

LAMPIRAN 1. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN 1

Nama Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Pertemuan	: XI/1
Materi Pokok	: Laju Reaksi
Alokasi Waktu	: 2 JP × 45 menit

I. KOMPETENSI INTI

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

II. KOMPETENSI DASAR dan INDIKATOR

3.6. Memahami teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia.

Indikator :

1. Menyebutkan pengertian dari teori tumbukan.
2. Memahami energi pengaktifan dalam tumbukan efektif.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tumbukan antar molekul.

3.7. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

Indikator :

1. Menyebutkan pengertian laju reaksi.
2. Memahami penentuan laju reaksi dalam suatu reaksi kimia.
3. Memahami ungkapan laju reaksi dari suatu reaksi kimia.
4. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
5. Memahami bentuk persamaan laju reaksi.
6. Menjelaskan makna dari orde reaksi.
7. Menganalisis penentuan persamaan laju reaksi dan orde reaksinya.
8. Membaca grafik kecenderungan orde reaksi.

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

Kognitif

- a. Siswa dapat menjelaskan keterkaitan teori tumbukan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
- b. Siswa dapat menjelaskan hubungan teori tumbukan dengan energi aktivasi berdasarkan grafik energi aktivasi dan pembentukan kompleks teraktivasi pada reaksi eksoterm dan endoterm.

IV. MATERI PEMBELAJARAN

1. Materi Prasyarat

- Termokimia: reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

2. Materi Inti

- Faktor-faktor yang menentukan laju reaksi.
- Teori tumbukan.
- Energi aktivasi.
- Orde reaksi dan persamaan laju reaksi.

V. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model : 5E

Pendekatan : Saintifik

Metode : Praktikum, diskusi kelompok, penugasan

Sumber Pembelajaran : Buku kimia dan artikel-artikel terkait

Media Pembelajaran : *Power point* mengenai laju dan orde reaksi

Alat dan Bahan Pembelajaran:

VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN

A. Pertemuan Pertama

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none">○ Guru memberikan salam dan menginstruksikan siswa untuk berdo'a.○ Guru memeriksa kehadiran siswa	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Guru mengkondisikan siswa untuk berkelompok sesuai dengan pembagian kelompok yang telah diatur guru. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa memperhatikan penjelasan singkat guru mengenai faktor-faktor penentu laju reaksi. ○ Siswa disuguhkan pertanyaan apa yang menyebabkan faktor-faktor tersebut dapat meningkatkan laju reaksi? ○ Untuk menjawab pertanyaan tersebut siswa diberikan informasi mengenai materi pembelajaran, yaitu <i>Teori Tumbukan dan Energi Aktivasi</i>. 	
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Engagement</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengamati analogi proses mendorong mobil melalui tanjakan. ○ Siswa diberikan fakta, bahwa dengan energi yang cukup, mobil dapat melewati tanjakan dengan mulus, tapi apabila energi yang diberikan ketika mendorong mobil tersebut lemah, maka kemungkinan mobil akan turun lagi/kembali lagi sangat besar. <p>Diharapkan siswa mengajukan pertanyaan berkaitan dengan hasil pengamatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa diharapkan mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Apa hubungan energi mendorong mobil dengan laju reaksi?</i> - <i>Bagaimana hubungan energi tersebut dengan faktor-faktor yang menentukan laju reaksi?</i> <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa diberikan LKPD Setiap kelompok siswa mendiskusikan materi hubungan faktor-faktor yang mempercepat laju reaksi dengan teori tumbukan ○ Siswa menganalisis materi diskusinya menggunakan buku sumber dan artikel-artikel terkait. <p>Explanation</p>	<p>10 menit</p> <p>30 menit</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Guru mengundi kelompok siswa untuk memaparkan hasil diskusi kelompoknya tentang hubungan teori tumbukan dengan konsentrasi, suhu, luas permukaan bidang sentuh, dan katalis dalam suatu reaksi kimia. ○ Siswa pada kelompok lain diberi kesempatan untuk memberikan komentar atau menanggapi <p>Elaboration</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengoreksi dan mengecek hasil diskusi kelompoknya dengan hasil diskusi kelompok yang persentasi ○ Setiap kelompok siswa menyimpulkan hasil diskusi kelompoknya secara lisan di depan kelas. 	20 menit
		10 menit
Kegiatan Akhir	<p>Evaluation</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Setiap kelompok siswa menyerahkan LKPD praktikum yang telah dikerjakan kepada guru. ○ Siswa diberi kesempatan oleh guru untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum jelas. ○ Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Siswa berdo'a. ○ Siswa menjawab salam penutup. 	10 menit

VII. EVALUASI

1. Instrumen Penilaian

- a. Lembar Observasi Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi
- b. Angket Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Pertemuan	: XI/2
Materi Pokok	: Laju Reaksi
Alokasi Waktu	: 2 JP × 45 menit

I. KOMPETENSI INTI

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

II. KOMPETENSI DASAR dan INDIKATOR

4.6. Menyajikan hasil pemahaman terhadap teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia.

Indikator :

1. Membedakan diagram energi potensial dari reaksi kimia baik yang menggunakan indikator maupun yang tidak.
2. Menjelaskan pengertian katalisator serta energi pengaktifan dengan menggunakan diagram.
3. Menjelaskan peranan katalisator serta energi pengaktifan dengan menggunakan diagram.
4. Menjelaskan peranan pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari.

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

Kognitif

- a. Siswa dapat menjelaskan hubungan teori tumbukan dengan energi aktivasi berdasarkan grafik energi aktivasi dan pembentukan kompleks teraktivasi pada reaksi eksoterm dan endoterm.

- b. Siswa dapat menganalisis hubungan teori tumbukan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

IV. MATERI PEMBELAJARAN

1. Materi Prasyarat

- Termokimia: reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

2. Materi Inti

- Faktor-faktor yang menentukan laju reaksi.
- Teori tumbukan.
- Energi aktivasi.
- Orde reaksi dan persamaan laju reaksi.

V. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model : 5E

Pendekatan : Saintifik

Metode : Praktikum, diskusi kelompok, penugasan

Sumber Pembelajaran : Buku kimia dan artikel-artikel terkait

Media Pembelajaran : *Power point* mengenai laju dan orde reaksi

Alat dan Bahan Pembelajaran:

VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Kedua

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
<p>Kegiatan Awal</p>	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru memberikan salam dan menginstruksikan siswa untuk berdo'a. ○ Guru memeriksa kehadiran siswa ○ Guru mengkondisikan siswa untuk berkelompok sesuai dengan pembagian kelompok yang telah diatur guru. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa diberikan fakta bahwa dalam mempelajari laju reaksi tidak selesai hanya dengan memahami faktor-faktor penentunya saja, melainkan laju reaksi akrab 	<p>10 menit</p>

	<p>dengan orde reaksi. Langkah pertama dalam penentuan laju reaksi adalah menentukan terlebih dahulu orde reaksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa diberikan informasi mengenai materi pembelajaran, yaitu <i>Orde Reaksi dan Persamaan Laju Reaksi</i>. 	
Kegiatan Inti	<p>Engagement</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengamati penjelasan guru mengenai penentuan orde reaksi, grafik orde reaksi, dan penulisan persamaan laju reaksinya berdasarkan data sekunder. <p>Diharapkan siswa mengajukan pertanyaan berkaitan dengan hasil pengamatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa diharapkan mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Bagaimana menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi dari data hasil percobaan yang berbeda?</i> 	10 menit
	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa diberikan LKPD ○ Siswa dikondisikan untuk berkelompok sesuai dengan pembagian kelompok yang telah diatur guru. ○ Setiap kelompok siswa menerima LKPD non eksperimen yang dibagikan oleh guru. ○ Siswa menganalisis dan mengerjakan LKPD yang diberikan oleh guru secara berkelompok. 	30 menit
	<p>Explanation</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru mengundi kelompok siswa untuk memaparkan hasil diskusi kelompoknya tentang hubungan orde reaksi dengan persamaan laju reaksi. ○ Siswa pada kelompok lain diberi kesempatan untuk memberikan komentar atau menanggapi. 	20 menit
	<p>Elaboration</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengoreksi dan mengecek hasil diskusi kelompoknya dengan hasil diskusi kelompok yang persentasi ○ Setiap kelompok siswa menyimpulkan hasil diskusi kelompoknya secara lisan di depan kelas. 	10 menit

<p>Kegiatan Akhir</p>	<p>Evaluation</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Setiap kelompok siswa menyerahkan LKPD praktikum yang telah dikerjakan kepada guru. ○ Siswa diberi kesempatan oleh guru untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum jelas. ○ Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Siswa berdo'a. ○ Siswa menjawab salam penutup. 	<p>10 menit</p>
------------------------------	---	-----------------

VII. EVALUASI

1. Instrumen Penilaian

- a. Lembar Observasi Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi
- b. Angket Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Pertemuan	: XI/3
Materi Pokok	: Laju Reaksi
Alokasi Waktu	: 2 JP × 45 menit

I. KOMPETENSI INTI

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

II. KOMPETENSI DASAR dan INDIKATOR

4.6. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.

Indikator :

1. Merancang percobaan untuk menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.
2. Melakukan percobaan laju reaksi dan orde reaksi pada beberapa larutan.
3. Mengamati dan mencatat data hasil percobaan laju reaksi dan orde reaksi pada beberapa larutan.
4. Menganalisis data hasil percobaan laju reaksi dan orde reaksi pada beberapa larutan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya.
5. Membuat grafik laju reaksi berdasarkan data pengamatan.
6. Menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.
7. Menyajikan (mengkomunikasikan) hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi melalui presentasi.

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Siswa dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi melalui percobaan.
- b. Siswa dapat menjelaskan pengaruh suhu terhadap laju reaksi melalui percobaan.
- c. Siswa dapat menjelaskan pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi melalui percobaan.
- d. Siswa dapat menjelaskan pengaruh katalis terhadap laju reaksi melalui percobaan.

Psikomotor

- a. Siswa terampil dalam menyajikan data hasil diskusi kelompok teori tumbukan dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi secara sistematis menggunakan bahasa yang sesuai.

IV. MATERI PEMBELAJARAN

1. Materi Prasyarat

- o Termokimia: reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

2. Materi Inti

- o Faktor-faktor yang menentukan laju reaksi.
- o Teori tumbukan.
- o Energi aktivasi.
- o Orde reaksi dan persamaan laju reaksi.

V. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model : 5E

Pendekatan : Saintifik

Metode : Praktikum, diskusi kelompok, penugasan

Sumber Pembelajaran : Buku kimia dan artikel-artikel terkait

Media Pembelajaran : *Power point* mengenai laju dan orde reaksi

Alat dan Bahan Pembelajaran:

VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Ketiga

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none">o Guru memberikan salam dan menginstruksikan siswa untuk berdo'a.o Guru memeriksa kehadiran siswa	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa merancang langkah-langkah praktikum sendiri dengan mengumpulkan dari berbagai informasi. ○ Siswa mengerjakan soal-soal pada LKPD berdasarkan hasil praktikum. ○ Siswa menganalisis peristiwa yang terjadi pada pemberian kondisi yang berbeda-beda terhadap suatu reaksi kimia yang berlangsung selama praktikum. <p>Explanation</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Guru mengundi kelompok siswa untuk memaparkan hasil diskusi kelompoknya ○ Siswa pada kelompok lain diberi kesempatan untuk memberikan komentar atau menanggapi <p>Elaboration</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengoreksi dan mengecek hasil diskusi kelompoknya dengan hasil diskusi kelompok yang persentasi ○ Setiap kelompok siswa menyimpulkan hasil diskusi kelompoknya secara lisan di depan kelas. 	<p>20 menit</p> <p>10 menit</p>
<p>Kegiatan Akhir</p>	<p>Evaluation</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Setiap kelompok siswa menyerahkan LKPD praktikum yang telah dikerjakan kepada guru. ○ Siswa diberi kesempatan oleh guru untuk menanyakan materi pembelajaran yang masih belum jelas. ○ Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Siswa berdo'a. ○ Siswa menjawab salam penutup. 	<p>10 menit</p>

VII. EVALUASI

1. Instrumen Penilaian

- a. Lembar Observasi Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi
- b. Angket Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi

LAMPIRAN 2. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Nama Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Pertemuan	: XI/1
Materi Pokok	: Laju Reaksi
Alokasi Waktu	: 2 JP × 45 menit

I. KOMPETENSI INTI

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

II. KOMPETENSI DASAR dan INDIKATOR

3.6. Memahami teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia.

Indikator :

1. Menyebutkan pengertian dari teori tumbukan.
2. Memahami energi pengaktifan dalam tumbukan efektif.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tumbukan antar molekul.

