

1=Tidak baik 2= Kurang baik

3= Cukup

4= Baik

5= Sangat baik

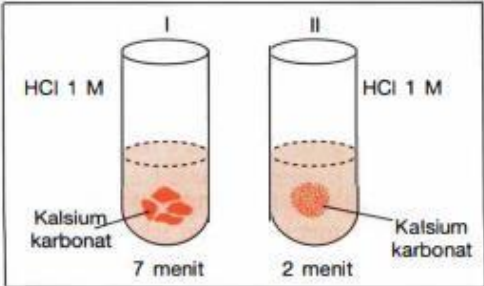
Nama validator : Prof. Dr. rer. nat. Drs. Asrial, M.Si

Hari/tanggal : 10 Oktober 2022

1. Ranah Substansi

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Aspek sub indikator Kritis siswa	Soal	Koreaksi validator	Saran validator						
1	3.6.1 Menjelaskan pengertian laju reaksi 3.6.2 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.	a. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu mengungkapkan gagasan secara sederhana menjawab permasalahan yang diberikan oleh guru. b. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu menggunakan pengetahuan dasar untuk memecahkan masalah sekritis mungkin. c. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu menyimpulkan jawaban dari masalah yang diberikan. d. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu mengembangkan jawaban dari masalahnya sesuai dengan pikiran	1. Seorang analis melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kecepatan reaksi obat yang terjadi di dalam tubuh. Obat yang digunakan memiliki dosis yang namun dengan bentuk yang berbeda, yaitu serbuk dan tablet. Dalam penelitian, yang menjadi objek adalah mencit. Setelah diamati, obat menimbulkan reaksi terhadap mencit dalam waktu yang berbeda, seperti pada tabel dibawah ini: Tabel 1. Pengaruh bentuk obat terhadap waktu reaksi yang ditimbulkan pada mencit. <table><tr><td>Bentuk</td><td>Waktu reaksi (menit)</td></tr><tr><td>Serbuk</td><td>8</td></tr><tr><td>Tablet</td><td>16</td></tr></table> Memberikan penjelasan sederhana a. Berdasarkan data diatas, apa yang dimaksud dengan laju reaksi? Membangun keterampilan dasar b. Apa hubungannya dengan konsep laju reaksi dengan bentuk obat dari data diatas? Menyimpulkan c. Berdasarkan data diatas apa yang dapat anda simpulkan? Memberikan penjelasan lebih lanjut	Bentuk	Waktu reaksi (menit)	Serbuk	8	Tablet	16		
Bentuk	Waktu reaksi (menit)										
Serbuk	8										
Tablet	16										

		mereka sendiri. e. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu menggunakan strategi dan taktik sehingga mampu memecahkan masalahnya sekritis mungkin.	d. Apabila dosis obat dinaikkan dosisnya menjadi lebih tinggi, apakah waktu reaksi yang ditimbulkan pada mencit berubah? Jelaskan Memberikan strategi dan taktik e. Bagaimana cara kecepatan reaksi obat yang terjadi didalam kedua tubuh mencit diatas menjadi sama?																		
2.	3.6.3 Menghubungkan pengaruh konsentrasi terhadap laju dan menentukan persamaan reaksi	a. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu mengungkapkan gagasan secara sederhana menjawab permasalahan yang diberikan oleh guru. b. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu menggunakan pengetahuan dasar untuk memecahkan masalah sekritis mungkin. c. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu menyimpulkan jawaban dari masalah yang diberikan.	2. Seorang praktikan, didalam ruang tertutup mereaksikan gas SO₂ dan gas H₂ dengan persamaan reaksi berikut. $\text{SO}_2(g) + 2 \text{H}_2(g) \rightarrow \text{S}(s) + 2 \text{H}_2\text{O}(g)$ Berikut adalah data yang diperoleh dari percobaan. <table><tr><th>Percobaan</th><th>[SO₂] M</th><th>[H₂] M</th><th>r (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,03</td><td>0,12</td><td>1 x 10⁻²</td></tr><tr><td>2</td><td>0,06</td><td>0,12</td><td>2 x 10⁻²</td></tr><tr><td>3</td><td>0,06</td><td>0,24</td><td>8 x 10⁻²</td></tr></table> Memberikan penjelasan sederhana a. Dari data diatas jelaskan faktor apa yang mempengaruhi laju reaksi? Jelaskan Membangun keterampilan dasar b. Berdasarkan jawaban anda pada soal a apakah telah sesuai dengan teori yang ada? Menyimpulkan c. Berdasarkan data diatas apa yang dapat anda simpulkan mengenai laju reaksi? Memberikan penjelasan lebih lanjut	Percobaan	[SO ₂] M	[H ₂] M	r (M/s)	1	0,03	0,12	1 x 10 ⁻²	2	0,06	0,12	2 x 10 ⁻²	3	0,06	0,24	8 x 10 ⁻²		
Percobaan	[SO ₂] M	[H ₂] M	r (M/s)																		
1	0,03	0,12	1 x 10 ⁻²																		
2	0,06	0,12	2 x 10 ⁻²																		
3	0,06	0,24	8 x 10 ⁻²																		

		d. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu mengembangkan jawaban dari masalahnya sesuai dengan pikiran mereka sendiri. e. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu menggunakan strategi dan taktik sehingga mampu memecahkan masalahnya sekritis mungkin.	d. Berdasarkan data diatas bagaimana cara menentukan persamaan laju reaksinya ? Memberikan strategi dan taktik e. Berdasarkan data diatas tentukan konstanta laju reaksinya?		
3.	3.6.4 Menghubungkan pengaruh konsentrasi dengan teori tumbukan terhadap laju 3.6.5 Menghubungkan pengaruh luas permukaan dengan teori tumbukan terhadap laju 3.6.6	a. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu mengungkapkan gagasan secara sederhana menjawab permasalahan yang diberikan oleh guru. b. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu menggunakan pengetahuan dasar untuk memecahkan masalah sekritis mungkin.	3. Seorang praktikan akan melakukan percobaan, reaksi CaCO_3 dan HCl dilakukan dua kali dengan kondisi yang sama. Percobaan pertama digunakan CaCO_3 halus dan percobaan kedua digunakan CaCO_3 kasar. Setelah diamati, laju reaksi yang terjadi pada percobaan pertama berjalan lebih cepat. 		

	Menghubungkan pengaruh suhu dengan teori tumbukan terhadap laju	c. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu menyimpulkan jawaban dari masalah yang diberikan. d. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu mengembangkan jawaban dari masalahnya sesuai dengan pikiran mereka sendiri. e. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mampu menggunakan strategi dan taktik sehingga mampu memecahkan masalahnya sekritis mungkin.	Memberikan penjelasan sederhana a. Analisislah faktor apa yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan peristiwa diatas ? Membangun keterampilan dasar b. Berdasarkan jawaban soal a, apa hubungan faktor tersebut dengan teori tumbukan Menyimpulkan c. Berdasarkan percobaan diatas analisislah kaitan antara teori tumbukan dengan laju reaksi? Memberikan penjelasan lebih lanjut d. Apabila konsentrasi HCl pada peristiwa diatas dinaikkan, bagaimanakah kaitannya dengan teori tumbukan? Memberikan strategi dan taktik e. Berdasarkan percobaan diatas apabila laju reaksi menjadi dua kali lebih cepat pada setiap 10°C. Jika pada suhu 20°C suatu reaksi berlangsung selama 7 menit, pada suhu 50°C reaksi akan berlangsung selama berapa menit ? bagaimana hubungan suhu dengan laju reaksi yang dihasilkan?		
--	---	---	---	--	--

2. Ranah konstruksi

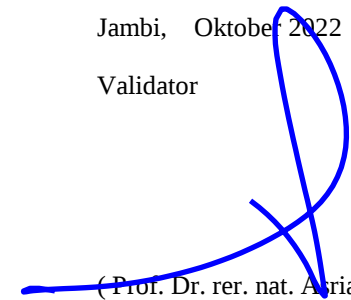
No.	Aspek Yang Dinilai	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1.	Rumusan kalimat dalam bentuk tanda tanya				✓	
2.	Ada petunjuk yang jelas dalam mengerjakan soal				✓	

3. Ranah Bahasa

No.	Aspek Yang Dinilai	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1.	Pertanyaan instrument pada tes essay menggunakan Bahasa yang jelas				✓	✓
2.	Pertanyaan tidak menimbulkan salah pengertian				✓	✓
3.	Kalimat yang digunakan sesuai dengan Bahasa baik dan benar				✓	✓
4.	Menngunakan Bahasa yang umum				✓	

Jambi, Oktober 2022

Validator


(Prof. Dr. rer. nat. Asrial, M.Si)
NIP. 196308071990031002

Lampiran 11. Rubrik Penilaian Tes Essay

RUBRIK PENILAIAN SOAL TES ESSAY KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Materi Pokok	: Laju Reaksi
Kelas/ Semester	: XI/ 1
Sekolah	: SMAN Titian Teras H. Abdurrahman Sayoeti
Kompetensi Dasar (KD)	: 3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan

Pertemuan 1

- Seorang analis melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kecepatan reaksi obat yang terjadi di dalam tubuh. Obat yang digunakan memiliki dosis yang namun dengan bentuk yang berbeda, yaitu serbuk dan tablet. Dalam penelitian, yang menjadi objek adalah mencit. Setelah diamati, obat menimbulkan reaksi terhadap mencit dalam waktu yang berbeda, seperti pada tabel dibawah ini: Tabel 1. Pengaruh bentuk obat terhadap waktu reaksi yang ditimbulkan pada mencit.