3.7. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

Indikator :

1. Menyebutkan pengertian laju reaksi.
2. Memahami penentuan laju reaksi dalam suatu reaksi kimia.
3. Memahami ungkapan laju reaksi dari suatu reaksi kimia.
4. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
5. Memahami bentuk persamaan laju reaksi.
6. Menjelaskan makna dari orde reaksi.
7. Menganalisis penentuan persamaan laju reaksi dan orde reaksinya.
8. Membaca grafik kecenderungan orde reaksi.

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Siswa dapat menjelaskan keterkaitan teori tumbukan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
- b. Siswa dapat menjelaskan hubungan teori tumbukan dengan energi aktivasi berdasarkan grafik energi aktivasi dan pembentukan kompleks teraktivasi pada reaksi eksoterm dan endoterm.

IV. MATERI PEMBELAJARAN

1. Materi Prasyarat

- Termokimia: reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

2. Materi Inti

- Faktor-faktor yang menentukan laju reaksi.
- Teori tumbukan.
- Energi aktivasi.
- Orde reaksi dan persamaan laju reaksi.

V. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model : 5M

Pendekatan : Saintifik

Metode : Praktikum, diskusi kelompok, penugasan

Sumber Pembelajaran : Buku kimia dan artikel-artikel terkait

Media Pembelajaran : *Power point* mengenai laju dan orde reaksi

Alat dan Bahan Pembelajaran:

VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none">○ Siswa menjawab salam dan berdo'a.○ Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru.○ Siswa dikondisikan untuk berkelompok sesuai dengan pembagian kelompok yang telah diatur guru. Motivasi	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa memperhatikan penjelasan singkat guru mengenai faktor-faktor penentu laju reaksi. ○ Siswa disuguhkan pertanyaan apa yang menyebabkan faktor-faktor tersebut dapat meningkatkan laju reaksi? ○ Untuk menjawab pertanyaan tersebut siswa diberikan informasi mengenai materi pembelajaran, yaitu <i>Teori Tumbukan dan Energi Aktivasi</i>. 	
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengamati analogi proses mendorong mobil melalui tanjakan. ○ Siswa diberikan fakta, bahwa dengan energi yang cukup, mobil dapat melewati tanjakan dengan mulus, tapi apabila energi yang diberikan ketika mendorong mobil tersebut lemah, maka kemungkinan mobil akan turun lagi/kembali lagi sangat besar. 	5 menit
	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa diharapkan mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Apa hubungan energi mendorong mobil dengan laju reaksi?</i> - <i>Bagaimana hubungan energi tersebut dengan faktor-faktor yang menentukan laju reaksi?</i> 	5 menit
	<p>Mengumpulkan Data</p> <p>Setiap kelompok siswa mendiskusikan materi hubungan faktor-faktor yang mempercepat laju reaksi dengan teori tumbukan</p>	20 menit
	<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa menyimpulkan hubungan teori tumbukan dengan konsentrasi, suhu, luas permukaan bidang sentuh, dan katalis dalam suatu reaksi kimia. 	10 menit
	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Setiap kelompok siswa menyampaikan hasil diskusi kelompoknya secara lisan dan (apabila memungkinkan) secara tertulis di depan kelas. 	20 menit

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa yang belum memperoleh giliran presentasi, secara individu menuliskan resume atau ringkasan dari hasil diskusi kelompok yang melakukan presentasi. 	
Kegiatan Akhir	Penutup <ul style="list-style-type: none"> ○ ○ Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Siswa berdo'a. ○ Siswa menjawab salam penutup. 	10 menit

VII. EVALUASI

1. Instrumen Penilaian

- a. Lembar Observasi Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi
- b. Angket Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Nama Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Pertemuan	: XI/2
Materi Pokok	: Laju Reaksi
Alokasi Waktu	: 2 JP × 45 menit

I. KOMPETENSI INTI

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

II. KOMPETENSI DASAR dan INDIKATOR

4.6. Menyajikan hasil pemahaman terhadap teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia.

Indikator :

1. Membedakan diagram energi potensial dari reaksi kimia baik yang menggunakan indikator maupun yang tidak.
2. Menjelaskan pengertian katalisator serta energi pengaktifan dengan menggunakan diagram.
3. Menjelaskan peranan katalisator serta energi pengaktifan dengan menggunakan diagram.
4. Menjelaskan peranan pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari.

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Siswa dapat menjelaskan hubungan teori tumbukan dengan energi aktivasi berdasarkan grafik energi aktivasi dan pembentukan kompleks teraktivasi pada reaksi eksoterm dan endoterm.
- b. Siswa dapat menganalisis hubungan teori tumbukan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

IV. MATERI PEMBELAJARAN

1. Materi Prasyarat

- Termokimia: reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

2. Materi Inti

- Faktor-faktor yang menentukan laju reaksi.
- Teori tumbukan.
- Energi aktivasi.
- Orde reaksi dan persamaan laju reaksi.

V. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model : 5M

Pendekatan : Saintifik

Metode : Praktikum, diskusi kelompok, penugasan

Sumber Pembelajaran : Buku kimia dan artikel-artikel terkait

Media Pembelajaran : *Power point* mengenai laju dan orde reaksi

Alat dan Bahan Pembelajaran:

VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Kedua

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none">○ Siswa menjawab salam dan berdo'a.○ Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru. Motivasi <ul style="list-style-type: none">○ Siswa diberikan fakta bahwa dalam mempelajari laju reaksi tidak selesai hanya dengan memahami faktor-faktor penentunya saja, melainkan laju reaksi akrab dengan orde reaksi. Langkah pertama dalam penentuan laju reaksi adalah menentukan terlebih dahulu orde reaksi.○ Siswa diberikan informasi mengenai materi pembelajaran, yaitu <i>Orde Reaksi dan Persamaan Laju Reaksi</i>.	10 menit
Kegiatan Inti	Mengamati	5 menit

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengamati penjelasan guru mengenai penentuan orde reaksi, grafik orde reaksi, dan penulisan persamaan laju reaksinya berdasarkan data sekunder. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa diharapkan mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Bagaimana menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi dari data hasil percobaan yang berbeda?</i> <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa dikondisikan untuk berkelompok sesuai dengan pembagian kelompok yang telah diatur guru. ○ Setiap kelompok siswa menerima LKPD non eksperimen yang dibagikan oleh guru. ○ Siswa menganalisis dan mengerjakan LKPD yang diberikan oleh guru secara berkelompok. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa menyimpulkan hubungan orde reaksi dengan persamaan laju reaksi. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Setiap kelompok siswa menyampaikan hasil diskusi kelompoknya secara lisan dan tertulis di depan kelas. ○ Siswa yang belum memperoleh giliran presentasi, secara individu menuliskan kelemahan/kesalahan dan sanggahan yang logis dari hasil diskusi kelompok yang melakukan presentasi. 	<p>5 menit</p> <p>20 menit</p> <p>10 menit</p> <p>20 menit</p>
<p>Kegiatan Akhir</p>	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran. ○ Siswa berdoa. ○ Siswa menjawab salam penutup. 	<p>10 menit</p>

VII. EVALUASI

1. Instrumen Penilaian

- a. Lembar Observasi Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi
- b. Angket Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Nama Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Pertemuan	: XI/3
Materi Pokok	: Laju Reaksi
Alokasi Waktu	: 2 JP × 45 menit

I. KOMPETENSI INTI

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

II. KOMPETENSI DASAR dan INDIKATOR

4.6. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.

Indikator :

1. Merancang percobaan untuk menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.
2. Melakukan percobaan laju reaksi dan orde reaksi pada beberapa larutan.
3. Mengamati dan mencatat data hasil percobaan laju reaksi dan orde reaksi pada beberapa larutan.
4. Menganalisis data hasil percobaan laju reaksi dan orde reaksi pada beberapa larutan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya.
5. Membuat grafik laju reaksi berdasarkan data pengamatan.
6. Menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.
7. Menyajikan (mengkomunikasikan) hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi melalui presentasi.

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Siswa dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi melalui percobaan.
- b. Siswa dapat menjelaskan pengaruh suhu terhadap laju reaksi melalui percobaan.
- c. Siswa dapat menjelaskan pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi melalui percobaan.
- d. Siswa dapat menjelaskan pengaruh katalis terhadap laju reaksi melalui percobaan.

IV. MATERI PEMBELAJARAN

1. Materi Prasyarat

- Termokimia: reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

2. Materi Inti

- Faktor-faktor yang menentukan laju reaksi.
- Teori tumbukan.
- Energi aktivasi.
- Orde reaksi dan persamaan laju reaksi.

V. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model : 5M

Pendekatan : Saintifik

Metode : Praktikum, diskusi kelompok, penugasan

Sumber Pembelajaran : Buku kimia dan artikel-artikel terkait

Media Pembelajaran : *Power point* mengenai laju dan orde reaksi

Alat dan Bahan Pembelajaran:

VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Ketiga

Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none">○ Siswa menjawab salam dan berdo'a.○ Siswa diperiksa kehadirannya oleh guru.○ Siswa dikondisikan untuk berkelompok sesuai dengan pembagian kelompok yang telah diatur guru. Motivasi	10 menit

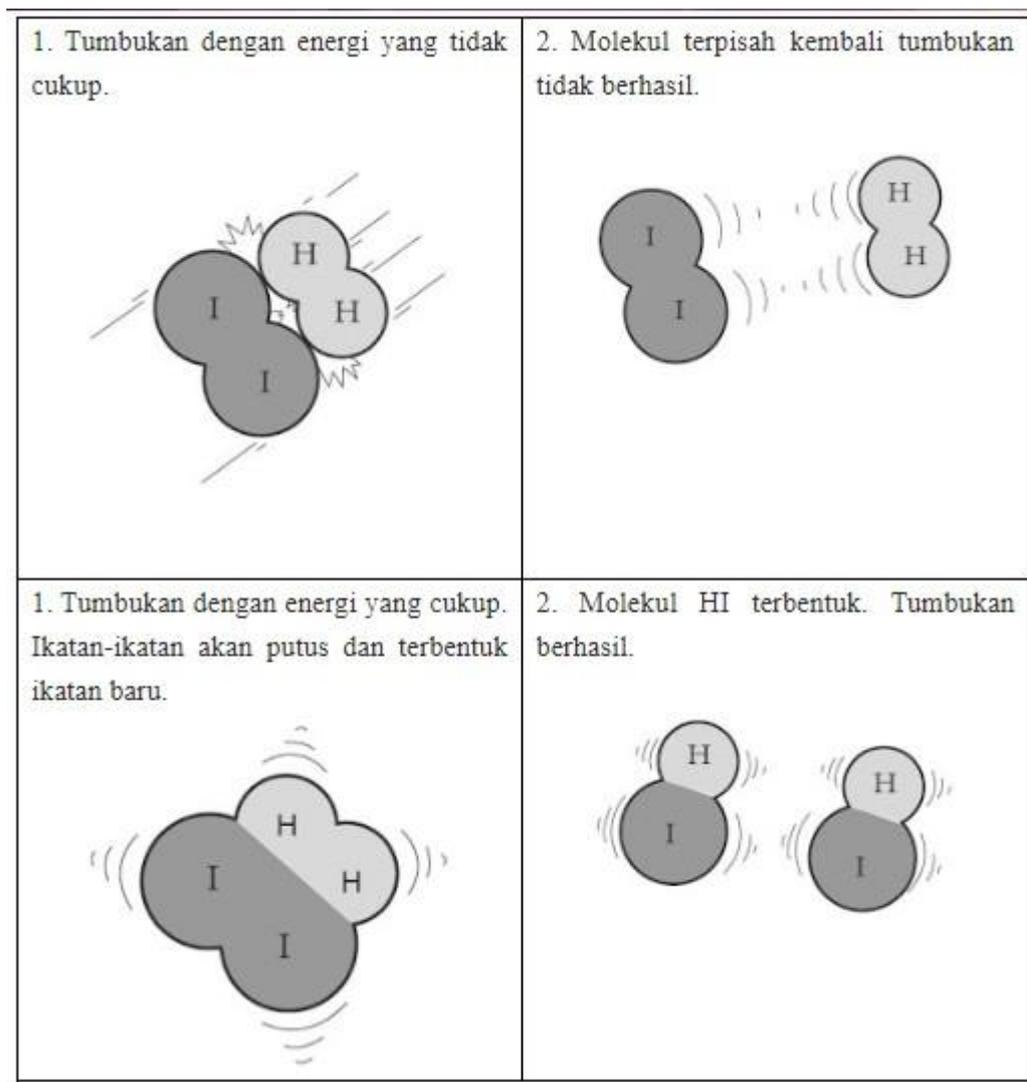
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai aplikasi laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari dan dalam bidang industri. ○ Siswa diberikan informasi mengenai materi pembelajaran, yaitu <i>Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi</i>. 	
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa mengamati gambar kembang api dan proses perkaratan besi. ○ Siswa diberikan fakta bahwa suatu reaksi kimia ada yang berlangsung cepat, seperti penyulutan kembang api, dan ada yang berlangsung lambat, seperti proses perkaratan besi. 	5 menit
	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa diharapkan mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mengapa ada reaksi yang berlangsung cepat dan ada reaksi yang berlangsung lambat?</i> - <i>Apa yang menyebabkan suatu reaksi berlangsung cepat atau lambat?</i> 	5 menit
	<p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Setiap kelompok siswa dibagi menjadi 4 besar, untuk menerima LKPD praktikum yang berbeda-beda, dengan pembagian judul praktikum sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok besar 1: <i>pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi</i> - Kelompok besar 2: <i>pengaruh suhu terhadap laju reaksi</i> - Kelompok besar 3: <i>pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi</i> - Kelompok besar 4: <i>pengaruh katalis terhadap laju reaksi</i> ○ Siswa membaca dan menelaah LKPD yang telah diberikan oleh guru. ○ Siswa melakukan praktikum sesuai dengan langkah kerja pada LKPD. ○ Siswa mengerjakan soal-soal pada LKPD berdasarkan hasil praktikum. 	20 menit

Pertemuan 1

LAMPIRAN 3. LKPD KELAS EKSPERIMEN

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS EKSPERIMEN
TEORI TUMBUKAN DAN ENERGI AKTIVASI**

Tumbukan antara pereaksi ada yang menghasilkan reaksi dan tidak, sebagai contoh amati gambar reaksi antara hidrogen dan iodium berikut :



Bagaimana teori tumbukan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi?

Hubungan faktor-faktor yang mempercepat laju reaksi dengan teori tumbukan

Fakta	Uraian Teori
Peningkatan konsentrasi pereaksi dapat mempercepat laju reaksi.	

Peningkatan suhu dapat mempercepat laju reaksi.	
Penambahan luas permukaan bidang sentuh akan mempercepat laju reaksi.	
Katalis dapat mempercepat reaksi.	

Buatlah kesimpulan yang logis berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan!

Pertemuan 2

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS EKSPERIMEN
ORDE REAKSI DAN PERSAMAAN LAJU REAKSI**

Kerjakan soal-soal berikut ini secara berkelompok dan tuliskan jawaban Anda di kertas lain secara individu!

1. Dari reaksi $2 \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4 \text{NO}_2 + \text{O}_2$ diperoleh data pembentukan senyawa NO_2 sebagai berikut:

No.	$[\text{NO}_2]$ (M)	Waktu (jam)
1.	0,000	0
2.	0,020	1
3.	0,040	2
4.	0,080	3

Laju pembentukan NO_2 adalah

2. Data percobaan dari reaksi: $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq}) \rightarrow \text{N}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Percobaan ke-	$[\text{NO}_2^-]$ (M)	$[\text{NH}_4^+]$ (M)	ν (M det ⁻¹)
1	0,01	0,2	$5,4 \times 10^{-7}$
2	0,02	0,2	$10,8 \times 10^{-7}$
3	0,04	0,2	$21,5 \times 10^{-7}$
4	0,02	0,02	$10,8 \times 10^{-7}$
5	0,02	0,06	$32,4 \times 10^{-7}$

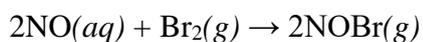
Rumus kecepatan reaksinya adalah

3. Perhatikan data eksperimen sebagai berikut:

Percobaan ke-	$[\text{H}_2]$ M	$[\text{SO}_2]$ M	Waktu (detik)
1	0,1	0,4	36
2	0,2	0,4	18
3	0,4	0,4	9
4	0,4	0,2	18
5	0,4	0,1	36

Persamaan reaksi laju reaksi untuk percobaan di atas adalah

4. Laju reaksi dari suatu gas dinyatakan sebagai $v = k[A][B]$. Tentukan perbandingan laju reaksinya dibandingkan terhadap laju reaksi mula-mula jika:
- volume yang ditempati gas-gas diperkecil menjadi $1/2$ volume semula
 - volume yang ditempati gas-gas diperkecil menjadi $1/4$ volume semula
5. Untuk reaksi $A + B \rightarrow AB$ diperoleh data sebagai berikut:
 Jika konsentrasi A dinaikkan tiga kali pada konsentrasi B tetap, laju reaksi menjadi sembilan kali lebih cepat. Jika konsentrasi A dan B dinaikkan tiga kali, laju reaksi menjadi 27 kali lebih cepat. Persamaan laju reaksinya adalah
6. Pada suhu 27°C , gas brom dapat bereaksi dengan gas nitrogen monoksida menurut persamaan reaksi berikut:



Percobaan	Konsentrasi Awal (M)		Laju Reaksi Awal (M det^{-1})
	NO	Br ₂	
1	0,1	0,05	6
2	0,1	0,10	12
3	0,2	0,10	24

Laju reaksi bila konsentrasi gas NO = 0,01 M dan gas Br₂ = 0,03 M adalah

Pertemuan 3.a

Tanggal Praktikum : _____

Kelompok : _____

Anggota Kelompok : _____

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS EKSPERIMEN PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI TERHADAP LAJU REAKSI

Tujuan:

Siswa dapat menyimpulkan pengaruh penambahan konsentrasi yang berbeda-beda terhadap kecepatan reaksi kimia.

A. Dasar Teori

Perubahan konsentrasi pereaksi per satuan waktu dapat dimanipulasi agar lebih cepat atau lebih lambat, bahkan reaksi dihentikan. Untuk melakukan manipulasi kecepatan reaksi, Anda perlu mengetahui faktor-faktor apa yang dapat memengaruhi kecepatan suatu reaksi. Faktor-faktor tersebut adalah konsentrasi pereaksi, luas permukaan zat-zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan katalisator.

Jika dalam suatu reaksi, konsentrasi molar salah satu pereaksi diperbesar atau diperkecil, bagaimana pengaruhnya terhadap kecepatan reaksi?

B. Alat dan Bahan

- Tabung reaksi 4 buah
- *Stopwatch* 1 set
- Padatan seng 4 keping
- Spatula 1 buah
- Larutan HCl 0,5M 10 mL
- Larutan HCl 1M 10 mL
- Larutan HCl 2M 10 mL
- Larutan HCl 3M 10 mL
- Label

C. Prosedur Kerja

Tuliskan Prosedur kerja dari berbagai sumber yang kalian dapatkan!

D. Hasil Pengamatan

Lengkapi tabel data hasil pengamatan berikut:

Nomor Tabung Reaksi	Pereaksi	Waktu
	+	
	+	
	+	
	+	

E. Pertanyaan

1. Berdasarkan pengamatan Anda, apa yang dapat dijadikan indikator terjadinya reaksi?

2. Tuliskan besaran yang menjadi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol pada percobaan yang telah dilakukan!

3. Komposisi manakah yang selesai bereaksi lebih cepat?

4. Buatlah grafik hubungan antara konsentrasi HCl terhadap waktu!

F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan yang logis berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan!

Pertemuan 3.b

Tanggal Praktikum : _____

Kelompok : _____

Anggota Kelompok : _____

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS EKSPERIMEN PENGARUH PERBEDAAN SUHU TERHADAP LAJU REAKSI

Tujuan:

Siswa dapat menyimpulkan pengaruh penambahan suhu terhadap kecepatan reaksi kimia.

A. Dasar Teori

Perubahan konsentrasi pereaksi per satuan waktu dapat dimanipulasi agar lebih cepat atau lebih lambat, bahkan reaksi dihentikan. Untuk melakukan manipulasi kecepatan reaksi, Anda perlu mengetahui faktor-faktor apa yang dapat memengaruhi kecepatan suatu reaksi. Faktor-faktor tersebut adalah konsentrasi pereaksi, luas permukaan zat-zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan katalisator.

Apakah suhu berpengaruh terhadap kecepatan reaksi?

B. Alat dan Bahan

- Gejal kimia 50 mL 1 buah
- *Stopwatch* 1 set
- Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1M 20 mL
- Larutan HCl 0,1M 20 mL
- Pembakar spiritus 1 buah
- Kertas putih 1 lembar
- Spidol 1 buah
- Termometer 1 buah

C. Prosedur Kerja

Tuliskan Prosedur kerja dari berbagai sumber yang kalian dapatkan!

D. Hasil Pengamatan

Lengkapi tabel data hasil pengamatan berikut:

Percobaan ke-	Pereaksi	Suhu $\text{HCl}_{(aq)}$	Waktu
	+		
	+		
	+		

E. Pertanyaan

1. Perubahan apakah yang terjadi dalam reaksi tersebut?

2. Tuliskan besaran yang menjadi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol pada percobaan yang telah dilakukan!

3. Dari ketiga reaksi, manakah reaksi yang memiliki kecepatan reaksi paling tinggi?

4. Buatlah grafik hubungan antara suhu dan laju reaksi.

F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan yang logis berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan!

Pertemuan 3.c

Tanggal Praktikum : _____

Kelompok : _____

Anggota Kelompok : _____

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS EKSPERIMEN PENGARUH PERBEDAAN LUAS PERMUKAAN BIDANG SENTUH TERHADAP LAJU REAKSI

Tujuan:

Siswa dapat menyimpulkan pengaruh perbedaan luas permukaan bidang sentuh terhadap kecepatan reaksi kimia.

A. Dasar Teori

Perubahan konsentrasi pereaksi per satuan waktu dapat dimanipulasi agar lebih cepat atau lebih lambat, bahkan reaksi dihentikan. Untuk melakukan manipulasi kecepatan reaksi, Anda perlu mengetahui faktor-faktor apa yang dapat memengaruhi kecepatan suatu reaksi. Faktor-faktor tersebut adalah konsentrasi pereaksi, luas permukaan zat-zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan katalisator.

Luas permukaan dalam reaksi kimia adalah luas permukaan zat-zat pereaksi yang bersentuhan untuk menghasilkan reaksi. Dalam reaksi kimia, tidak semua luas permukaan zat yang bereaksi dapat bersentuhan hingga terjadi reaksi.

Bagaimana pengaruh perbedaan luas permukaan bidang sentuh terhadap kecepatan reaksi?

B. Alat dan Bahan

- Gelas kimia 100 mL 1 buah
- Gelas ukur 100 mL 1 buah
- *Stopwatch* 1 set
- Pisau 1 buah
- Spatula 1 buah
- Batang pengaduk 1 buah
- Tablet *redoxon* 3 butir

- Air

C. Prosedur Kerja

Tuliskan Prosedur kerja dari berbagai sumber yang kalian dapatkan!

D. Hasil Pengamatan

Lengkapi tabel data hasil pengamatan berikut:

Percobaan ke-	Pereaksi	Waktu
	+	
	+	
	+	

E. Pertanyaan

1. Apakah yang menjadi indikator terjadinya reaksi?

2. Tuliskan besaran yang menjadi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol pada percobaan yang telah dilakukan!

3. Bentuk tablet yang manakah yang luas permukaannya lebih besar?

4. Pada percobaan ke berapa tablet *redoxon* mudah larut?

F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan yang logis berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan!

Pertemuan 3.d

Tanggal Praktikum : _____

Kelompok : _____

Anggota Kelompok : _____

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS EKSPERIMEN PENGARUH PENAMBAHAN KATALIS TERHADAP KECEPATAN REAKSI

Tujuan:

Siswa dapat menyimpulkan pengaruh penambahan katalis terhadap kecepatan reaksi kimia.

A. Dasar Teori

Perubahan konsentrasi pereaksi per satuan waktu dapat dimanipulasi agar lebih cepat atau lebih lambat, bahkan reaksi dihentikan. Untuk melakukan manipulasi kecepatan reaksi, Anda perlu mengetahui faktor-faktor apa yang dapat memengaruhi kecepatan suatu reaksi. Faktor-faktor tersebut adalah konsentrasi pereaksi, luas permukaan zat-zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan katalisator.

Katalis adalah zat yang ditambahkan dalam jumlah sedikit ke dalam suatu sistem reaksi untuk mempercepat reaksi. Pada akhir reaksi, katalis diperoleh kembali dalam bentuk zat semula.

B. Alat dan Bahan

- Tabung reaksi 2 buah
- Gelas ukur 10 mL 1 buah
- Pipet tetes 3 buah
- Larutan H₂O₂ 3% 8 mL
- Serbuk MnO₂
- Larutan sabun

C. Prosedur Kerja

Tuliskan Prosedur kerja dari berbagai sumber yang kalian dapatkan!