Bentuk	Waktu reaksi (menit)
Serbuk	8
Tablet	16

- Berdasarkan data diatas, apa yang dimaksud dengan laju reaksi? (**Memberikan penjelasan sederhana**)
- Apa hubungannya dengan konsep laju reaksi dengan bentuk obat dari data diatas? (**Membangun keterampilan dasar**)
- Berdasarkan data diatas apa yang dapat anda simpulkan ? (**Menyimpulkan**)
- Apabila dosis obat dinaikkan dosisnya menjadi lebih tinggi, apakah waktu reaksi yang ditimbulkan pada mencit berubah? Jelaskan. (**Memberikan penjelasan lebih lanjut**)
- Bagaimana cara kecepatan reaksi obat yang terjadi didalam kedua tubuh mencit diatas menjadi sama? (**Memberikan strategi dan taktik**)

Skor	Indikator kinerja	Kriteria Nilai
100	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu pengertian laju reaksi berdasarkan data diatas yaitu kecepatan proses terjadinya reaksi dalam tubuh mencit dengan dilihat dari setiap satuan waktu terjadinya reaksi, dan kecepatan laju reaksi pada data tersebut untuk obat yang berbentuk tablet lebih waktu reaksinya lebih lama dibandingkan dengan yang serbuk sehingga laju reaksi adalah kecepatan proses terjadinya suatu	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

	reaksi, sehingga pereaksi habis dan berubah menjadi produk reaksi yang menimbulkan reaksi pada tubuh mencit. Siswa mampu : Mampu mengungkapkan gagasan secara sederhana menjawab permasalahan yang diberikan oleh guru. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu hubungannya dengan laju reaksi adalah luas permukaan. Luas permukaan obat yang berbentuk serbuk dan tablet berbeda sehingga laju reaksi yang dihasilkan akan berbeda pula. Obat yang berbentuk serbuk luas permukaannya lebih luas daripada obat yang berbentuk tablet. Semakin luas permukaan akan mengakibatkan semakin banyak permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi sehingga pada saat yang sama, semakin banyak partikel- partikel yang bereaksi. Sehingga obat yang berbentuk serbuk laju reaksi terjadi lebih cepat dari obat yang berbentuk tablet. Siswa mampu : Mampu menggunakan pengetahuan dasar untuk memecahkan masalah sekritis mungkin. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa laju reaksi pada tubuh mencit menggunakan obat yang berbentuk serbuk lebih cepat dari pada berbentuk tablet. Karena obat yang berbentuk serbuk memiliki luas permukaan yang lebih luas dari yang berbentuk tablet sehingga laju reaksi itu sendiri adalah kecepatan proses terjadinya suatu reaksi, sehingga reaktan habis dan berubah menjadi produk reaksi setiap satuan waktu. Dan laju reaksi pada data tersebut juga dipengaruhi oleh luas permukaan. Siswa mampu : Mampu menyimpulkan jawaban dari masalah yang diberikan. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu waktu reaksi yang ditimbulkan oleh mencit juga akan berubah karena apabila dosis obat ditambah maka konsentrasi obat akan bertambah, mengakibatkan obat yang dikonsumsi akan terlarut dalam darah mengandung jumlah partikel yang semakin banyak sehingga partikel- partikel tersebut akan tersusun lebih rapat dibandingkan sebelumnya memungkinkan terjadinya	
--	--	--

	tumbukan semakin banyak dan kemungkinan terjadi reaksi lebih besar sehingga laju reaksi yang ditimbulkan akan semakin cepat dari sebelumnya. Siswa mampu : Mampu mengembangkan jawaban dari masalahnya sesuai dengan pikiran mereka sendiri. Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu dengan menggunakan bentuk obat yang sama, dosis yang sama pada kedua mencit dengan umur, jenis kelamin, tinggi dan berat badan yang sama sehingga kecepatan reaksi yang terjadi didalam tubuh mencit bisa terjadi dengan waktu yang sama. Siswa mampu : Mampu menggunakan strategi dan taktik sehingga mampu memecahkan masalahnya sekritis mungkin.	
80	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu pengertian laju reaksi berdasarkan data diatas yaitu dilihat dari perbedaan kecepatan waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya reaksi dalam tubuh mencit, sehingga laju reaksi adalah pereaksi habis dan berubah menjadi produk reaksi setiap satuan waktu. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu hubungannya dengan laju reaksi adalah luas permukaan. Obat yang berbentuk serbuk luas permukaannya lebih luas daripada obat yang berbentuk tablet. Semakin luas permukaan akan mengakibatkan semakin banyak permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi, sehingga laju reaksi terjadi dengan menggunakan obat yang berbentuk serbuk. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa laju reaksi pada tubuh mencit menggunakan obat yang berbentuk serbuk lebih cepat dari pada berbentuk tablet. Dan faktor yang memengaruhi laju reaksi dari data tersebut adalah luas permukaan obat yang digunakan.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

	Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu waktu reaksi yang ditimbulkan oleh mencit juga akan berubah karena apabila dosis obat ditambah maka konsentrasi obat akan bertambah sehingga jumlah partikel – partikel semakin banyak mengakibatkan laju reaksi yang ditimbulkan akan semakin cepat dari sebelumnya. Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu dengan menggunakan bentuk obat yang sama, dosis yang sama pada kedua mencit yang memiliki berat badan yang sama sehingga kecepatan reaksi yang terjadi didalam tubuh mencit bisa terjadi dengan waktu yang sama.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
60	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu pengertian laju reaksi berdasarkan data diatas dilihat dari kecepatan waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya reaksi dalam tubuh mencit, dengan obat yang berbentuk serbuk memerlukan waktu reaksi yang ditimbulkan mencit adalah 8 menit sehingga laju reaksi adalah kecepatan proses terjadinya suatu reaksi. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu hubungannya dengan laju reaksi adalah luas permukaan. Obat yang berbentuk serbuk luas permukaannya lebih luas daripada obat yang berbentuk tablet, sehingga laju reaksi terjadi dengan menggunakan obat yang berbentuk serbuk. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa laju reaksi pada tubuh mencit menggunakan obat yang berbentuk serbuk lebih cepat dari pada berbentuk tablet. Dengan obat berbentuk serbuk membutuhkan waktu reaksi yang ditimbulkan pada mencit adalah 8 menit, dan obat berbentuk tablet adalah 16 menit Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu waktu reaksi yang ditimbulkan oleh mencit juga akan berubah karena apabila dosis obat ditambah maka konsentrasi obat akan bertambah sehingga laju reaksi akan lebih cepat.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar

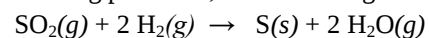
	Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu dengan menggunakan bentuk obat yang sama, dosis yang sama pada kedua mencit sehingga kecepatan reaksi yang terjadi didalam tubuh mencit bisa terjadi dengan waktu yang sama.	4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
40	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu pengertian laju reaksi adalah kecepatan proses terjadinya suatu reaksi, dengan data diatas obat yang berbentuk serbuk memerlukan waktu reaksi yang ditimbulkan mencit adalah 8 menit. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu hubungannya dengan laju reaksi adalah luas permukaan. Semakin luas permukaannya maka semakin cepat laju reaksi terjadi. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa laju reaksi pada tubuh mencit menggunakan obat yang berbentuk serbuk lebih cepat dari pada berbentuk tablet. Memberikan penjelasan lebih lanjut	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis

	Siswa dapat menjawab yaitu waktu reaksi yang ditimbulkan oleh mencit juga akan berubah karena apabila dosis obat ditambah maka konsentrasi obat akan bertambah. Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu dengan menggunakan bentuk obat yang sama pada kedua mencit dengan ukuran yang sama sehingga kecepatan reaksi yang terjadi didalam tubuh mencit bisa terjadi dengan waktu yang sama.	3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
20	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu pengertian laju reaksi adalah kecepatan proses terjadinya suatu reaksi. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu hubungannya dengan laju reaksi adalah luas permukaan. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa terjadi perbedaan laju reaksi pada tubuh mencit menggunakan obat yang berbentuk serbuk dan berbentuk tablet. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu waktu reaksi yang ditimbulkan oleh mencit juga akan berubah.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

	Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu dengan menggunakan bentuk obat yang sama pada kedua mencit yang akan diteliti sehingga kecepatan reaksi yang terjadi didalam tubuh mencit bisa terjadi dengan waktu yang sama.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
0	Memberikan penjelasan sederhana Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Membangun keterampilan dasar Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Menyimpulkan Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Memberikan strategi dan taktik Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

Pertemuan 2

2. Seorang praktikan, didalam ruang tertutup mereaksikan gas SO_2 dan gas H_2 dengan persamaan reaksi berikut.



Berikut adalah data yang diperoleh dari percobaan.

Percobaan	$[\text{SO}_2] \text{ M}$	$[\text{H}_2] \text{ M}$	$r \text{ (M/s)}$
1	0,03	0,12	1×10^{-2}
2	0,06	0,12	2×10^{-2}
3	0,06	0,24	8×10^{-2}

Tentukanlah:

- Dari data diatas jelaskan faktor apa yang mempengaruhi laju reaksi? Jelaskan. (*Memberikan penjelasan sederhana*)
- Berdasarkan jawaban anda pada soal a apakah telah sesuai dengan teori yang ada? (*Membangun keterampilan dasar*)

- c. Berdasarkan data diatas apa yang dapat anda simpulkan mengenai laju reaksi? (*Menyimpulkan*)
 d. Berdasarkan data diatas bagaimana cara menentukan persamaan laju reaksinya ? (*Memberikan penjelasan lebih lanjut*)
 e. Berdasarkan data diatas tentukan konstanta laju reaksinya? (*Memberikan strategi dan taktik*)

Skor	Indikator kinerja	Kriteria Nilai
100	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data diatas adalah konsentrasi. Dari data diatas juga hanya memperlihatkan konsentrasi pereaksi yaitu SO_2 dan H_2 dan laju reaksi yang terjadi. Pada percobaan pertama laju reaksinya $1 \times 10^{-2}\text{M/s}$ dengan konsentrasi pereaksi gas SO_2 adalah 0,03 M dan konsentrasi gas H_2 adalah 0,12M. Kemudian untuk percobaan kedua konsentrasi gas SO_2 dinaikan menjadi 0,06 M dengan konsentrasi gas H_2 nya sama dengan percobaan sebelumnya yaitu 0,12M menghasilkan laju reaksi lebih besar dari sebelumnya yaitu $2 \times 10^{-2}\text{M/s}$. Jadi semakin besar konsentrasi pereaksi mengakibatkan laju reaksi menjadi menjadi lebih besar hal ini karena semakin banyak jumlah partikel pereaksi sehingga semakin besar peluang untuk terjadinya tumbukan. Siswa mampu : Mampu mengungkapkan gagasan secara sederhana menjawab permasalahan yang diberikan oleh guru. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu Iya sudah sesuai, faktor yang memengaruhi laju reaksi salah satu adalah konsentrasi. Pada percobaan pertama laju reaksinya $1 \times 10^{-2}\text{M/s}$ dengan konsentrasi pereaksi gas SO_2 adalah 0,03 M dan konsentrasi gas H_2 adalah 0,12M. Kemudian untuk percobaan kedua konsentrasi gas SO_2 dinaikan menjadi 0,06 M dengan konsentrasi gas H_2 nya sama dengan percobaan sebelumnya yaitu 0,12M menghasilkan laju reaksi lebih besar dari sebelumnya yaitu $2 \times 10^{-2}\text{M/s}$. Pada percobaan 2 dan 3 menunjukkan konsentrasi SO_2 dibuat tetap (sebagai variabel kontrol) untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gas H_2 terhadap laju reaksi (sebagai variabel manipulasi). Sebaliknya, pada percobaan 1 dan 2 yang menjadi variabel kontrolnya konsentrasi gas H_2 dan sebagai variabel manipulasinya konsentrasi gas SO_2. Pada hal tersebut membuktikan percobaan diatas untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi. Dan apabila semakin besar konsentrasi pereaksi, semakin banyak jumlah partikel sehingga partikel-partikel tersebut akan tersusun lebih rapat dibandingkan larutan yang konsentrasinya lebih rendah. Susunan partikel yang lebih rapat peluang terjadinya tumbukan semakin banyak dan mengakibatkan laju reaksi menjadi lebih besar. Hubungan kuantitatif antara konsentrasi pereaksi dengan laju reaksi dinyatakan dalam persamaan laju reaksi. Siswa mampu :	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

	Mampu menggunakan pengetahuan dasar untuk memecahkan masalah sekritis mungkin. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu kesimpulan dari data diatas adanya hubungan laju reaksi dengan konsentrasi. Konsentrasi pereaksi sangat berpengaruh dengan laju reaksi yang akan dihasilkan sehingga konsentrasi reaktan berbanding lurus dengan laju reaksi. laju reaksi dapat dinyatakan sebagai berkurangnya jumlah konsentrasi pereaksi untuk tiap satuan waktu atau bertambahnya jumlah hasil reaksi untuk tiap satuan waktu. Satuan laju reaksi umumnya dinyatakan dalam $\text{mol dm}^{-3} \text{det}^{-1}$ atau M/s. Siswa mampu : Mampu menyimpulkan jawaban dari masalah yang diberikan. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu Penulisan persamaan laju reaksinya: $r = k[\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n$ Untuk menentukan m dan n dapat dilakukan cara berikut, yaitu: - Menentukan orde reaksi terhadap SO_2 atau m. Kita ambil data pada konsentrasi H_2 yang konstan, yaitu data 1 dan 2. $\frac{r_1}{r_2} = \frac{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}$ $\frac{1 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-2}} = \frac{k [0,03]^m [0,12]^n}{k [0,06]^m [0,12]^n}$ $\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^m$ $m = 1$ Jadi, orde reaksi terhadap SO_2 adalah 1. - Menentukan orde reaksi terhadap H_2 atau n. Kita ambil data pada konsentrasi SO_2 yang konstan, yaitu data 2 dan 3. $\frac{r_1}{r_2} = \frac{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}$	
--	--	--

	$\frac{2 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{-2}} = \frac{k [0,06]^m [0,12]^n}{k [0,06]^m [0,24]^n}$ $\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$ $n = 2$ Jadi, orde reaksi terhadap H₂ adalah 2. Sehingga didapatkan persamaan laju reaksinya adalah $r = k [\text{SO}_2] [\text{H}_2]^2$ Siswa mampu : Mampu mengembangkan jawaban dari masalahnya sesuai dengan pikiran mereka sendiri. Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu untuk menentukan nilai konstanta laju reaksi diatas dapat menggunakan salah satu data, kemudian dimasukkan dalam persamaan laju reaksi yang sudah ditulis tersebut. Misalnya kita ambil data dari percobaan 1. $r_1 = k [\text{SO}_2] [\text{H}_2]^2$ $1 \times 10^{-2} \text{ M/s} = k (0,03\text{M}) (0,12\text{M})^2$ $1 \times 10^{-2} \text{ M/s} = k 4,32 \times 10^{-4} \text{ M}^3$ $k = \frac{1 \times 10^{-2} \text{ M/s}}{4,32 \times 10^{-4} \text{ M}^3}$ $k = 23,15 \text{ M}^{-2}/\text{s}$ jadi nilai konstanta laju reaksinya adalah $23,15 \text{ M}^{-2}/\text{s}$. Siswa mampu : Mampu menggunakan strategi dan taktik sehingga mampu memecahkan masalahnya sekritis mungkin.	
80	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data diatas adalah konsentrasi. Dari data diatas juga hanya memperlihatkan konsentrasi pereaksi yaitu SO₂ dan H₂ dan nilai laju reaksi setiap percobaan. Pada percobaan pertama laju reaksinya $1 \times 10^{-2} \text{ M/s}$ dengan konsentrasi pereaksi gas SO₂ adalah 0,03 M dan konsentrasi gas H₂ adalah 0,12M. Kemudian untuk percobaan kedua	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

	konsentrasi gas SO₂ dinaikan menjadi 0,06 M dengan konsentrasi gas H₂ nya sama dengan percobaan sebelumnya yaitu 0,12M menghasilkan laju reaksi lebih besar dari sebelumnya yaitu 2 x 10⁻²M/s. Jadi semakin besar konsentrasi pereaksi mengakibatkan laju reaksi menjadi lebih besar. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu Iya sudah sesuai, faktor yang memengaruhi laju reaksi salah satu adalah konsentrasi. Pada percobaan 2 dan 3 menunjukkan konsentrasi SO₂ dibuat tetap (sebagai variabel kontrol) untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gas H₂ terhadap laju reaksi (sebagai variabel manipulasi). Sebaliknya, pada percobaan 1 dan 2 yang menjadi variabel kontrolnya konsentrasi gas H₂ dan sebagai variabel manipulasinya konsentrasi gas SO₂. Pada hal tersebut membuktikan percobaan diatas untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi. Dan apabila semakin besar konsentrasi pereaksi, semakin banyak jumlah partikel sehingga partikel-partikel tersebut akan tersusun lebih rapat dibandingkan larutan yang konsentrasinya lebih rendah. Susunan partikel yang lebih rapat peluang terjadinya tumbukan semakin banyak dan mengakibatkan laju reaksi menjadi lebih besar. Hubungan kuantitatif antara konsentrasi pereaksi dengan laju reaksi dinyatakan dalam persamaan laju reaksi. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu kesimpulan dari data diatas adanya hubungan laju reaksi dengan konsentrasi. Konsentrasi pereaksi sangat berpengaruh dengan laju reaksi yang akan dihasilkan sehingga konsentrasi reaktan berbanding lurus dengan laju reaksi. laju reaksi dapat dinyatakan sebagai berkurangnya jumlah konsentrasi pereaksi untuk tiap satuan waktu atau bertambahnya jumlah hasil reaksi untuk tiap satuan waktu. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu Untuk menentukan m dan n dapat dilakukan cara berikut, yaitu: Kita ambil data pada konsentrasi H₂ yang konstan, yaitu data 1 dan 2. $\frac{r_1}{r_2} = \frac{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}$ $\frac{1 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-2}} = \frac{k [0,03]^m [0,12]^n}{k [0,06]^m [0,12]^n}$	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
--	--	--

	$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^m$ $m = 1$ Kita ambil data pada konsentrasi SO₂ yang konstan, yaitu data 2 dan 3. $\frac{r_1}{r_2} = \frac{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}$ $\frac{2 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{-2}} = \frac{k [0,06]^m [0,12]^n}{k [0,06]^m [0,24]^n}$ $\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$ $n = 2$ Sehingga didapatkan persamaan laju reaksinya adalah $r = k [\text{SO}_2] [\text{H}_2]^2$ Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu untuk menentukan nilai konstanta laju reaksi diatas dapat menggunakan salah satu data, kemudian dimasukkan dalam persamaan laju reaksi yang sudah ditulis tersebut. Misalnya kita ambil data dari percobaan 1. $1 \times 10^{-2} \text{ M/s} = k (0,03\text{M}) (0,12\text{M})^2$ $1 \times 10^{-2} \text{ M/s} = k 4,32 \times 10^{-4} \text{ M}^3$ $k = \frac{1 \times 10^{-2} \text{ M/s}}{4,32 \times 10^{-4} \text{ M}^3}$ jadi nilai konstanta laju reaksinya adalah 23,15M⁻²/s.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
60	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data diatas adalah konsentrasi. Dari data diatas juga hanya memperlihatkan konsentrasi pereaksi yaitu SO₂ dan H₂ dan nilai laju reaksi setiap percobaan. Pada percobaan pertama laju reaksinya 1 x 10⁻²M/s dengan konsentrasi pereaksi gas SO₂ adalah 0,03 M dan konsentrasi gas H₂ adalah 0,12M. Kemudian untuk percobaan kedua konsentrasi gas SO₂ dinaikan menjadi 0,06 M dengan konsentrasi gas H₂ nya sama dengan percobaan	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

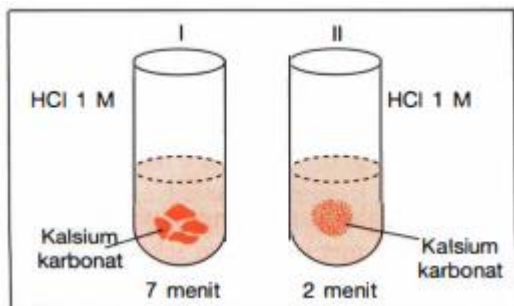
	sebelumnya yaitu 0,12M. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu Iya sudah sesuai, faktor yang memengaruhi laju reaksi salah satu adalah konsentrasi. Semakin besar konsentrasi pereaksi, semakin banyak jumlah partikel sehingga partikel-partikel tersebut akan tersusun lebih rapat dibandingkan larutan yang konsentrasinya lebih rendah. Susunan partikel yang lebih rapat peluang terjadinya tumbukan semakin banyak dan mengakibatkan laju reaksi menjadi lebih besar. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu kesimpulan dari data diatas adanya hubungan laju reaksi dengan konsentrasi. Konsentrasi pereaksi sangat berpengaruh dengan laju reaksi yang akan dihasilkan sehingga konsentrasi reaktan berbanding lurus dengan laju reaksi. Satuan laju reaksi umumnya dinyatakan dalam $\text{mol dm}^{-3} \text{det}^{-1}$ atau M/s. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu Penulisan persamaan laju reaksinya: $r = k[\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n$ Untuk menentukan m dan n dapat dilakukan cara berikut, yaitu: Kita ambil data pada konsentrasi H_2 yang konstan, yaitu data 1 dan 2. $\frac{r_1}{r_2} = \frac{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}$ $m = 1$ Kita ambil data pada konsentrasi SO_2 yang konstan, yaitu data 2 dan 3. $\frac{r_1}{r_2} = \frac{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}{k [\text{SO}_2]^m [\text{H}_2]^n}$ $\frac{2 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{-2}} = \frac{k [0,06]^m [0,12]^n}{k [0,06]^m [0,24]^n}$ $\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
--	---	--