D. Hasil Pengamatan

Lengkapi tabel data hasil pengamatan berikut:

Percobaan ke-	Pereaksi	Pengamatan
	+	
	+ +	

E. Pertanyaan

1. Apakah terjadi perubahan setelah reaksi berlangsung?

2. Apakah bisa dijadikan indikator berlangsungnya reaksi kimia?

3. Bandingkan hasil pengamatan antara reaksi dengan MnO_2 dan tanpa MnO_2 . Manakah reaksi yang berlangsung lebih cepat?

F. Kesimpulan

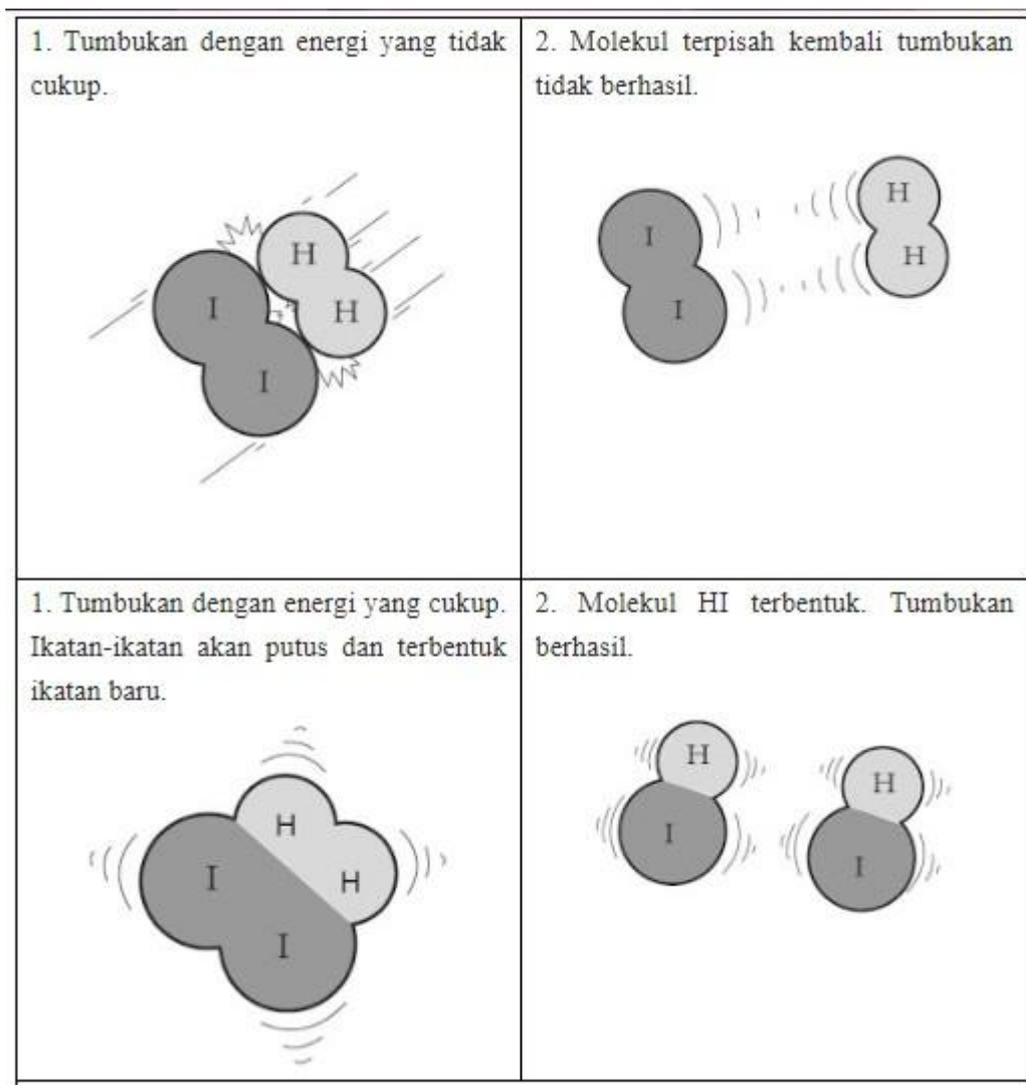
Buatlah kesimpulan yang logis berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan!

Pertemuan 1

LAMPIRAN 4. LKPD KELAS KONTROL

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS KONTROL
TEORI TUMBUKAN DAN ENERGI AKTIVASI**

Tumbukan antara pereaksi ada yang menghasilkan reaksi dan tidak, sebagai contoh amati gambar reaksi antara hidrogen dan iodium berikut :



Bagaimana teori tumbukan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi?

Hubungan faktor-faktor yang mempercepat laju reaksi dengan teori tumbukan

Fakta	Uraian Teori
<p>Peningkatan konsentrasi pereaksi dapat mempercepat laju reaksi.</p>	

Peningkatan suhu dapat mempercepat laju reaksi.	
Penambahan luas permukaan bidang sentuh akan mempercepat laju reaksi.	
Katalis dapat mempercepat reaksi.	

Buatlah kesimpulan yang logis berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan!

Pertemuan 2

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS KONTROL
ORDE REAKSI DAN PERSAMAAN LAJU REAKSI**

Kerjakan soal-soal berikut ini secara berkelompok dan tuliskan jawaban Anda di kertas lain secara individu!

1. Dari reaksi $2 \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4 \text{NO}_2 + \text{O}_2$ diperoleh data pembentukan senyawa NO_2 sebagai berikut:

No.	$[\text{NO}_2]$ (M)	Waktu (jam)
1.	0,000	0
2.	0,020	1
3.	0,040	2
4.	0,080	3

Laju pembentukan NO_2 adalah

2. Data percobaan dari reaksi: $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq}) \rightarrow \text{N}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Percobaan ke-	$[\text{NO}_2^-]$ (M)	$[\text{NH}_4^+]$ (M)	ν (M det ⁻¹)
1	0,01	0,2	$5,4 \times 10^{-7}$
2	0,02	0,2	$10,8 \times 10^{-7}$
3	0,04	0,2	$21,5 \times 10^{-7}$
4	0,02	0,02	$10,8 \times 10^{-7}$
5	0,02	0,06	$32,4 \times 10^{-7}$

Rumus kecepatan reaksinya adalah

3. Perhatikan data eksperimen sebagai berikut:

Percobaan ke-	$[\text{H}_2]$ M	$[\text{SO}_2]$ M	Waktu (detik)
1	0,1	0,4	36
2	0,2	0,4	18
3	0,4	0,4	9
4	0,4	0,2	18
5	0,4	0,1	36

Persamaan reaksi laju reaksi untuk percobaan di atas adalah

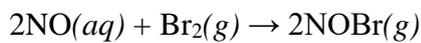
4. Laju reaksi dari suatu gas dinyatakan sebagai $v = k[A][B]$. Tentukan perbandingan laju reaksinya dibandingkan terhadap laju reaksi mula-mula jika:

- a) volume yang ditempati gas-gas diperkecil menjadi 1/2 volume semula
- b) volume yang ditempati gas-gas diperkecil menjadi 1/4 volume semula

5. Untuk reaksi $A + B \rightarrow AB$ diperoleh data sebagai berikut:

Jika konsentrasi A dinaikkan tiga kali pada konsentrasi B tetap, laju reaksi menjadi sembilan kali lebih cepat. Jika konsentrasi A dan B dinaikkan tiga kali, laju reaksi menjadi 27 kali lebih cepat. Persamaan laju reaksinya adalah

6. Pada suhu 27°C , gas brom dapat bereaksi dengan gas nitrogen monoksida menurut persamaan reaksi berikut:



Percobaan	Konsentrasi Awal (M)		Laju Reaksi Awal (M det^{-1})
	NO	Br ₂	
1	0,1	0,05	6
2	0,1	0,10	12
3	0,2	0,10	24

Laju reaksi bila konsentrasi gas NO = 0,01 M dan gas Br₂ = 0,03 M adalah

Pertemuan 3.a

Tanggal Praktikum : _____

Kelompok : _____

Anggota Kelompok : _____

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS KONTROL PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI TERHADAP LAJU REAKSI

Tujuan:

Siswa dapat menyimpulkan pengaruh penambahan konsentrasi yang berbeda-beda terhadap kecepatan reaksi kimia.

A. Dasar Teori

Perubahan konsentrasi pereaksi per satuan waktu dapat dimanipulasi agar lebih cepat atau lebih lambat, bahkan reaksi dihentikan. Untuk melakukan manipulasi kecepatan reaksi, Anda perlu mengetahui faktor-faktor apa yang dapat memengaruhi kecepatan suatu reaksi. Faktor-faktor tersebut adalah konsentrasi pereaksi, luas permukaan zat-zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan katalisator.

Jika dalam suatu reaksi, konsentrasi molar salah satu pereaksi diperbesar atau diperkecil, bagaimana pengaruhnya terhadap kecepatan reaksi?

B. Alat dan Bahan

- Tabung reaksi 4 buah
- *Stopwatch* 1 set
- Padatan seng 4 keping
- Spatula 1 buah
- Larutan HCl 0,5M 10 mL
- Larutan HCl 1M 10 mL
- Larutan HCl 2M 10 mL
- Larutan HCl 3M 10 mL
- Label

C. Prosedur Kerja

1. Siapkan empat buah tabung reaksi masing-masing diberi nomor 1 – 4.
2. Isilah tabung reaksi pertama dengan larutan HCl 0,5M sebanyak 10 mL.
3. Masukkan kepingan seng ke dalam tabung reaksi.
4. Hitung waktu reaksi dengan *Stopwatch* pada saat kepingan seng dimasukkan ke dalam larutan sampai kepingan seng habis bereaksi.
5. Ulangi langkah tersebut untuk larutan HCl 1M, 2M, dan 3M pada ketiga tabung reaksi lainnya.

D. Hasil Pengamatan

Lengkapi tabel data hasil pengamatan berikut:

Nomor Tabung Reaksi	Pereaksi	Waktu
	+	
	+	
	+	
	+	

E. Pertanyaan

1. Berdasarkan pengamatan Anda, apa yang dapat dijadikan indikator terjadinya reaksi?

2. Tuliskan besaran yang menjadi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol pada percobaan yang telah dilakukan!

3. Komposisi manakah yang selesai bereaksi lebih cepat?

4. Buatlah grafik hubungan antara konsentrasi HCl terhadap waktu!

F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan yang logis berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan!

Pertemuan 3.b

Tanggal Praktikum : _____

Kelompok : _____

Anggota Kelompok : _____

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS KONTROL PENGARUH PERBEDAAN SUHU TERHADAP LAJU REAKSI

Tujuan:

Siswa dapat menyimpulkan pengaruh penambahan suhu terhadap kecepatan reaksi kimia.

A. Dasar Teori

Perubahan konsentrasi pereaksi per satuan waktu dapat dimanipulasi agar lebih cepat atau lebih lambat, bahkan reaksi dihentikan. Untuk melakukan manipulasi kecepatan reaksi, Anda perlu mengetahui faktor-faktor apa yang dapat memengaruhi kecepatan suatu reaksi. Faktor-faktor tersebut adalah konsentrasi pereaksi, luas permukaan zat-zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan katalisator.

Apakah suhu berpengaruh terhadap kecepatan reaksi?

B. Alat dan Bahan

- Gelas kimia 50 mL 1 buah
- *Stopwatch* 1 set
- Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1M 20 mL
- Larutan HCl 0,1M 20 mL
- Pembakar spiritus 1 buah
- Kertas putih 1 lembar
- Spidol 1 buah
- Termometer 1 buah

C. Prosedur Kerja

1. Letakkan gelas kimia 50 mL diatas kertas putih yang diberi tanda silang dengan spidol.
2. Masukkan 20 mL larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1M ke dalam gelas kimia tersebut.

- Ukur suhu larutan HCl 0,1 M menggunakan termometer, catat dalam tabel pengamatan.
- Masukkan 20 mL larutan HCl 0,1M ke dalam gelas kimia berisi Na₂S₂O₃ tersebut.
- Hitunglah waktu mulai dari penuangan HCl sampai tanda silang pada kertas tidak terlihat.
- Ulangi langkah tersebut dengan larutan Na₂S₂O₃ dan HCl yang dipanaskan sampai 50°C dan 70°C dengan pembakar spiritus.

D. Hasil Pengamatan

Lengkapi tabel data hasil pengamatan berikut:

Percobaan ke-	Pereaksi	Suhu HCl _(aq)	Waktu
	+		
	+		
	+		

E. Pertanyaan

- Perubahan apakah yang terjadi dalam reaksi tersebut?

- Tuliskan besaran yang menjadi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol pada percobaan yang telah dilakukan!

- Dari ketiga reaksi, manakah reaksi yang memiliki kecepatan reaksi paling tinggi?

- Buatlah grafik hubungan antara suhu dan laju reaksi.

F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan yang logis berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan!

Pertemuan 3.c

Tanggal Praktikum : _____

Kelompok : _____

Anggota Kelompok : _____

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS KONTROL PENGARUH PERBEDAAN LUAS PERMUKAAN BIDANG SENTUH TERHADAP LAJU REAKSI

Tujuan:

Siswa dapat menyimpulkan pengaruh perbedaan luas permukaan bidang sentuh terhadap kecepatan reaksi kimia.

A. Dasar Teori

Perubahan konsentrasi pereaksi per satuan waktu dapat dimanipulasi agar lebih cepat atau lebih lambat, bahkan reaksi dihentikan. Untuk melakukan manipulasi kecepatan reaksi, Anda perlu mengetahui faktor-faktor apa yang dapat memengaruhi kecepatan suatu reaksi. Faktor-faktor tersebut adalah konsentrasi pereaksi, luas permukaan zat-zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan katalisator.

Luas permukaan dalam reaksi kimia adalah luas permukaan zat-zat pereaksi yang bersentuhan untuk menghasilkan reaksi. Dalam reaksi kimia, tidak semua luas permukaan zat yang bereaksi dapat bersentuhan hingga terjadi reaksi.

Bagaimana pengaruh perbedaan luas permukaan bidang sentuh terhadap kecepatan reaksi?

B. Alat dan Bahan

- Gelas kimia 100 mL 1 buah
- Gelas ukur 100 mL 1 buah
- *Stopwatch* 1 set
- Pisau 1 buah
- Spatula 1 buah
- Batang pengaduk 1 buah
- Tablet *redoxon* 3 butir

- Air

C. Prosedur Kerja

1. Isilah gelas kimia dengan 50 mL air.
2. Masukkan 1 butir tablet *redoxon* ke dalam air.
3. Ukur waktu reaksi menggunakan *stopwatch* mulai dari saat pemasukan tablet hingga tablet tidak tersisa lagi dalam larutan.
4. Ulangi langkah tersebut menggunakan tablet *redoxon* yang dipotong menjadi 4 bagian, dan tablet *redoxon* yang ditumbuk halus.

D. Hasil Pengamatan

Lengkapi tabel data hasil pengamatan berikut:

Percobaan ke-	Pereaksi	Waktu
	+	
	+	
	+	

E. Pertanyaan

1. Apakah yang menjadi indikator terjadinya reaksi?

2. Tuliskan besaran yang menjadi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol pada percobaan yang telah dilakukan!

3. Bentuk tablet yang manakah yang luas permukaannya lebih besar?

4. Pada percobaan ke berapa tablet *redoxon* mudah larut?

F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan yang logis berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan!

Pertemuan 3.d

Tanggal Praktikum : _____

Kelompok : _____

Anggota Kelompok : _____

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) KELAS KONTROL PENGARUH PENAMBAHAN KATALIS TERHADAP KECEPATAN REAKSI

Tujuan:

Siswa dapat menyimpulkan pengaruh penambahan katalis terhadap kecepatan reaksi kimia.

A. Dasar Teori

Perubahan konsentrasi pereaksi per satuan waktu dapat dimanipulasi agar lebih cepat atau lebih lambat, bahkan reaksi dihentikan. Untuk melakukan manipulasi kecepatan reaksi, Anda perlu mengetahui faktor-faktor apa yang dapat memengaruhi kecepatan suatu reaksi. Faktor-faktor tersebut adalah konsentrasi pereaksi, luas permukaan zat-zat yang bereaksi, suhu reaksi, dan katalisator.

Katalis adalah zat yang ditambahkan dalam jumlah sedikit ke dalam suatu sistem reaksi untuk mempercepat reaksi. Pada akhir reaksi, katalis diperoleh kembali dalam bentuk zat semula.

B. Alat dan Bahan

- Tabung reaksi 2 buah
- Gelas ukur 10 mL 1 buah
- Pipet tetes 3 buah
- Larutan H₂O₂ 3% 8 mL
- Serbuk MnO₂
- Larutan sabun

C. Prosedur Kerja

Tuliskan Prosedur kerja dari berbagai sumber yang kalian dapatkan!

1. Campurkan 4 mL larutan H₂O₂ 3% dan 1 tetes larutan sabun ke dalam tabung reaksi.
2. Kocok dan amati perubahan yang terjadi.

3. Ulangi langkah-langkah tersebut, kemudian tambahkan sedikit serbuk MnO_2 .

D. Hasil Pengamatan

Lengkapi tabel data hasil pengamatan berikut:

Percobaan ke-	Pereaksi	Pengamatan
	+	
	+ +	

E. Pertanyaan

1. Apakah terjadi perubahan setelah reaksi berlangsung?

2. Apakah bisa dijadikan indikator berlangsungnya reaksi kimia?

3. Bandingkan hasil pengamatan antara reaksi dengan MnO_2 dan tanpa MnO_2 . Manakah reaksi yang berlangsung lebih cepat?

F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan yang logis berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan!

LAMPIRAN 5. KISI-KISI KEMAMPUAN TERINTEGRASI

KISI-KISI PENYUSUNAN BUTIR SOAL

Standar Kompetensi : 3. Memahami kinetika reaksi, kesetimbangan kimia, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan industri.

Kompetensi Dasar : 3.1. Mendeskripsikan pengertian laju reaksi dengan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
3.2. Memahami teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan faktor-faktor penentu laju dan orde reaksi, dan terapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Materi Pembelajaran	Indikator Keterampilan Proses Sains	Indikator Kemampuan Berpikir Analitis	Nomor Soal
1. Membuat larutan dengan molaritas tertentu.	Merencanakan Percobaan	Mengorganisasikan	1
2. Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.	Klasifikasi	Membedakan	2
3. Menjelaskan pengaruh konsentrasi, luas permukaan, temperatur, serta volume terhadap laju reaksi ditinjau dari teori tumbukan.	Mengkomunikasikan Hasil	Membedakan	3
	Prediksi	Menghubungkan	4
	Mengukur	Mengorganisasikan	5
4. Menuliskan persamaan hukum laju reaksi suatu reaksi kimia.	Inferensi	Menghubungkan	6
	Menerapkan Konsep	Membedakan	7
5. Menentukan besarnya laju reaksi suatu reaksi kimia.	Interpretasi	Menghubungkan	8
	Menerapkan Konsep	Menghubungkan	9
		Mengorganisasikan	10
6. Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi suatu reaksi berdasarkan data eksperimen.	Menerapkan Konsep	Mengorganisasikan	11
		Menghubungkan	12
	Interpretasi	Menghubungkan	13
	Membuat Grafik	Mengorganisasikan	14
7. Menjelaskan penerapan konsep laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari.	Prediksi	Membedakan	15
Jumlah Soal			15

LAMPIRAN 6. LEMBAR KEMAMPUAN TERINTEGRASI

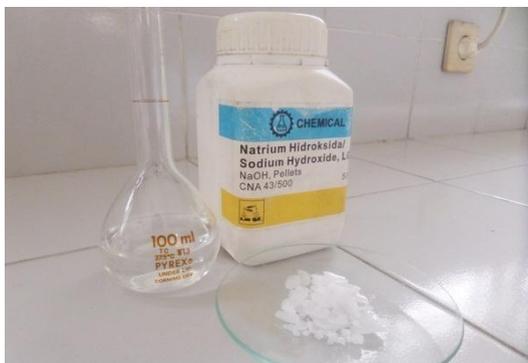
NASKAH SOAL

INSTRUMEN PENILAIAN TERINTEGRASI

PETUNJUK!

- Isikan identitas diri Anda ke dalam lembar jawaban yang telah disediakan.
- Tersedia waktu 90 menit untuk mengerjakan tes yang berjumlah 15 butir soal uraian.
- Periksa dan bacalah kembali soal-soal tersebut sebelum Anda menjawabnya.
- Laporkan kepada pengawas apabila terdapat lembar soal yang kurang jelas, rusak, atau tidak lengkap.
- Tuliskan jawaban Anda secara runtut, jelas, dan tepat pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- Periksalah kembali pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

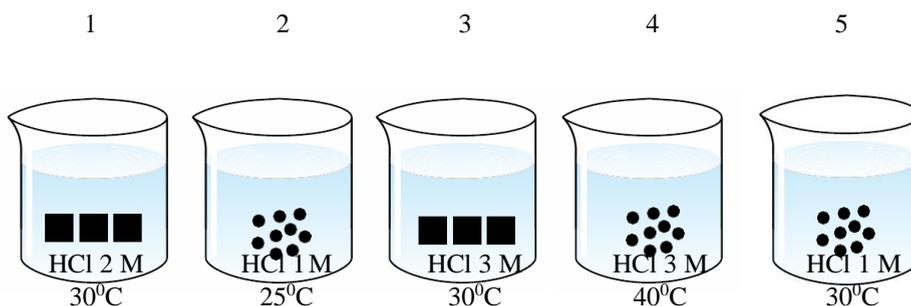
- Pada saat percobaan, ketika Anda akan membuat 100 mL larutan NaOH 1 M, maka diperlukan 8 gram kristal NaOH murni. Penyediaan larutan tersebut melalui langkah-langkah secara acak sebagai berikut.



- Menimbang sebanyak 8 gram kristal NaOH menggunakan neraca analitis.
- Menyiapkan alat dan bahan kimia yang akan digunakan.
- Menambahkan akuades ke dalam labu ukur hingga volume tepat 100 mL.
- Melarutkan kristal NaOH dengan 50 mL akuades kemudian memasukkannya ke dalam labu ukur.

Berdasarkan data di atas, tentukanlah!

- Bagaimanakah urutan langkah kerja yang dapat Anda lakukan secara tepat?
 - Apabila larutan tersebut diencerkan hingga volumenya menjadi 1 liter, maka berapakah konsentrasi larutan sekarang?
- Seorang peserta didik memasukkan 5 gram batu pualam (CaCO_3) ke dalam 100 mL larutan HCl pada masing-masing gelas beker sebagai berikut.

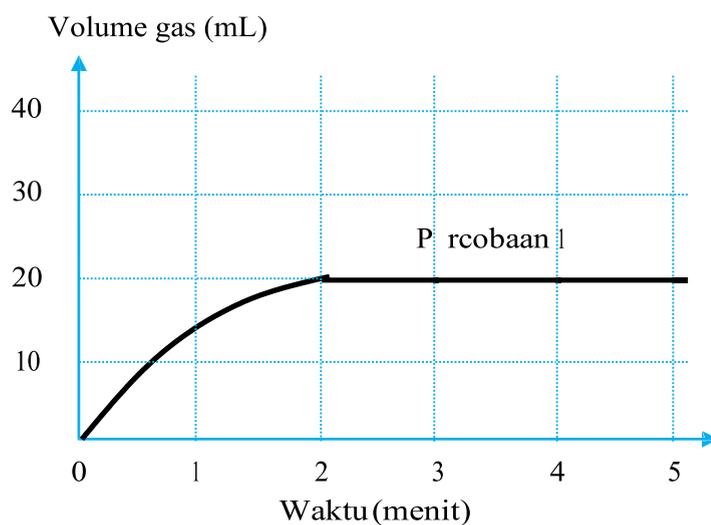


Keterangan:

- : Pualam Serbuk
■ : Pualam Keping

Berdasarkan data di atas, tentukanlah!

- a. Reaksi pada nomor berapakah yang akan menghasilkan laju reaksi paling cepat (optimal)?
 - b. Apabila seluruh batu pualam yang dimasukkan ke dalam masing-masing gelas beker berbentuk serbuk, maka laju reaksi pada nomor berapakah yang hanya dipengaruhi oleh:
 - 1) Suhu?
 - 2) Konsentrasi?
3. Dalam suatu percobaan, seorang peserta didik memasukkan sejumlah larutan asam klorida 1 M ke dalam kepingan batu pualam. Kepingan batu pualam tersebut dibuat sedikit berlebih. Grafik yang dihasilkan antara volume gas terhadap waktu reaksi disajikan pada gambar berikut.



Mengapa gradien (kemiringan) pada menit pertama lebih besar daripada menit ke dua? Jelaskan makna perbedaan gradien kurva antara menit pertama dan menit ke dua tersebut!

4. Perhatikan rangkaian percobaan berikut.



Seorang peserta didik mempelajari pengaruh suhu terhadap laju reaksi melalui percobaan dan mencatat setiap waktu yang dihasilkan. Setiap kenaikan suhu 20°C , laju

reaksi menjadi 3 kali lebih cepat dari semula. Jika pada suhu 20°C laju reaksi berlangsung selama 9 menit, berapakah laju reaksi pada suhu 80°C?

5. Seorang peserta didik melakukan percobaan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap laju reaksi.



Hasil percobaan menunjukkan bahwa suatu reaksi akan berlangsung 2 kali lebih cepat apabila suhu dinaikkan sebesar 10°C. Jika pada suhu 70°C reaksi berlangsung selama 15 detik, maka pada suhu berapakah reaksi tersebut berlangsung selama 4 menit?