	$n = 2$ Sehingga didapatkan persamaan laju reaksinya adalah $r = k [\text{SO}_2] [\text{H}_2]^2$ Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu untuk menentukan nilai konstanta laju reaksi diatas dapat menggunakan salah satu data, kemudian dimasukkan dalam persamaan laju reaksi yang sudah ditulis tersebut. Misalnya kita ambil data dari percobaan 1. $r_1 = k [\text{SO}_2] [\text{H}_2]^2$ $k = 23,15\text{M}^{-2}/\text{s}$ jadi nilai konstanta laju reaksinya adalah $23,15\text{M}^{-2}/\text{s}$.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
40	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data diatas adalah konsentrasi. Dari data diatas juga hanya memperlihatkan konsentrasi pereaksi yaitu SO_2 dan H_2 dan nilai laju reaksi setiap percobaan. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu Iya sudah sesuai, faktor yang memengaruhi laju reaksi salah satu adalah konsentrasi. Semakin besar konsentrasi pereaksi mengakibatkan laju reaksi menjadi lebih besar. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu kesimpulan dari data diatas adanya hubungan laju reaksi dengan konsentrasi. Satuan laju reaksi umumnya dinyatakan dalam $\text{mol dm}^{-3} \text{det}^{-1}$ atau M/s. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis

	Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu kesimpulan dari data diatas adanya hubungan laju reaksi dengan konsentrasi. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu didapatkan persamaan laju reaksinya adalah $r = k [\text{SO}_2] [\text{H}_2]^2$ Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu konstanta laju reaksinya adalah $23,15\text{M}^{-2}/\text{s}$.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
0	Memberikan penjelasan sederhana Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Membangun keterampilan dasar Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Menyimpulkan Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Memberikan strategi dan taktik Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

Pertemuan 3

3. Seorang praktikan akan melakukan percobaan, reaksi CaCO_3 dan HCl dilakukan dua kali dengan kondisi yang sama. Percobaan pertama digunakan CaCO_3 halus dan percobaan kedua digunakan CaCO_3 kasar. Setelah diamati, laju reaksi yang terjadi pada percobaan pertama berjalan lebih cepat.



- Analisislah faktor apa yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan peristiwa diatas ? (*Memberikan penjelasan sederhana*)
- Berdasarkan jawaban soal a, apa hubungan faktor tersebut dengan teori tumbukan ? (*Membangun keterampilan dasar*)
- Berdasarkan percobaan diatas analisislah kaitan antara teori tumbukan dengan laju reaksi ? (*Menyimpulkan*)
- Apabila konsentrasi HCl pada percobaan diatas dinaikkan, bagaimanakah kaitannya dengan teori tumbukan? (*Memberikan penjelasan lebih lanjut*)
- Berdasarkan percobaan diatas apabila laju reaksi menjadi dua kali lebih cepat pada setiap 10°C . Jika pada suhu 20°C suatu reaksi berlangsung selama 7 menit, pada suhu 50°C reaksi akan berlangsung selama berapa menit ? bagaimana hubungan suhu dengan laju reaksi yang dihasilkan? (*Memberikan strategi dan taktik*)

Skor	Indikator kinerja	Kriteria Nilai
100	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada percobaan tersebut adalah luas permukaan, karena luas permukaan CaCO_3 yang digunakan berbeda yaitu CaCO_3 yang berbentuk halus dan CaCO_3 kasar sehingga laju reaksi yang dihasilkan akan berbeda pula. CaCO_3 yang berbentuk halus luas permukaannya lebih luas daripada CaCO_3 yang berbentuk kasar. Semakin luas permukaan akan mengakibatkan semakin banyak permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi sehingga pada saat yang sama, semakin besar peluang terjadinya tumbukan antar-pereaksi. Semakin besar peluang terjadinya tumbukan yang menghasilkan reaksi (tumbukan efektif), akibatnya laju reaksi semakin cepat. Sehingga CaCO_3 yang berbentuk halus laju reaksi terjadi lebih cepat dari yang berbentuk kasar.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

	Siswa mampu : Mampu mengungkapkan gagasan secara sederhana menjawab permasalahan yang diberikan oleh guru. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu hubungan luas permukaan dengan teori tumbukan adalah semakin luas permukaan CaCO_3 yang digunakan maka semakin besar peluang terjadinya tumbukan antar- pereaksi. Semakin banyak tumbukan yang terjadi mengakibatkan semakin besar peluang terjadinya tumbukan yang menghasilkan reaksi (tumbukan efektif). Akibatnya, laju reaksi semakin cepat. Jadi CaCO_3 yang memiliki bentuk yang halus memiliki luas permukaan yang luas sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif antar- pereaksi, akibatnya laju reaksi yang dihasilkan lebih cepat. Siswa mampu : Mampu menggunakan pengetahuan dasar untuk memecahkan masalah sekritis mungkin. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu kaitan teori tumbukan dengan laju reaksi adalah pergerakan partikel-partikel yang acak akan menghasilkan energi yang cukup untuk menghasilkan reaksi, tumbukan yang menghasilkan reaksi disebut dengan tumbukan efektif. Semakin besar peluang terjadinya tumbukan yang menghasilkan reaksi (tumbukan efektif). Akibatnya, laju reaksi semakin cepat. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan. Jadi CaCO_3 yang memiliki bentuk yang halus memiliki luas permukaan yang luas sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif antar-pereaksi, akibatnya laju reaksi yang dihasilkan lebih cepat. Siswa mampu : Mampu menyimpulkan jawaban dari masalah yang diberikan. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu apabila konsentrasi HCl dinaikkan maka semakin banyak jumlah partikel pereaksi, partikel-partikel tersebut akan tersusun lebih rapat dibandingkan larutan yang konsentrasinya lebih rendah sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan. Hal ini menyebabkan semakin besar peluang untuk terjadinya tumbukan efektif antar- partikel. Semakin banyak tumbukan efektif berarti laju reaksi semakin cepat. Sehingga percobaan yang dilakukan dengan menaikkan konsentrasi HCl maka akan mempercepat laju reaksi yang terjadi.	
--	---	--

	Siswa mampu : Mampu mengembangkan jawaban dari masalahnya sesuai dengan pikiran mereka sendiri. Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu pada suhu 50°C reaksi berlangsung selama 15 menit. Diketahui : T₂ = 50°C T₁ = 20°C ΔT = 10°C Ditanya t₂ ? Jawab : $r_2 = r_1 \left(\frac{1}{n} \right)^{\left(\frac{T_2 - T_1}{\Delta T} \right)}$ $r_{50} = r_{20} \left(\frac{1}{2} \right)^{\left(\frac{50 - 20}{10} \right)}$ $r_{50} = 120 \left(\frac{1}{2} \right)^{(3)}$ $r_{50} = 120 \left(\frac{1}{8} \right)$ $r_{50} = 15 \text{ menit}$ Hubungan suhu dengan laju reaksi adalah saat suhu tinggi, partikel-partikel yang terdapat dalam suatu zat akan bergerak lebih cepat akan menghasilkan energi kinetik partikel meningkat daripada suhu yang lebih rendah sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif akibatnya, laju reaksi semakin cepat. Siswa mampu : Mampu menggunakan strategi dan taktik sehingga mampu memecahkan masalahnya sekritis mungkin.	
80	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada percobaan tersebut adalah luas permukaan, karena luas permukaan CaCO₃ yang digunakan berbeda yaitu CaCO₃ yang berbentuk halus dan CaCO₃ kasar. Semakin luas permukaan akan mengakibatkan semakin banyak permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi sehingga pada saat yang sama, semakin banyak partikel- partikel yang	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

	bereaksi akibatnya laju reaksi semakin cepat. Sehingga CaCO_3 yang berbentuk halus laju reaksi terjadi lebih cepat dari yang berbentuk kasar. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu hubungan luas permukaan dengan teori tumbukan adalah semakin luas permukaan CaCO_3 yang digunakan maka semakin besar peluang terjadinya tumbukan antar- pereaksi. Semakin banyak tumbukan yang terjadi mengakibatkan semakin besar peluang terjadinya tumbukan yang menghasilkan reaksi (tumbukan efektif). Akibatnya, laju reaksi semakin cepat. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu kaitan teori tumbukan dengan laju reaksi adalah pergerakan partikel-partikel yang acak akan menghasilkan energi yang cukup untuk menghasilkan reaksi, tumbukan yang menghasilkan reaksi disebut dengan tumbukan efektif. Semakin banyak tumbukan yang terjadi mengakibatkan semakin besar peluang terjadinya tumbukan yang menghasilkan reaksi (tumbukan efektif). Akibatnya, laju reaksi semakin cepat. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu apabila konsentrasi HCl dinaikkan maka semakin semakin banyak jumlah partikel pereaksi, partikel-partikel tersebut akan tersusun lebih rapat dibandingkan larutan yang konsentrasinya lebih rendah sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif. Apabila percobaan yang dilakukan dengan menaikkan konsentrasi HCl maka akan mempercepat laju reaksi yang terjadi. Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu pada suhu 50°C reaksi berlangsung selama 15 menit. $r_{50} = r_{20} \left(\frac{1}{2} \right)^{\left(\frac{50-20}{10} \right)}$ $r_{50} = 120 \left(\frac{1}{2} \right)^{(3)}$	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
--	---	--