6. Perhatikan rangkaian percobaan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi berikut.

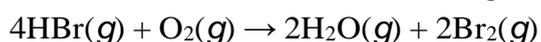


Seorang peserta didik melakukan percobaan dengan mereaksikan logam A ke dalam larutan B sehingga diperoleh data sebagai berikut.

1. Jika konsentrasi awal A dinaikkan menjadi 2 (dua) kali, sedangkan konsentrasi B tetap, maka laju reaksi menjadi 2 (dua) kali lebih besar.
2. Jika konsentrasi awal A dan B masing-masing dinaikkan 2 (dua) kali, maka laju reaksi menjadi 8 (delapan) kali lebih besar.

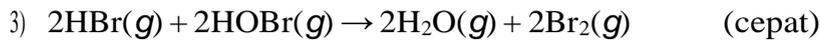
Berdasarkan data di atas, tuliskan persamaan laju reaksi $A + B \rightarrow AB$ yang diperoleh!

7. Diketahui reaksi oksidasi HBr sebagai berikut.



Reaksi ini berlangsung melalui beberapa tahapan reaksi, yaitu:

- 1) $\text{HBr}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{HOBr}(g)$ (lambat)
- 2) $\text{HBr}(g) + \text{HOBr}(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(g)$ (cepat)



Berdasarkan tahapan reaksi di atas, tentukanlah!

- Persamaan hukum laju reaksi oksidasi HBr!
- Berikan alasan yang sesuai dengan tahapan reaksi yang Anda pilih!

8. Pada suhu 27°C , pemanasan gas nitrogen pentaoksida (N_2O_5) akan terurai membentuk nitrogen dioksida (NO_2) dan oksigen (O_2) sesuai persamaan reaksi berikut.



Data konsentrasi gas oksigen yang terbentuk selanjutnya diukur setiap selang waktu 15 detik dan hasilnya disajikan pada tabel berikut.

No	Waktu Reaksi (detik)	Konsentrasi Oksigen (M)
1	0	0,00
2	15	0,25
3	30	0,35
4	45	0,45

Apabila konsentrasi oksigen mempengaruhi waktu pembentukan oksigen, tentukanlah!

- Laju pembentukan gas O_2 pada 15 detik pertama?
- Laju penguraian gas N_2O_5 pada 15 detik kedua?

9. Diketahui persamaan reaksi sebagai berikut.



Berdasarkan hasil percobaan menunjukkan bahwa reaksi tersebut menghasilkan persamaan laju reaksi $v = k[\text{A}][\text{B}]^2$ dengan tetapan laju reaksi $k = 0,01 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$. Mula-mula konsentrasi A adalah 0,2 M dan B adalah 0,4 M. Setelah reaksi berlangsung selama 10 menit, ternyata zat A yang bereaksi hanya sebanyak 60%. Hitunglah laju reaksi pada menit tersebut!

10. Reaksi $2\text{NO}(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ mempunyai persamaan laju reaksi $v = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$. Berdasarkan informasi tersebut, lengkapilah tabel berikut.

Percobaan	$[\text{NO}]$ (M)	$[\text{H}_2]$ (M)	v ($\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$)
1	1	1	x
2	2	1	...
3	0,5	4	...
4	1	2	...

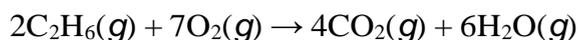
11. Pada suhu 273°C , reaksi antara gas nitrogen monoksida dengan gas bromin menghasilkan data sebagai berikut.

No	Konsentrasi Awal (M)		Laju Reaksi (M.s ⁻¹)
	NO	Br ₂	
1	0,1	0,05	0,06
2	0,1	0,10	0,12
3	0,1	0,20	0,24

Berdasarkan data percobaan tersebut, reaksi $2\text{NO}(g) + \text{Br}_2(g) \rightarrow 2\text{NOBr}(g)$ mempunyai persamaan laju reaksi $v = k [\text{NO}]^2[\text{Br}_2]$.

- Berapakah tetapan laju reaksi (k) yang diperoleh dari reaksi tersebut?
- Tentukan pula laju reaksi yang dihasilkan dengan menggunakan tetapan laju reaksi (k) tersebut apabila konsentrasi NO dan Br₂ masing-masing 0,3 M!

12. Diketahui persamaan reaksi sebagai berikut.



Jika gas C₂H₆ mula-mula adalah 5 mol dalam volume 2 liter dan pada selang waktu 30 detik gas CO₂ yang terbentuk adalah 4 mol, tentukanlah!

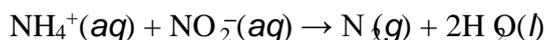
- Berapakah laju reaksi pengurangan (konsumsi) reaktan untuk C₂H₆?
- Berapakah laju reaksi pembentukan (produksi) produk untuk CO₂ dari reaksi tersebut?

13. Dalam suatu percobaan untuk menyelidiki laju reaksi: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$, diperoleh data sebagai berikut:

Percobaan	[A] _{awal} (M)	[B] _{awal} (M)	Laju Reaksi (M.s ⁻¹)
1	0,10	0,10	$6,0 \times 10^{-4}$
2	0,10	0,20	$1,2 \times 10^{-3}$
3	0,20	0,20	$1,2 \times 10^{-3}$

- Berapakah orde reaksi terhadap A dan B yang dihasilkan?
- Tuliskan pula persamaan laju reaksinya!

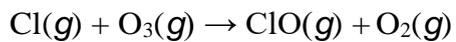
14. Pada suhu 25^oC, reaksi antara ion amonium (NH₄⁺) dengan ion nitrit (NO₂⁻) menghasilkan data sebagai berikut.



Percobaan	[NH ₄ ⁺] _{awal} (M)	[NO ₂ ⁻] _{awal} (M)	Waktu Reaksi (s)
1	2×10^{-3}	4×10^{-3}	40
2	2×10^{-3}	8×10^{-3}	25
3	4×10^{-3}	4×10^{-3}	10

- Berapakah orde reaksi terhadap NH₄⁺ yang dihasilkan?
- Gambarkan grafik hubungan antara laju reaksi terhadap konsentrasi NH₄⁺!

15. Dekomposisi ozon oleh atom klorin dapat dituliskan sesuai persamaan reaksi berikut.



Percobaan	[Cl]	[O ₃]	Laju Reaksi
1	x	2y	v
2	2x	y	1,5v
3	3x	2y	3v
4	2x	3y	4,5v

Pada 298K, tetapan laju reaksinya adalah $7,2 \times 10^9 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$. Apabila konsentrasi gas klorin menjadi 2 kali semula, maka tentukanlah laju reaksi kerusakan ozon dibandingkan laju awal!

*** SELAMAT MENGERJAKAN ***

**PEDOMAN PENSKORAN (RUBRIK)
INSTRUMEN PENILAIAN TERINTEGRASI**

BUTIR SOAL NO. 1

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	a. Urutan langkah kerja: 2 – 1 – 4 – 3	1
2	b. Konsentrasi hasil pengenceran: mol NaOH = _____	1
3	mol NaOH = 0,2 mol	1
4	M NaOH = _____	1
5	M NaOH = 2 M	1
6	$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$	1
7	$0,1 \text{ L} \cdot 2 \text{ M} = 1 \text{ L} \cdot M_2$	1
8	$M_2 = \text{_____}$	1
9	$M_2 = 0,2 \text{ M}$	1
Skor Maksimal		9

BUTIR SOAL NO. 2

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	a. Laju reaksi paling optimal adalah nomor 4.	1
2	b. Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh suhu adalah nomor 2 dan 5.	1
3	Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh konsentrasi adalah: 1) Nomor 1 dan 3 2) Nomor 1 dan 5 3) Nomor 3 dan 5	1 1 1
Skor Maksimal		5

BUTIR SOAL NO. 3

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	Gradien (kemiringan) pada menit pertama lebih besar daripada menit ke dua karena pada menit pertama jumlah partikel reaktan (HCl) lebih banyak.	1
2	Pada menit ke dua reaktan mulai habis, sehingga gas yang dihasilkan mulai konstan (tetap).	1



3	Perbedaan gradien tersebut menunjukkan terjadinya penambahan volume gas hanya berlangsung selama reaktan bereaksi.	1
Skor Maksimal		3

BUTIR SOAL NO. 4

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	$v = -$	1
2	$t_0 = 9 \text{ menit} \rightarrow v_0 = -$	1
3	$v_t = v_0 .$	1
4	$v_t = -$	1
5	$v_t = -$	1
6	$v_t = -$	1
7	$v_t = 3 \text{ M/menit}$	1
Skor Maksimal		7

BUTIR SOAL NO. 5

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	$t_2 = t_1 .$	1
2	$240 = 15 \times (-)$	1
3	$=(-) -$	1
4	$16 = (-)$	1
5	$(-) = (-)$	1
6	$-4 =$	1
7	$-40 = T_2 - 70$	1
8	$-40 + 70 = T_2$	1
9	$30 = T_2$	1
Skor Maksimal		9



BUTIR SOAL NO. 6

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	Orde A dari data 1): $2^x = 2$	1
2	$x = 1$	1
3	Orde B dari data 2): $v = k [A]^1 [2B]^y$ (Persamaan 1) $8v = k [2A]^1 [2B]^y$ (Persamaan 2)	1
4	$\frac{8v}{v} = \frac{k [2A]^1 [2B]^y}{k [A]^1 [2B]^y}$	1
5	$8 = \frac{2^1 [2B]^y}{[2B]^y}$	1
6	$8 = 2^1$	1
7	$y = 2$	1
8	Persamaan laju reaksi $A + B \rightarrow AB$: $v = k [A][B]^2$	1
Skor Maksimal		8

BUTIR SOAL NO. 7

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	a. Persamaan laju reaksi oksidasi HBr: $v = k [HBr]^x [O_2]^y$	1
2	b. Laju reaksi ditentukan oleh tahap reaksi yang paling lambat.	1
3	Orde reaksi tidak dapat ditentukan berdasarkan koefisien reaksinya. Hal ini dikarenakan orde reaksi diperoleh melalui serangkaian eksperimen.	1
Skor Maksimal		3

BUTIR SOAL NO. 8

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	a. Laju pembentukan O_2 pada 15 detik pertama (dari detik ke-0 hingga ke-15): $v_{O_2} = + \frac{\Delta [O_2]}{\Delta t}$	1
2	$v_{O_2} = + \frac{0,0167 \text{ mol/L}}{10 \text{ s}}$	1
3	$v_{O_2} = +1,67 \times 10^{-2} \text{ M.s}^{-1}$	1

4	Laju pembentukan O ₂ pada 15 detik kedua (dari detik ke-15 hingga ke-30): $v_{O_2} = + \frac{\Delta [O_2]}{\Delta t}$	1
5	$v_{O_2} = + \frac{\Delta [O_2]}{\Delta t}$	1
6	$v_{O_2} = +6,67 \times 10^{-3} \text{ M.s}^{-1}$	1
7	b. Laju penguraian N ₂ O ₅ pada 15 detik kedua (dari detik ke-15 hingga ke-30): $v_{N_2O_5} = - \frac{\Delta [N_2O_5]}{\Delta t}$	1
8	$v_{N_2O_5} = - \frac{\Delta [N_2O_5]}{\Delta t} = - \frac{1}{3} \cdot 6,67 \times 10^{-3} \text{ M.s}^{-1}$	1
9	$v_{N_2O_5} = -1,33 \times 10^{-3} \text{ M.s}^{-1}$	1
Skor Maksimal		9

BUTIR SOAL NO. 9

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	$[A]_{\text{reaksi}} = \frac{1}{2} \times 0,2 \text{ M}$	1
2	$[A]_{\text{reaksi}} = 0,12 \text{ M}$	1
3	$2A + 3B \rightarrow A_2B_3$ Mula-mula : 0,2 M 0,4 M Reaksi : 0,12 M 0,18 M Sisa : 0,08 M 0,22 M	1 1
4	Laju reaksi pada menit tersebut adalah: $v = k [A][B]^2$	1
5	$v = 0,01 (0,12)(0,18)^2$	1
6	$v = 3,89 \times 10^{-5} \text{ M.s}^{-1}$	1
Skor Maksimal		7

BUTIR SOAL NO. 10

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	a. Laju reaksi pada percobaan 2: $v = x (2)^2(1)$	1
2	$v = 4x$	1
3	b. Laju reaksi pada percobaan 3: $v = x (0,5)^2(4)$	1
4	$v = 1x$	1
5	c. Laju reaksi pada percobaan 4: $v = x (1)^2(2)$	1

6	$v = 2x$	1
Skor Maksimal		6

BUTIR SOAL NO. 11

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	a. Tetapan laju reaksi (k)! $k = \text{_____}$	1
2	Berdasarkan data pada percobaan 1: $k = \text{_____}$	1
3	$k = 120 \text{ M}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	1
4	b. Laju reaksi (v) secara lengkap! $v = 120 \text{ M}^2 \cdot \text{s}^{-1} (0,3 \text{ M})^2 (0,3 \text{ M})$	1
5	$v = 120 \text{ M}^2 \cdot \text{s}^{-1} \times 0,027 \text{ M}$	1
6	$v = 3,24 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$	1
Skor Maksimal		6