	$r_{50} = 120 \left(\frac{1}{8} \right)$ $r_{50} = 15 \text{ menit}$ Hubungan suhu dengan laju reaksi adalah saat suhu tinggi, semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif akibatnya, laju reaksi semakin cepat.	
60	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada percobaan tersebut adalah luas permukaan, karena luas permukaan CaCO_3 yang digunakan berbeda yaitu CaCO_3 yang berbentuk halus dan CaCO_3 kasar. Semakin luas permukaan maka akan semakin kecil bentuk suatu zat mengakibatkan semakin banyak permukaan yang bersentuhan dengan pereaksi akibatnya laju reaksi semakin cepat. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu hubungan luas permukaan dengan teori tumbukan adalah semakin luas permukaan CaCO_3 yang digunakan maka semakin besar peluang terjadinya tumbukan antar- pereaksi. tumbukan yang menghasilkan reaksi disebut tumbukan efektif sehingga CaCO_3 yang memiliki bentuk yang halus memiliki luas permukaan yang luas sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan antar- pereaksi, akibatnya laju reaksi yang dihasilkan lebih cepat. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu kaitan teori tumbukan dengan laju reaksi adalah pergerakan partikel-partikel yang acak akan menghasilkan energi yang cukup untuk menghasilkan reaksi, tumbukan yang menghasilkan reaksi akibatnya, laju reaksi semakin cepat. Jadi CaCO_3 yang memiliki bentuk yang halus memiliki luas permukaan yang luas sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif antar- pereaksi, akibatnya laju reaksi yang dihasilkan lebih cepat. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu apabila konsentrasi HCl dinaikkan maka semakin banyak jumlah partikel pereaksi, partikel-partikel tersebut akan tersusun lebih rapat dibandingkan larutan yang konsentrasinya lebih rendah sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif. Laju reaksi yang dihasilkan akan menjadi lebih cepat.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

	Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu pada suhu 50°C reaksi berlangsung selama 15 menit. $r_{50} = 120 \left(\frac{1}{2} \right)^{(3)}$ $r_{50} = 120 \left(\frac{1}{8} \right)$ $r_{50} = 15 \text{ menit}$ Hubungan suhu dengan laju reaksi adalah saat suhu tinggi, semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
40	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada percobaan tersebut adalah luas permukaan, karena luas permukaan CaCO_3 yang digunakan berbeda yaitu CaCO_3 yang berbentuk halus dan CaCO_3 kasar. Semakin luas permukaan maka akan semakin kecil bentuk suatu zat laju reaksi semakin cepat. Percobaan yang menggunakan CaCO_3 kasar lebih lama laju reaksinya. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu hubungan luas permukaan dengan teori tumbukan adalah semakin luas permukaan CaCO_3 yang digunakan maka semakin besar peluang terjadinya tumbukan antar- pereaksi sehingga CaCO_3 yang memiliki bentuk yang halus memiliki luas permukaan yang luas sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan antar- pereaksi, akibatnya laju reaksi yang dihasilkan lebih cepat. Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu kaitan teori tumbukan dengan laju reaksi adalah pergerakan partikel-partikel yang acak akan menghasilkan energi yang cukup untuk menghasilkan reaksi, tumbukan yang menghasilkan reaksi disebut dengan tumbukan efektif. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis

	Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu apabila konsentrasi HCl dinaikkan maka semakin banyak jumlah partikel pereaksi, partikel-partikel tersebut akan tersusun lebih rapat dibandingkan larutan yang konsentrasinya lebih rendah sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan. Akibatnya laju reaksi yang akan dihasilkan akan berbeda dari percobaan sebelumnya. Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu pada suhu 50°C reaksi berlangsung selama 15 menit. Diketahui : $T_2 = 50^\circ\text{C}$ $T_1 = 20^\circ\text{C}$ $\Delta T = 10^\circ\text{C}$ Ditanya t_2 ? Jawab : $r_{50} = 120 \left(\frac{1}{8} \right)$ $r_{50} = 15 \text{ menit}$ Hubungan suhu dengan laju reaksi adalah saat suhu tinggi, maka akan ada peluang terjadinya tumbukan efektif.	2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
20	Memberikan penjelasan sederhana Siswa dapat menjawab yaitu faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada percobaan tersebut adalah luas permukaan, karena luas permukaan CaCO_3 yang digunakan berbeda yaitu CaCO_3 yang berbentuk halus dan CaCO_3 kasar. Percobaan yang menggunakan CaCO_3 kasar lebih lama laju reaksinya. Membangun keterampilan dasar Siswa dapat menjawab yaitu hubungan luas permukaan dengan teori tumbukan adalah semakin luas permukaan CaCO_3 yang digunakan maka semakin besar peluang terjadinya tumbukan antar- pereaksi sehingga CaCO_3 yang memiliki bentuk yang halus laju reaksi yang dihasilkan lebih cepat.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

	Menyimpulkan Siswa dapat menjawab yaitu kaitan teori tumbukan dengan laju reaksi adalah pergerakan partikel-partikel yang acak akan mengakibatkan tumbukan yang menghasilkan reaksi disebut dengan tumbukan efektif. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa dapat menjawab yaitu apabila konsentrasi HCl dinaikkan maka semakin semakin banyak jumlah partikel pereaksi, sehingga semakin besar peluang terjadinya tumbukan. Memberikan strategi dan taktik Siswa dapat menjawab yaitu pada suhu 50°C reaksi berlangsung selama 15 menit. Hubungan suhu dengan laju reaksi adalah saat suhu tinggi, maka akan ada peluang terjadinya tumbukan.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain 1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain
0	Memberikan penjelasan sederhana Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Membangun keterampilan dasar Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Menyimpulkan Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Memberikan penjelasan lebih lanjut Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan. Memberikan strategi dan taktik Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan.	1. Sistematis 2. Logis 3. Benar 4. Unik 5. Alternatif jawaban lain

Lampiran 12. Rekapitulasi Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Kode Nama siswa	Aspek Kegiatan Siswa 1 (fase 1 orientasi siswa pada masalah)					Aspek Kegiatan Siswa 2 (fase 3 Membimbing penyelidikan secara kelompok)					Aspek Kegiatan Siswa 3 (fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil)					Rata- rata Aspek Kegiatan			Rata- rata Total
Pertemuan 1	Indikator Berpikir Kritis					Indikator Berpikir Kritis					Indikator Berpikir Kritis					Rata- rata Aspek Kegiatan			
	1	2	3	4	5	5	1	3	2	4	1	2	5	3	4	1	2	3	
AN	80	40	80	20	20	80	80	80	60	100	100	80	80	100	100	48,00	80,00	92,00	
AD	80	0	100	0	0	20	100	100	60	100	100	0	0	0	100	36,00	76,00	40,00	
ANK	80	0	100	0	0	20	100	100	60	100	100	100	100	100	100	36,00	76,00	100,00	
A	80	20	0	0	0	20	20	20	60	100	100	0	0	0	100	20,00	44,00	40,00	
AA	20	0	0	60	0	20	20	20	60	100	100	0	0	0	100	16,00	44,00	40,00	
ANP	20	0	0	60	0	20	80	20	60	100	100	0	0	0	100	16,00	56,00	40,00	
DRA	20	60	60	60	0	20	60	60	60	100	100	60	60	60	100	40,00	60,00	76,00	
DBC	20	40	0	0	0	20	100	20	60	100	100	0	0	0	100	12,00	60,00	40,00	
FNS	0	20	0	0	0	20	20	20	60	80	100	0	0	0	100	4,00	40,00	40,00	
JNS	0	100	0	0	0	60	100	20	60	100	100	0	0	0	100	20,00	68,00	40,00	
LK	0	60	60	0	0	20	60	60	60	100	100	60	60	0	100	24,00	60,00	64,00	
MFG	0	60	60	0	0	20	60	60	60	60	100	60	60	0	100	24,00	52,00	64,00	
MI	0	20	0	0	0	20	20	20	60	60	100	20	0	0	100	4,00	36,00	44,00	
MDAS	0	0	0	0	0	20	20	20	40	100	100	20	0	0	100	0,00	40,00	44,00	
MFM	0	0	0	0	0	20	100	20	40	20	100	100	0	0	100	0,00	40,00	60,00	
MLP	60	0	100	20	0	60	100	100	40	20	100	100	100	0	100	36,00	64,00	80,00	
MN	0	0	0	0	0	20	20	20	40	20	100	20	0	0	80	0,00	24,00	40,00	
MRF	0	0	0	0	0	20	20	20	40	20	100	20	0	0	80	0,00	24,00	40,00	
MRS	60	0	80	0	0	60	60	80	40	40	100	60	80	0	100	28,00	56,00	68,00	
MSR	0	0	0	0	0	20	20	20	20	40	100	20	0	0	80	0,00	24,00	40,00	
NPR	60	80	80	0	0	60	80	80	20	40	100	80	80	0	100	44,00	56,00	72,00	
NAR	80	80	80	40	0	80	80	80	20	60	100	80	80	0	100	56,00	64,00	72,00	

NI	0	100	100	40	0	20	100	100	40	60	100	100	100	0	100	48,00	64,00	80,00	64,00
RA	0	100	100	0	0	20	100	100	40	20	100	100	100	0	100	40,00	56,00	80,00	58,67
RK	0	100	100	0	20	20	100	100	40	20	100	100	100	0	60	44,00	56,00	72,00	57,33
R	60	60	60	0	0	60	60	60	20	60	100	60	60	0	100	36,00	52,00	64,00	50,67
RCC	0	60	0	0	0	20	60	20	40	60	100	60	0	0	100	12,00	40,00	52,00	34,67
RZS	0	100	0	0	40	20	100	20	20	40	100	100	0	0	60	28,00	40,00	52,00	40,00
RNFI	80	100	60	100	60	80	100	60	60	100	100	100	60	0	100	80,00	80,00	72,00	77,33
SS	0	100	0	80	0	20	100	20	40	80	100	100	0	0	100	36,00	52,00	60,00	49,33
SAS	0	80	0	0	0	20	80	20	40	80	100	80	0	0	100	16,00	48,00	56,00	40,00
SR	0	60	60	0	0	20	60	60	40	80	100	60	60	0	100	24,00	52,00	64,00	46,67
NA	0	100	0	0	0	20	40	20	20	60	100	100	0	0	100	20,00	32,00	60,00	37,33
VDP	0	100	0	0	0	20	40	20	20	60	100	100	0	0	100	20,00	32,00	60,00	37,33
Rata- rata	23,53	48,24	37,65	14,12	4,12	31,18	66,47	48,24	44,12	67,06	100,00	57,06	34,71	7,65	95,88	25,53	51,41	59,06	45,33

Kode Nama siswa	Aspek Kegiatan Siswa 1 (fase 1 orientasi siswa pada masalah)					Aspek Kegiatan Siswa 2 (fase 3 Membimbing penyelidikan secara kelompok)					Aspek Kegiatan Siswa 3 (fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil)					Rata- rata Aspek Kegiatan			Rata-rata Total
Pertemuan 2	Indikator Berpikir Kritis					Indikator Berpikir Kritis					Indikator Berpikir Kritis					1	2	3	
	1	2	3	4	5	5	1	3	2	4	1	2	5	3	4	1	2	3	
AN	80	40	80	40	20	80	100	80	80	100	100	80	80	100	100	52,00	88,00	92,00	77,33
AD	80	20	100	40	20	80	100	100	80	100	100	100	0	0	100	52,00	92,00	60,00	68,00
ANK	80	60	100	40	20	80	100	100	80	100	100	100	100	100	100	60,00	92,00	100,00	84,00
A	60	60	20	40	20	40	80	60	80	100	100	60	60	60	100	40,00	72,00	76,00	62,67
AA	80	20	20	60	20	40	60	60	80	100	100	100	60	60	100	40,00	68,00	84,00	64,00
ANP	80	20	20	60	20	60	80	80	80	100	100	80	0	0	100	40,00	80,00	56,00	58,67
DRA	60	60	60	60	20	60	60	60	80	100	100	60	60	60	100	52,00	72,00	76,00	66,67
DBC	60	40	20	40	80	60	100	80	80	100	100	100	0	0	100	48,00	84,00	60,00	64,00
FNS	20	20	20	40	20	80	80	60	80	80	100	100	60	60	100	24,00	76,00	84,00	61,33
JNS	40	100	20	80	20	40	100	80	80	100	100	100	60	60	100	52,00	80,00	84,00	72,00
LK	40	60	60	20	20	60	80	60	80	100	100	60	60	60	100	40,00	76,00	76,00	64,00
MFG	20	60	80	20	20	60	60	60	80	60	100	60	60	0	100	40,00	64,00	64,00	56,00
MI	20	20	40	20	20	60	80	60	80	60	100	20	0	0	100	24,00	68,00	44,00	45,33
MDAS	20	20	40	20	20	60	60	60	80	100	100	20	0	0	100	24,00	72,00	44,00	46,67
MFM	20	20	40	20	20	60	100	60	80	80	100	100	0	0	100	24,00	76,00	60,00	53,33
MLP	60	20	100	20	20	60	100	100	80	80	100	100	100	0	100	44,00	84,00	80,00	69,33
MN	20	20	20	20	20	40	80	20	60	80	100	20	0	0	80	20,00	56,00	40,00	38,67
MRF	20	20	20	20	20	40	80	20	60	80	100	20	0	0	80	20,00	56,00	40,00	38,67
MRS	60	20	20	20	20	60	80	80	60	80	100	60	80	0	80	28,00	72,00	64,00	54,67
MSR	20	20	20	20	20	60	80	20	60	80	100	20	0	0	80	20,00	60,00	40,00	40,00
NPR	60	80	80	20	0	60	80	80	60	80	100	80	80	0	100	48,00	72,00	72,00	64,00
NAR	80	80	80	40	40	80	80	80	80	80	100	80	80	0	100	64,00	80,00	72,00	72,00
NI	20	100	100	40	0	60	100	100	80	80	100	100	100	0	100	52,00	84,00	80,00	72,00
RA	20	100	100	0	0	60	100	100	80	80	100	100	100	0	100	44,00	84,00	80,00	69,33

RK	20	100	100	20	20	60	100	100	60	80	100	100	100	0	60	52,00	80,00	72,00	68,00
R	60	60	60	0	0	60	80	60	60	80	100	60	60	0	100	36,00	68,00	64,00	56,00
RCC	20	60	20	40	40	60	80	60	80	80	100	60	0	0	100	36,00	72,00	52,00	53,33
RZS	20	100	20	20	40	60	80	40	60	60	100	100	0	0	60	40,00	60,00	52,00	50,67
RNFI	80	100	60	100	60	80	100	80	100	100	100	100	60	80	100	80,00	92,00	88,00	86,67
SS	20	100	80	80	20	60	100	80	80	80	100	100	0	0	100	60,00	80,00	60,00	66,67
SAS	20	80	40	40	40	60	80	60	40	80	100	80	0	0	100	44,00	64,00	56,00	54,67
SR	20	60	60	40	40	60	80	60	80	80	100	60	60	0	100	44,00	72,00	64,00	60,00
NA	20	60	20	0	0	60	80	60	60	80	100	100	0	0	100	20,00	68,00	60,00	49,33
VDP	20	60	20	0	0	60	80	60	60	60	100	100	0	0	100	20,00	64,00	60,00	48,00
Rata- rata	41,76	54,71	51,18	33,53	22,35	60,59	84,71	68,24	73,53	84,71	100,00	75,88	41,76	18,82	95,29	40,71	74,35	66,35	60,47

Kode Nama siswa	Aspek Kegiatan Siswa 1 (fase 1 orientasi siswa pada masalah)					Aspek Kegiatan Siswa 2 (fase 3 Membimbing penyelidikan secara kelompok)					Aspek Kegiatan Siswa 3 (fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil)					Rata- rata Aspek Kegiatan			Rata-rata Total
Pertemuan 3	Indikator Berpikir Kritis					Indikator Berpikir Kritis					Indikator Berpikir Kritis					1	2	3	
	1	2	3	4	5	5	1	3	2	4	1	2	5	3	4	1	2	3	
AN	80	60	80	20	20	100	100	80	100	100	100	100	80	100	100	52,00	96,00	96,00	81,33
AD	80	100	100	60	60	100	100	100	100	100	100	100	80	80	100	80,00	100,00	92,00	90,67
ANK	80	100	100	60	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80,00	100,00	100,00	93,33
A	80	60	20	60	60	80	100	80	80	100	100	80	0	100	100	56,00	88,00	76,00	73,33
AA	60	60	60	60	60	100	100	80	80	100	100	100	0	80	100	60,00	92,00	76,00	76,00
ANP	60	60	60	60	60	100	100	80	100	100	100	100	0	100	100	60,00	96,00	80,00	78,67
DRA	60	60	60	60	60	100	100	100	100	100	100	100	60	100	100	60,00	100,00	92,00	84,00
DBC	60	60	40	60	60	100	100	100	100	100	100	80	0	100	100	56,00	100,00	76,00	77,33
FNS	60	20	40	60	60	100	100	80	100	100	100	80	0	80	100	48,00	96,00	72,00	72,00
JNS	60	100	60	60	60	100	100	80	100	100	100	80	0	80	100	68,00	96,00	72,00	78,67
LK	60	60	60	60	60	80	100	80	100	100	100	80	60	80	100	60,00	92,00	84,00	78,67
MFG	60	60	60	60	20	80	100	80	60	100	100	80	60	80	100	52,00	84,00	84,00	73,33
MI	60	20	60	0	20	80	100	80	80	100	100	80	0	80	100	32,00	88,00	72,00	64,00
MDAS	60	60	60	20	20	80	80	80	100	100	100	60	0	60	100	44,00	88,00	64,00	65,33
MFM	80	60	60	0	20	80	100	80	100	100	100	100	0	60	100	44,00	92,00	72,00	69,33
MLP	60	60	100	20	20	80	100	80	80	100	100	100	100	60	100	52,00	88,00	92,00	77,33
MN	60	60	0	20	20	80	80	80	80	100	100	80	0	60	100	32,00	84,00	68,00	61,33
MRF	60	60	0	60	20	80	80	80	80	100	100	80	0	60	100	40,00	84,00	68,00	64,00
MRS	80	60	80	60	60	80	80	80	80	100	100	80	80	100	100	68,00	84,00	92,00	81,33
MSR	60	60	0	20	20	80	80	80	80	100	100	80	0	60	100	32,00	84,00	68,00	61,33
NPR	60	80	80	0	20	80	100	100	100	100	100	100	80	80	100	48,00	96,00	92,00	78,67
NAR	80	80	80	40	20	100	100	80	100	100	100	100	80	80	100	60,00	96,00	92,00	82,67
NI	60	100	100	40	20	80	100	100	80	100	100	100	100	0	100	64,00	92,00	80,00	78,67
RA	60	100	100	0	20	80	100	100	80	100	100	100	100	80	100	56,00	92,00	96,00	81,33

RK	60	100	100	20	20	80	100	100	80	100	100	100	100	60	100	60,00	92,00	92,00	81,33
R	60	60	60	20	20	80	100	80	80	100	100	60	60	0	100	44,00	88,00	64,00	65,33
RCC	100	60	20	20	20	80	100	80	100	100	100	100	0	80	100	44,00	92,00	76,00	70,67
RZS	100	100	20	0	40	80	100	80	80	100	100	100	0	80	100	52,00	88,00	76,00	72,00
RNFI	100	100	100	100	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92,00	100,00	100,00	97,33
SS	60	100	0	80	0	80	100	80	80	100	100	100	80	60	100	48,00	88,00	88,00	74,67
SAS	80	80	40	80	20	80	100	80	80	100	100	100	0	80	100	60,00	88,00	76,00	74,67
SR	60	60	60	0	0	80	80	80	80	100	100	80	60	80	100	36,00	84,00	84,00	68,00
NA	60	100	40	0	0	80	80	80	80	100	100	100	0	60	100	40,00	84,00	72,00	65,33
VDP	60	100	0	0	0	80	80	80	80	100	100	100	0	60	100	32,00	84,00	72,00	62,67
Rata- rata	68,24	72,35	55,88	37,65	32,35	86,47	95,29	85,29	88,24	100,00	100,00	90,59	40,59	74,12	100,00	53,29	91,06	81,06	75,14

Lampiran 13. Hasil Tes Esai Kelas Eksperimen

Kode Nama siswa	Pertemuan 1					Pertemuan 2					Pertemuan 3					Rata- rata Pertemuan			Rata- rata Total
	Pretest					Pretest					Pretest					1	2	3	
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e				
AN	20	0	0	20	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	8	4	8	6,67
AD	20	20	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	8	4	8	6,67
ANK	20	0	0	0	0	20	40	20	0	0	20	20	0	0	0	4	16	8	9,33
A	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	8	8	8	8,00
AA	20	20	0	0	0	20	10	0	0	0	20	20	0	0	0	8	6	8	7,33
ANP	20	0	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	4	8	8	6,67
DRA	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	4	8	5,33
DBC	20	20	0	0	0	20	40	20	10	0	20	20	0	0	0	8	18	8	11,33
FNS	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	4	8	5,33
JNS	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	10	20	0	0	0	4	4	6	4,67
LK	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	4	8	5,33
MFG	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	4	8	5,33
MI	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	10	20	0	0	0	4	4	6	4,67
MDAS	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	10	20	0	0	0	4	4	6	4,67
MFM	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	8	8	8	8,00
MLP	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	10	20	0	0	0	4	4	6	4,67
MN	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	4	8	5,33
MRF	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	8	8	8	8,00
MRS	20	0	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	4	8	8	6,67
MSR	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	4	8	5,33
NPR	20	0	0	0	0	20	10	20	0	0	20	20	0	0	0	4	10	8	7,33
NAR	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	8	8	8	8,00
NI	20	20	0	0	0	0	10	20	0	0	20	20	0	0	0	8	6	8	7,33

RA	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	10	20	0	0	0	4	4	6	4,67
RK	20	20	0	0	0	10	10	0	0	0	10	20	0	0	0	8	4	6	6,00
R	20	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	20	0	0	0	4	2	6	4,00
RCC	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20	20	0	0	0	4	4	8	5,33
RZS	20	0	0	0	0	20	40	20	10	0	20	20	0	0	0	4	18	8	10,00
RNFI	20	0	0	20	0	20	20	0	0	0	20	20	20	0	0	8	8	12	9,33
SS	20	20	0	0	0	20	40	20	10	0	10	20	0	0	0	8	18	6	10,67
SAS	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	20	0	0	4	4	12	6,67
SR	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	4	8	5,33
NA	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	20	0	0	0	2	2	6	3,33
VDP	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	20	0	0	0	2	2	6	3,33
Jumlah	660	200	0	40	0	480,00	480,00	120,00	30,00	0,00	580,00	680,00	40,00	0,00	0,00	180,00	222,00	260,00	220,67
Rata-rata	19,41	5,88	0,00	1,18	0,00	14,12	14,12	3,53	0,88	0,00	17,06	20,00	1,18	0,00	0,00	5,29	6,53	7,65	6,49

Kode Nama siswa	Pertemuan 1					Pertemuan 2					Pertemuan 3					Rata- rata Pertemuan			Rata- rata Total
	Postest					Postest					Postest					1	2	3	
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e				
AN	40	20	40	20	0	40	20	20	60	20	100	80	60	100	60	24	32	80	45,33
AD	40	60	20	40	20	40	20	20	80	20	100	100	100	100	60	36	36	92	54,67
ANK	60	60	40	40	40	40	20	20	100	20	40	80	80	80	60	48	40	68	52,00
A	20	20	20	20	20	40	20	20	40	20	40	100	60	100	80	20	28	76	41,33
AA	20	20	20	20	20	20	20	10	40	20	40	60	40	60	100	20	22	60	34,00
ANP	40	40	40	20	20	40	40	20	80	40	80	80	80	100	100	32	44	88	54,67
DRA	20	0	20	20	20	40	20	20	60	40	60	60	100	100	100	16	36	84	45,33
DBC	40	40	20	0	0	40	20	20	80	40	100	80	60	100	100	20	40	88	49,33
FNS	20	20	0	20	20	20	20	0	40	20	40	60	80	100	100	16	20	76	37,33
JNS	80	60	40	20	40	40	20	20	80	20	60	80	80	100	100	48	36	84	56,00
LK	40	0	20	20	60	40	20	20	80	40	20	80	60	80	100	28	40	68	45,33
MFG	20	20	20	40	40	100	60	40	100	100	20	60	60	80	100	28	80	64	57,33
MI	20	20	20	0	20	20	20	20	60	40	40	60	40	80	100	16	32	64	37,33
MDAS	20	20	0	20	20	40	20	20	60	40	20	20	20	20	20	16	36	20	24,00
MFM	40	40	40	40	20	80	60	40	100	80	100	100	100	80	60	36	72	88	65,33
MLP	40	20	0	20	20	60	100	20	60	40	40	60	60	80	100	20	56	68	48,00
MN	20	20	0	20	20	20	20	20	100	100	40	60	80	80	20	16	52	56	41,33
MRF	20	20	20	20	20	40	20	20	100	20	60	80	60	80	20	20	40	60	40,00
MRS	60	20	40	40	40	40	20	20	20	20	20	20	20	40	100	40	24	40	34,67
MSR	20	20	0	20	20	40	20	20	100	20	40	40	60	60	100	16	40	60	38,67
NPR	40	20	40	40	40	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	36	100	96	77,33
NAR	40	80	40	20	0	60	60	60	100	100	100	100	100	100	100	36	76	100	70,67
NI	60	80	60	40	20	80	60	40	100	100	40	80	100	100	100	52	76	84	70,67
RA	40	20	20	20	0	40	20	20	100	80	40	80	60	80	100	20	52	72	48,00

RK	60	80	20	40	20	60	60	60	100	100	60	80	100	100	100	44	76	88	69,33
R	20	20	0	20	0	40	20	20	100	20	60	40	60	80	100	12	40	68	40,00
RCC	20	20	20	20	0	100	100	40	100	100	60	80	80	100	100	16	88	84	62,67
RZS	40	20	0	20	0	60	60	40	100	100	40	40	40	100	100	16	72	64	50,67
RNFI	60	40	40	60	20	60	80	80	100	100	100	100	100	100	100	44	84	100	76,00
SS	60	60	20	0	0	60	40	40	100	100	60	60	80	100	40	28	68	68	54,67
SAS	40	40	20	20	0	60	40	20	100	100	40	60	80	100	40	24	64	64	50,67
SR	40	0	20	20	60	80	40	20	100	100	40	80	80	60	40	28	68	60	52,00
NA	20	0	0	20	0	60	40	40	100	100	40	60	40	60	20	8	68	44	40,00
VDP	40	20	20	60	0	60	40	40	100	100	40	80	80	60	40	28	68	60	52,00
Jumlah	1260	1040	740	860	640	1760	1340	1030	2840	2060	1880	2380	2400	2860	2660	908	1806	2436	1716,67
Rata-rata	37,06	30,59	21,76	25,29	18,82	51,76	39,41	30,29	83,53	60,59	55,29	70,00	70,59	84,12	78,24	26,71	53,12	71,65	50,49

Lampiran 14. Hasil Tes Esai Kelas Kontrol

Kode Nama Siswa	Pertemuan 1					Pertemuan 2					Pertemuan 3					Rata- rata Pertemuan			Rata- rata Total
	Pretest					Pretest					Pretest					1	2	3	
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e				
AF	20	0	0	0	0	20	10	0	0	0	20	0	0	0	0	4	6	4	4,67
AWML	20	20	0	0	0	20	10	0	0	0	20	20	0	0	0	8	6	8	7,33
AS	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	8	8	8	8,00
AP	20	20	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	8	4	8	6,67
ANS	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	40	20	0	0	0	4	4	12	6,67
ADP	20	0	0	0	0	20	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	6	8	6,00
ADSS	20	0	0	0	0	20	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	6	8	6,00
ANSH	20	20	0	0	0	20	20	20	0	0	20	20	0	0	0	8	12	8	9,33
BRRYZ	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	8	8	8	8,00
BRAYZ	20	20	0	0	0	40	20	20	10	0	20	20	20	0	0	8	18	12	12,67
CCC	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	10	0	0	0	0	4	4	2	3,33
CC	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	4	4	4	4,00
JT	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	4	8	5,33
MFPM	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	10	20	0	0	0	4	4	6	4,67
MFG	20	0	0	0	0	20	10	20	0	0	20	20	0	0	0	4	10	8	7,33
MK	20	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	20	0	0	0	4	2	6	4,00
MRAP	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	4	4	8	5,33
MRNS	20	20	0	0	0	10	0	20	0	0	10	20	0	0	0	8	6	6	6,67
MRHN	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	8	8	8	8,00
NR	20	20	0	0	0	10	10	0	0	0	20	20	0	0	0	8	4	8	6,67
NSD	20	0	0	0	0	20	10	20	0	0	20	20	0	0	0	4	10	8	7,33
NAR	20	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	20	0	0	0	4	2	6	4,00

NWH	20	0	0	0	0	20	20	20	0	0	20	20	0	0	0	4	12	8	8,00
PN	20	0	0	0	0	10	10	0	0	0	10	20	0	0	0	4	4	6	4,67
QS	20	20	0	0	0	10	10	0	0	0	10	20	0	0	0	8	4	6	6,00
RNS	20	0	0	0	0	10	20	0	0	0	20	20	0	0	0	4	6	8	6,00
RF	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	8	8	8	8,00
RS	20	20	20	0	0	10	20	20	10	0	20	20	0	0	0	12	12	8	10,67
RA	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	20	0	0	8	8	12	9,33
RHL	20	20	0	0	0	20	40	20	10	0	20	20	0	0	0	8	18	8	11,33
SDL	20	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	20	0	0	0	4	2	6	4,00
SDOR	20	0	20	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	8	8	8	8,00
TMH	20	0	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	0	0	4	8	8	6,67
VSH	20	20	0	0	0	10	10	0	0	0	10	20	0	0	0	8	4	6	6,00
Jumlah	680	300	40	0	0	550	430	160	30	0	600	630	40	0	0	204	234	254	230,67
Rata-rata	20,00	8,82	1,18	0,00	0,00	16,18	12,65	4,71	0,88	0,00	17,65	18,53	1,18	0,00	0,00	6	6,88	7,47	6,78

Kode Nama Siswa	Pertemuan 1					Pertemuan 2					Pertemuan 3					Rata- rata Pertemuan			Rata- rata Total
	Posttest					Posttest					Posttest					1	2	3	
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e				
AF	40	20	40	20	0	40	20	20	60	20	40	20	0	60	20	24	32	28	28,00
AWML	40	60	20	40	20	40	20	20	80	20	20	20	20	100	60	36	36	44	38,67
AS	60	60	40	40	40	40	20	20	100	20	20	20	20	100	40	48	40	40	42,67
AP	20	20	20	20	20	40	20	20	40	20	40	80	80	100	100	20	28	80	42,67
ANS	20	20	20	20	20	20	20	10	40	20	40	100	60	100	100	20	22	80	40,67
ADP	40	40	40	20	20	40	40	20	80	40	40	60	40	100	100	32	44	68	48,00
ADSS	20	20	20	20	0	40	20	20	60	40	100	80	80	100	100	16	36	92	48,00
ANSH	20	40	20	0	0	40	20	20	80	40	60	60	100	100	100	16	40	84	46,67
BRRYZ	20	20	0	20	0	40	20	0	40	20	100	100	100	100	100	12	24	100	45,33
BRAYZ	80	60	40	20	40	40	20	20	80	20	100	100	100	100	100	48	36	100	61,33
CCC	40	20	20	0	0	40	20	20	80	40	100	80	80	100	100	16	40	92	49,33
CC	20	20	20	20	20	20	20	20	40	60	100	80	60	100	100	20	32	88	46,67
JT	20	20	20	0	20	20	20	20	60	40	20	60	60	100	20	16	32	52	33,33
MFPM	20	20	0	20	20	40	20	20	60	40	40	60	40	100	20	16	36	52	34,67
MFG	40	40	40	40	20	40	60	40	100	80	20	20	20	100	40	36	64	40	46,67
MK	40	20	0	20	20	60	100	20	60	40	20	20	20	40	40	20	56	28	34,67
MRAP	20	20	0	20	20	20	20	20	60	20	40	60	60	80	40	16	28	56	33,33
MRNS	20	20	20	20	20	40	20	20	100	20	40	60	80	80	20	20	40	56	38,67
MRHN	60	20	40	40	40	40	20	20	20	20	60	80	60	80	20	40	24	60	41,33
NR	20	20	0	20	20	40	20	20	100	20	20	20	20	40	100	16	40	40	32,00
NSD	40	20	40	40	40	40	40	40	20	20	40	40	60	60	100	36	32	60	42,67
NAR	20	20	20	0	0	40	20	20	40	20	60	20	40	20	0	12	28	28	22,67
NWH	20	20	20	20	40	80	60	40	80	20	40	40	40	40	60	24	56	44	41,33
PN	40	20	20	20	0	40	20	20	40	20	40	80	100	40	60	20	28	64	37,33

QS	20	20	0	20	0	40	20	20	40	20	20	20	20	40	40	12	28	28	22,67
RNS	20	20	0	20	0	40	20	20	40	20	20	20	20	40	40	12	28	28	22,67
RF	20	20	20	20	0	40	40	40	60	20	60	40	60	80	60	16	40	60	38,67
RS	40	20	20	20	0	60	60	40	60	60	60	80	80	100	60	20	56	76	50,67
RA	60	40	40	60	20	60	80	80	100	100	100	100	40	100	40	44	84	76	68,00
RHL	20	20	0	0	0	60	40	40	80	40	100	100	100	60	40	8	52	80	46,67
SDL	40	40	20	20	0	60	40	20	60	100	60	60	80	60	40	24	56	60	46,67
SDOR	40	0	20	20	60	80	40	20	40	20	40	60	80	100	40	28	40	64	44,00
TMH	20	0	0	20	0	60	40	20	20	20	40	40	20	20	20	8	32	28	22,67
VSH	20	20	0	20	0	40	20	20	40	20	20	20	20	40	40	12	28	28	22,67
Jumlah	1080	860	640	720	520	1480	1080	850	2140	1220	1720	1900	1880	2600	1980	764	1318	2004	1362
Rata-rata	31,09	25,29	18,82	21,18	15,29	43,53	31,76	25,00	62,94	35,88	50,59	55,88	55,29	76,47	58,24	22,47	38,76	58,94	40,06

Lampiran 15. Data uji Normalitas

Normalitas Kelas Eksperimen

No.	X	Z	F(z)	S(z)	F(z) - S(Z)
1	24,00	-2,08108	0,0187131	0,0294118	0,0106986
2	34,00	-1,29548	0,0975777	0,0588235	0,0387541
3	34,67	-1,24310	0,1069147	0,0882353	0,0186794
4	37,33	-1,03361	0,1506593	0,1470588	0,0036005
5	37,33	-1,03361	0,1506593	0,1470588	0,0036005
6	38,67	-0,92886	0,1764802	0,1764706	9,601E-06
7	40,00	-0,82412	0,2049371	0,2647059	0,0597688
8	40,00	-0,82412	0,2049371	0,2647059	0,0597688
9	40,00	-0,82412	0,2049371	0,2647059	0,0597688
10	41,33	-0,71937	0,2359572	0,3235294	0,0875722
11	41,33	-0,71937	0,2359572	0,3235294	0,0875722
12	45,33	-0,40513	0,3426925	0,4117647	0,0690722
13	45,33	-0,40513	0,3426925	0,4117647	0,0690722
14	45,33	-0,40513	0,3426925	0,4117647	0,0690722
15	48,00	-0,19563	0,4224495	0,4705882	0,0481388
16	48,00	-0,19563	0,4224495	0,4705882	0,0481388
17	49,33	-0,09088	0,4637925	0,5	0,0362075
18	50,67	0,01386	0,5055306	0,5588235	0,0532929
19	50,67	0,01386	0,5055306	0,5588235	0,0532929
20	52,00	0,11861	0,5472082	0,6470588	0,0998506
21	52,00	0,11861	0,5472082	0,6470588	0,0998506
22	52,00	0,11861	0,5472082	0,6470588	0,0998506
23	54,67	0,32811	0,6285841	0,7352941	0,10671
24	54,67	0,32811	0,6285841	0,7352941	0,10671
25	54,67	0,32811	0,6285841	0,7352941	0,10671
26	56,00	0,43285	0,6674392	0,7647059	0,0972667
27	57,33	0,53760	0,7045735	0,7941176	0,0895442
28	62,67	0,95659	0,8306128	0,8235294	0,0070834
29	65,33	1,16608	0,8782098	0,8529412	0,0252687
30	69,33	1,48033	0,9306069	0,8823529	0,048254
31	70,67	1,58507	0,9435252	0,9411765	0,0023487
32	70,67	1,58507	0,9435252	0,9411765	0,0023487
33	76,00	2,00406	0,9774683	0,9705882	0,0068801
34	77,33	2,10881	0,9825195	1	0,0174805
Rata- rata	50,49				
Simpangan Baku	12,729042				
Maksimal	0,1067100				
L Hitung	0,1067100				

L Tabel	0,1519477
Kesimpulan	
L hitung < L tabel	
Maka, disimpulkan data terdistribusi normal	

Normalitas Kelas kontrol

No.	X	Z	F(z)	S(z)	F(z) - S(Z)
1	22,67	-1,63597	0,0509226	0,0294118	0,021510863
2	22,67	-1,63629	0,0508898	0,1470588	0,096169006
3	22,67	-1,63629	0,0508898	0,1470588	0,096169006
4	22,67	-1,63629	0,0508898	0,1470588	0,096169006
5	22,67	-1,63629	0,0508898	0,1470588	0,096169006
6	28,00	-1,13451	0,1282901	0,1764706	0,048180443
7	32,00	-0,75818	0,2241718	0,2058824	0,018289493
8	33,33	-0,63305	0,2633508	0,2647059	0,001355042
9	33,33	-0,63305	0,2633508	0,2647059	0,001355042
10	34,67	-0,50698	0,3060852	0,2941176	0,011967541
11	34,67	-0,50729	0,3059752	0,3235294	0,017554239
12	37,33	-0,25672	0,3986985	0,3529412	0,045757351
13	38,67	-0,13096	0,4479036	0,4411765	0,006727107
14	38,67	-0,13096	0,4479036	0,4411765	0,006727107
15	38,67	-0,13096	0,4479036	0,4411765	0,006727107
16	40,67	0,05721	0,5228095	0,4705882	0,052221258
17	41,33	0,11993	0,5477299	0,5294118	0,018318166
18	41,33	0,11993	0,5477299	0,5294118	0,018318166
19	42,67	0,24537	0,5969158	0,6176471	0,02073128
20	42,67	0,24537	0,5969158	0,6176471	0,02073128
21	42,67	0,24537	0,5969158	0,6176471	0,02073128
22	44,00	0,37082	0,6446127	0,6470588	0,00244617
23	45,33	0,49626	0,6901444	0,6764706	0,013673833
24	46,67	0,62170	0,7329316	0,8235294	0,090597787
25	46,67	0,62170	0,7329316	0,8235294	0,090597787
26	46,67	0,62170	0,7329316	0,8235294	0,090597787
27	46,67	0,62170	0,7329316	0,8235294	0,090597787
28	46,67	0,62170	0,7329316	0,8235294	0,090597787
29	48,00	0,74715	0,7725127	0,8823529	0,109840191
30	48,00	0,74715	0,7725127	0,8823529	0,109840191
31	49,33	0,87259	0,8085571	0,9117647	0,103207607
32	50,67	0,99804	0,8408689	0,9411765	0,10030758
33	61,33	2,00127	0,9773185	0,9705882	0,006730272
34	68,00	2,62881	0,9957157	1	0,004284261

Rata- rata	40,06
Simpangan Baku	10,628921
Maksimal	0,1098402
L Hitung	0,1098402
L Tabel	0,1519477

Kesimpulan

L hitung < L tabel

Maka, disimpulkan data terdistribusi normal

Lampiran 16. Data uji Homogenitas

F-Test Two-Sample for Variances

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	50,49019608	40,05862745
Variance	162,0285205	112,9745071
Observations	34	34
df	33	33
F	1,43420427	
P(F<=f) one-tail	0,152631	
F Critical one-tail	1,787821747	

F hitung

F tabel

F Hitung < F Tabel (homogen)

Lampiran 17. Data Hasil Uji t

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	
Mean	50,49019608	40,05862745	
Variance	162,0285205	112,9745071	
Observations	34	34	
Pooled Variance	137,5015138		
Hypothesized Mean Difference	0		
df	66		
t Stat	3,667924102		t hitung
P(T<=t) one-tail	0,000245005		
t Critical one-tail	1,668270514		t tabel
P(T<=t) two-tail	0,00049001		
t Critical two-tail	1,996564419		

t hitung > t tabel Ha diterima Ho ditolak (ada pengaruh)

Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian