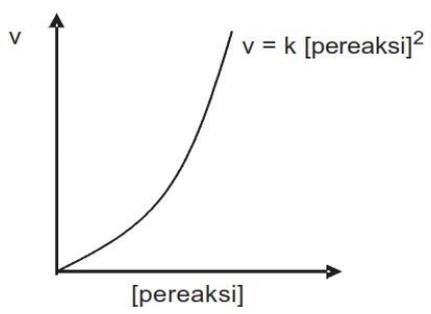
BUTIR SOAL NO. 12

Langkah	Kunci Jawaban	Skor						
	$2\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$							
1	Mula-mula: 5 mol <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Reaksi</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">: 2 mol</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">4 mol</td> </tr> <tr> <td>Sisa</td> <td>: 3 mol</td> <td>4 mol</td> </tr> </table>	Reaksi	: 2 mol	4 mol	Sisa	: 3 mol	4 mol	1
Reaksi	: 2 mol	4 mol						
Sisa	: 3 mol	4 mol						
2	a. Laju reaksi konsumsi C_2H_6 $= \text{_____}$	1						
3	$= 1 \text{ M}$	1						
4	$v_{\text{C}_2\text{H}_6} =$	1						
5	$v_{\text{C}_2\text{H}_6} = \text{---}$	1						
6	b. Laju reaksi produksi CO_2 $= \text{_____}$	1						
7	$= 2 \text{ M}$	1						
8	$v_{\text{CO}_2} =$	1						
9	$v_{\text{CO}_2} = \text{---}$	1						
Skor Maksimal		9						

BUTIR SOAL NO. 13

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
	a. Orde reaksi terhadap A dari percobaan 2 dan 3.	
1	$\frac{v_2}{v_3} = \frac{k[A]^x[B]^y}{k[A]^x[B]^y} = \frac{2^x}{1}$	1
2	$2^x = 1$	1
3	$x = 0$	1
	Orde reaksi terhadap B dari percobaan 1 dan 2.	
4	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{k[A]^x[B]^y}{k[A]^x[B]^y} = \frac{1}{2^y}$	1
5	$2^y = 2$	1
6	$y = 1$	1
7	b. Persamaan laju reaksi! $v = k[B]$	1
Skor Maksimal		7

BUTIR SOAL NO. 14

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
	a. Orde reaksi terhadap NH_4^+ dari percobaan 1 dan 3.	
1	$\frac{v_1}{v_3} = \frac{k[\text{NH}_4^+]^x}{k[\text{NH}_4^+]^x} = \frac{1}{4}$	1
2	$\frac{1}{4} = \frac{1}{4^x}$	1
3	$2^x = 4$	1
4	$x = 2$	1
	b. Grafik hubungan antara laju reaksi terhadap konsentrasi NH_4^+ !	
5		1
Skor Maksimal		5

BUTIR SOAL NO. 15

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
	Orde terhadap Cl dari percobaan 1 dan 3.	
1	$\frac{v_1}{v_3} = \frac{k[\text{Cl}]^x}{k[\text{Cl}]^x} = \frac{1}{4}$	1

2	$3^p = 3$	1
3	$p = 1$	1
4	Orde terhadap O_3 dari percobaan 2 dan 4. $\frac{v_2}{v_1} = \frac{k[2Cl]_1[O_3]}{k[Cl]_1[O_3]} = 2$	1
5	$3^q = 3$	1
6	$q = 1$	1
7	Persamaan laju reaksi (v) = $k[Cl][O_3]$	1
8	$v_2 = k[2Cl]_1[O_3]$	1
9	$v_2 = 2k[Cl]_1[O_3]$ (2kali semula)	1
Skor Maksimal		9

LAMPIRAN 8. KISI-KISI ANGKET SIKAP KREATIF BELAJAR PESERTA DIDIK

Indikator Kreatifitas	Aspek Pengamatan	Pernyataan	Nomor Soal	Jumlah Butir
Rasa ingin tahu	1. Kemampuan mengajukan pertanyaan	Saya akan menanyakan hal-hal yang tidak dimengerti pada saat materi diajarkan, baik kepada guru atau kepada teman.	1	2
		Saya seringkali memendam pertanyaan dalam hati jika ada materi yang kurang jelas yang disampaikan oleh guru dan ragu untuk mengungkapkannya.	4	
	2. Keterbukaan terhadap hal baru	Saya senang bila ada suatu metode penyelesaian soal kimia yang sifatnya baru, maka saya akan berusaha lebih jauh memahami cara itu.	3	4
		Saya mempunyai keinginan untuk mengetahui lebih lanjut mengenai metode-metode baru yang digunakan guru dalam menyelesaikan soal kimia.	5	
		Saya bersemangat jika terdapat penyelesaian soal kimia dengan metode baru meskipun akan butuh waktu lama untuk memahaminya.	9	
Saya seringkali merasa jenuh jika guru menyajikan suatu metode penyelesaian soal kimia yang sifatnya baru, karena menurut saya akan membuang waktu lama dalam memahaminya.	12			
Memiliki inisiatif	3. Mencari kemungkinan yang lain	Saya sangat antusias mencari sesuatu yang belum saya pahami dari berbagai sumber yang memungkinkan menambah informasi yang diinginkan.	2	3
		Saya selalu berusaha mencari alternatif yang dapat mempermudah penyelesaian soal yang terdapat pada materi kimia sebelumnya.	11	
		Saya tidak tertarik untuk mencari materi kimia dari literatur selain buku untuk membantu saya belajar ataupun menyelesaikan soal kimia	13	

	4. Berusaha mandiri dalam penyelesaian masalah	Saya selalu berusaha menemukan sendiri penyelesaian suatu soal kimia yang saya hadapi meskipun harus berpikir keras.	20	4
		Saya senang apabila dalam menyelesaikan soal kimia, menemukan cara sendiri yang tidak diajarkan oleh guru.	15	
		Saya lebih senang mengerjakan sendiri soal-soal latihan yang diberikan oleh guru dibandingkan melihat hasil teman.	14	
		Saya lebih senang menerima materi langsung dari guru tanpa harus mencari sendiri.	8	
Imajinatif	5. Mampu menginterpretasikan suatu masalah	Saya senang jika membahas atau mengerjakan soal-soal yang sulit, dan membantu teman-teman lain untuk memahami soal-soal yang sulit tersebut.	17	3
		Saya dapat berimajinasi menemukan cara dalam penyelesaian soal kimia.	18	
		Saya sulit dalam memahami dan menyelesaikan masalah soal kimia	6	
Berpikir terperinci	6. Memberikan jawaban yang orisinal	Saya senang melakukan sesuatu yang berbeda dengan orang lain dalam menyelesaikan soal kimia.	21	2
		Saya selalu beranggapan jawaban yang sama adalah jawaban yang benar dalam menyelesaikan persoalan kimia.	24	
	7. Mengembangkan, menambah serta memperkaya suatu gagasan	Saya akan mencari informasi tambahan terhadap materi kimia yang sedang dipelajari, meskipun pendidik sudah memberikan banyak informasi.	7	3
		Saya selalu mencari penyelesaian soal kimia tahap demi tahap agar dapat memahami secara terperinci.	25	
		Saya akan menyelesaikan secara jalan pintas, karena bagi saya yang terpenting jawaban akhir.	22	

Kesediaan mengambil resiko	8. Tidak takut akan kegagalan	Saya lebih baik tidak mencoba, dari pada mengerjakan salah atau tidak sesuai harapan.	19	2
		Saya tidak akan mendengarkan kritikan dari teman-teman atas hasil pekerjaan yang telah saya buat, karena saya meyakini yang saya kerjakan sudah benar.	16	
	9. Mempertahankan pendapat	Saya selalu percaya diri meskipun jawaban yang saya dapat berbeda dari teman-teman sekelas.	23	2
		Saya akan mengikuti jawaban teman saya ketika banyak teman saya yang memiliki jawaban berbeda dengan saya	10	

LAMPIRAN 9. LEMBAR ANGKET SIKAP KREATIF BELAJAR PESERTA DIDIK

No Presensi :.....

No. HP / WA :

Kelas :.....

Petunjuk pengisian

1. Bacalah setiap butir dalam angket ini dan isilah dengan sungguh-sungguh sesuai dengan yang ananda alami
2. Berilah tanda (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia
3. Kejujuran ananda dalam pengisian skala aktivitas belajar ini sangat membantu dalam pengumpulan data

Keterangan pilihan jawaban :

SL (Selalu) : jika dalam setiap pembelajaran kimia, anda selalu melakukan sesuai pernyataan.

SR (Sering) : jika dalam pembelajaran kimia, anda sering melakukan sesuai pernyataan dan jarang tidak melakukan.

KD (Kadang-Kadang): jika dalam pembelajaran kimia, anda kadang-kadang melakukan dan kadang-kadang tidak melakukan

J (Jarang) : jika dalam pembelajaran kimia, anda jarang melakukan dan sering tidak melakukan

TP (tidak Pernah) : jika dalam pembelajaran kimia, anda sama sekali tidak melakukan apa yang terdapat di kolom pernyataan.

No	Pernyataan	SL	SR	KD	J	TP
1	Saya akan menanyakan hal-hal yang tidak dimengerti pada saat materi diajarkan, baik kepada guru atau kepada teman.					
2	Saya sangat antusias mencari sesuatu yang belum saya pahami dari berbagai sumber yang memungkinkan menambah informasi yang diinginkan.					
3	Saya senang bila ada suatu metode penyelesaian soal kimia yang sifatnya baru, maka saya akan berusaha lebih jauh memahami cara itu.					

4	Saya seringkali memendam pertanyaan dalam hati jika ada materi yang kurang jelas yang disampaikan oleh guru dan ragu untuk mengungkapkannya.					
5	Saya mempunyai keinginan untuk mengetahui lebih lanjut mengenai metode-metode baru yang digunakan guru dalam menyelesaikan soal kimia.					
6	Saya sulit dalam memahami dan menyelesaikan masalah soal kimia					
7	Saya akan mencari informasi tambahan terhadap materi kimia yang sedang dipelajari, meskipun pendidik sudah memberikan banyak informasi.					
8	Saya lebih senang menerima materi langsung dari guru tanpa harus mencari sendiri.					
9	Saya bersemangat jika terdapat penyelesaian soal kimia dengan metode baru meskipun akan butuh waktu lama untuk memahaminya.					
10	Saya akan mengikuti jawaban teman saya ketika banyak teman saya yang memiliki jawaban berbeda dengan saya					
11	Saya selalu berusaha mencari alternatif yang dapat mempermudah penyelesaian soal yang terdapat pada materi kimia sebelumnya.					
12	Saya seringkali merasa jenuh jika guru menyajikan suatu metode penyelesaian soal kimia yang sifatnya baru, karena menurut saya akan membuang waktu lama dalam memahaminya.					
13	Saya tidak tertarik untuk mencari materi kimia dari literatur selain buku untuk membantu saya belajar ataupun menyelesaikan soal kimia					
14	Saya lebih senang mengerjakan sendiri soal-soal latihan yang diberikan oleh guru dibandingkan melihat hasil teman.					
15	Saya senang apabila dalam menyelesaikan soal kimia, menemukan cara sendiri yang tidak diajarkan oleh guru.					
16	Saya tidak akan mendengarkan kritikan dari teman-teman atas hasil pekerjaan yang telah saya buat, karena saya meyakini yang saya kerjakan sudah benar.					
17	Saya senang jika membahas atau mengerjakan soal-soal yang sulit, dan membantu teman-teman lain untuk memahami soal-soal yang sulit tersebut.					
18	Saya dapat berimajinasi menemukan cara dalam penyelesaian soal kimia.					
19	Saya lebih baik tidak mencoba, dari pada mengerjakan salah atau tidak sesuai harapan.					

20	Saya selalu berusaha menemukan sendiri penyelesaian suatu soal kimia yang saya hadapi meskipun harus berpikir keras.					
21	Saya senang melakukan sesuatu yang berbeda dengan orang lain dalam menyelesaikan soal kimia.					
22	Saya akan menyelesaikan secara jalan pintas, karena bagi saya yang terpenting jawaban akhir.					
23	Saya selalu percaya diri meskipun jawaban yang saya dapat berbeda dari teman-teman sekelas.					
24	Saya selalu beranggapan jawaban yang sama adalah jawaban yang benar dalam menyelesaikan persoalan kimia.					
25	Saya selalu mencari penyelesaian soal kimia tahap demi tahap agar dapat memahami secara terperinci.					

Yogyakarta, 2018

Peserta Didik

TTD

LAMPIRAN 10. KISI-KISI ANGKET KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI PESERTA DIDIK

No	Aspek	Indikator	Pernyataan	No soal	Jumlah butir
1	Sikap dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran	Menunjukkan sikap percaya diri	<ul style="list-style-type: none"> - Saya merasa ragu dengan jawaban saya ketika diberikan soal oleh guru - Saya merasa takut jika diminta menyampaikan gagasan yang berbeda dengan teman atau guru dalam menjawab soal - Saya suka menyampaikan pendapat saya kepada guru maupun teman tentang materi yang diajarkan guru - Saya berani bertanya kepada teman atau guru ketika menemukan kesulitan dalam mengerjakan tugas-tugas selama proses pembelajaran 	5,10,12,22	4
		Menunjukkan sikap tanggung jawab	<ul style="list-style-type: none"> - Saya meneliti kembali soal yang saya kerjakan untuk menguji kebenaran hasil penemuan saya - Saya berusaha mencari referensi ketika dari buku ketika merasa kesulitan dalam mengerjakan soal - Saya tidak mau mengerjakan soal-soal yang saya anggap sulit - Saya hanya diam dan menunggu jawaban teman ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal, 	21,8,13,6	4
		Menunjukkan sikap kerjasama	<ul style="list-style-type: none"> - Saya tidak senang berdiskusi untuk bertukar pendapat dengan teman ketika mendapatkan tugas kelompok - Saya senang bermusyawarah dengan teman sekelompok ketika mendapatkan tugas kelompok 	19,1	2
2	Aktivitas komunikasi siswa secara lisan dalam pembelajaran	Mampu menyatakan secara logis	<ul style="list-style-type: none"> - Saya memberikan alasan yang logis ketika menjawab soal yang di berikan oleh guru - Saya suka menerka jawaban meski kadang jawaban tersebut bukanlah jawaban yang benar 	11,4	2
		Mampu menyampaikan hasil secara lisan	<ul style="list-style-type: none"> - Saya dapat menjelaskan maksud jawaban saya secara lisan - Saya memilih diam daripada menyampaikan hasil diskusi saya secara lisan 	2,20	4

			<ul style="list-style-type: none"> - Saya senang ketika mendapatkan giliran untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompok - Saya lebih memilih menyuruh teman sekelompok untuk mempersentasikan hasil diskusi didepan kelas daripada saya yang mempersentaskannya didepan kelas 	15,3	
		Mampu mengemukakan pendapat dalam diskusi	<ul style="list-style-type: none"> - Saya senang berdiskusi untuk bertukar pendapat dengan teman dalam ketika mendapatkan tugas kelompok - Saya lebih suka mendengarkan daripada berpendapat didalam diskusi kelompok 	9,16	2
3	Aktivitas komunikasi siswa secara tertulis dalam pembelajaran	Mampu menyatakan kesimpulan secara tertulis	<ul style="list-style-type: none"> - Saya memberikan kesimpulan terkait dengan pembelajaran yang sudah dapatkan dikelas - Saya tidak memberikan kesimpulan terkait dengan soal yang telah saya kerjakan 	17,23	2
		Mampu menuliskan solusi pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> - Saya tidak menggunakan hasil penyelidikan saya untuk menjawab soal yang berikan - Saya menyusun dan menganalisis data untuk menguji dugaan saya dan menjawab soal yang diberikan - Saya dapat menjelaskan maksud jawaban saya secara tertulis - Saya sulit menjelaskan ide solusi pemecahan masalah kedalam bentuk tulisan 	7,24,14,18	4

LAMPIRAN 11. LEMBAR ANGKET KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI PESERTA DIDIK

No Presensi :.....

No. HP / WA :

Kelas :.....

Petunjuk pengisian

1. Bacalah setiap butir dalam angket ini dan isilah dengan sungguh-sungguh sesuai dengan yang ananda alami
2. Berilah tanda (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia
3. Kejujuran ananda dalam pengisian skala aktivitas belajar ini sangat membantu dalam pengumpulan data

Keterangan pilihan jawaban :

SL (Selalu) : jika dalam setiap pembelajaran kimia, anda selalu melakukan sesuai pernyataan.

SR (Sering) : jika dalam pembelajaran kimia, anda sering melakukan sesuai pernyataan dan jarang tidak melakukan.

KD (Kadang-Kadang): jika dalam pembelajaran kimia, anda kadang-kadang melakukan dan kadang-kadang tidak melakukan

J (Jarang) : jika dalam pembelajaran kimia, anda jarang melakukan dan sering tidak melakukan

TP (tidak Pernah) : jika dalam pembelajaran kimia, anda sama sekali tidak melakukan apa yang terdapat di kolom pernyataan.

No	Pernyataan	SL	SR	KD	J	TP
1	Saya senang bermusyawarah dengan teman sekelompok ketika mendapatkan tugas kelompok					
2	Saya dapat menjelaskan maksud jawaban saya secara lisan					
3	Saya lebih memilih menyuruh teman sekelompok untuk mempersentasikan hasil diskusi didepan kelas daripada saya yang mempersentaskannya didepan kelas					
4	Saya suka menerka jawaban meski kadang jawaban tersebut bukanlah jawaban yang benar					
5	Saya merasa takut jika diminta menyampaikan gagasan yang berbeda dengan teman atau guru dalam menjawab soal					

6	Saya hanya diam dan menunggu jawaban teman ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal					
7	Saya tidak menggunakan hasil penyelidikan saya untuk menjawab soal yang berikan					
8	Saya berusaha mencari referensi ketika dari buku ketika merasa kesulitan dalam mengerjakan soal					
9	Saya senang berdiskusi untuk bertukar pendapat dengan teman dalam ketika mendapatkan tugas kelompok					
10	Saya merasa ragu dengan jawaban saya ketika diberikan soal oleh guru					
11	Saya memberikan alasan yang logis ketika menjawab soal yang di berikan oleh guru					
12	Saya suka menyampaikan pendapat saya kepada guru maupun teman tentang materi yang diajarkan guru					
13	Saya tidak mau mengerjakan soal-soal yang saya anggap sulit					
14	Saya dapat menjelaskan maksud jawaban saya secara tertulis					
15	Saya senang ketika mendapatkan giliran untuk mempersentasikan hasil diskusi kelompok					
16	Saya lebih suka mendengarkan daripada berpendapat didalam diskusi kelompok					
17	Saya memberikan kesimpulan terkait dengan pembelajaran yang sudah dapatkan dikelas					
18	Saya sulit menjelaskan ide solusi pemecahan masalah kedalam bentuk tulisan					
19	Saya tidak senang berdiskusi untuk bertukar pendapat dengan teman ketika mendapatkan tugas kelompok					
20	Saya memilih diam daripada menyampaikan hasil diskusi saya secara lisan					
21	Saya meneliti kembali soal yang saya kerjakan untuk menguji kebenaran hasil penemuan saya					
22	Saya berani bertanya kepada teman atau guru ketika menemukan kesulitan dalam mengerjakan tugas-tugas selama proses pembelajaran					
23	Saya tidak memberikan kesimpulan terkait dengan soal yang telah saya kerjakan					
24	Saya menyusun dan menganalisis data untuk menguji dugaan saya dan menjawab soal					

Yogyakarta, 2018

Peserta Didik

TTD

**LAMPIRAN 12. KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI SIKAP KREATIF
PESERTA DIDIK**

No	Indikator	Aspek yang diamati
1.	Rasa ingin tahu	a. Kemampuan mengajukan pertanyaan
		b. Keterbukaan terhadap hal baru
2.	Memiliki inisiatif	a. Mencari kemungkinan yang lain
		b. Berusaha mandiri dalam penyelesaian masalah
3.	Imajinatif	Mampu menginterpretasikan suatu masalah
4.	Berpikir terperinci	a. Memberikan jawaban yang orisinal
		b. Mengembangkan, menambah serta memperkaya suatu gagasan
5.	Kesediaan mengambil resiko	a. Tidak takut akan kegagalan
		b. Mempertahankan pendapat

**LAMPIRAN 13. LEMBAR OBSERVASI SIKAP KREATIF PESERTA DIDIK
PERTEMUAN**

Sekolah :
Kelas : XI MIPA
Kelompok : dan

Petunjuk:

1. Bacalah setiap aspek pengamatan dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom No. Absensi Peserta didik yang sejajar dengan baris nilai (4,3,2,1) yang akan anda diberikan.

Indikator Kreatifitas	Aspek Pengamatan	Rubrik	Nilai	No. Absensi Peserta Didik									
				Kelompok :					Kelompok :				
Rasa ingin tahu	1. Kemampuan mengajukan pertanyaan	Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru dan teman lebih dari 2 x.	4										
		Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru dan teman sebanyak 1 x.	3										
		Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada teman saja.	2										
		Peserta didik tidak mengajukan pertanyaan.	1										
	2. Keterbukaan terhadap hal baru	Peserta didik selalu antusias dalam mencari sendiri penyelesaian soal, dan selalu bersemangat terhadap hal baru.	4										
		Peserta didik cukup antusias dalam mencari sendiri penyelesaian soal, dan cukup bersemangat terhadap hal baru.	3										
		Peserta didik kurang antusias dalam mencari sendiri penyelesaian soal, dan kurang	2										

		bersemangat terhadap hal baru.											
		Peserta didik tidak antusias dalam mencari sendiri penyelesaian soal, dan tidak bersemangat terhadap hal baru	1										
Memiliki inisiatif	3. Mencari kemungkinan yang lain	Peserta didik berinisiatif mencari alternatif penyelesaian suatu permasalahan dari berbagai sumber dan media pembelajaran secara mandiri.	4										
		Peserta didik berinisiatif mencari alternatif penyelesaian suatu permasalahan dengan berdiskusi dengan temannya.	3										
		Peserta didik berinisiatif mencari kemungkinan yang lain ketika diingatkan oleh pendidik.	2										
		Peserta didik tidak berinisiatif mencari kemungkinan yang lain.	1										
	4. Berusaha mandiri dalam penyelesaian masalah	Peserta didik antusias dalam mencari penyelesaian masalah dari berbagai sumber ajar (modul, buku, LKPD maupun internet) sebelum bertanya kepada pendidik dan temannya.	4										
		Peserta didik berusaha dalam menyelesaikan masalah dengan bertanya langsung kepada guru dan temannya tanpa mencarinya terlebih dahulu di sumber ajar.	3										
		Peserta didik mengerjakan soal yang dia bisa dan menyalin jawaban temanya.	2										
		Peserta didik hanya mencontoh jawaban dari temannya.	1										

Imajinatif	5. Mampu menginterpretasikan suatu masalah	Peserta didik dapat menjelaskan kepada temannya tentang masalah yang diberikan oleh pendidik.	4												
		Peserta didik cukup memahami masalah yang diberikan sehingga harus menanyakan kepada guru atau teman terlebih dahulu untuk mencocokkan hasil pemahamannya.	3												
		Peserta didik tidak memahami masalah yang diberikan sehingga harus menanyakan kepada guru atau teman terlebih dahulu.	2												
		Peserta didik tidak mengerti masalah yang disampaikan oleh guru.	1												
Berpikir terperinci	6. Memberikan jawaban yang orisinal	Peserta didik memberikan jawaban berdasarkan pemikiran sendiri.	4												
		Peserta didik memberikan jawaban berdasarkan cara yang terdapat pada literatur.	3												
		Peserta didik memberikan jawaban sesuai dengan yang diajarkan oleh pendidik.	2												
		Peserta didik memberikan jawaban dengan cara mencontoh jawaban temannya.	1												
	7. Mengembangkan, menambah serta memperkaya suatu gagasan	Peserta didik mampu membuat suatu gagasan lebih terperinci dengan menambah tahapan-tahapan secara mandiri.	4												
		Peserta didik membuat suatu gagasan dengan berdiskusi dengan teman.	3												
		Peserta didik membuat suatu gagasan	2												

		berdasarkan tahapan yang diberikan oleh guru.											
		Peserta didik tidak membuat gagasan.	1										
Kesediaan mengambil resiko	8. Tidak takut akan kegagalan	Peserta didik mampu mengkomunikasikan jawaban atau solusi masalah tanpa disuruh oleh pendidik.	4										
		Peserta didik mampu mengkomunikasikan jawaban tetapi harus ditunjuk maju oleh pendidik.	3										
		Peserta didik tidak mau mengkomunikasikan jawaban atau solusi.	2										
		Peserta didik cenderung cuek dalam pembelajaran.	1										
	9. Mempertahankan pendapat	Peserta didik mampu bersikap bijaksana dalam mempertahankan pendapat, dan menganalisis pendapat mana yang benar dalam memutuskan pendapat kelompok.	4										
		Peserta didik mengutarakan pendapat namun bersikras bahwa pendapatnyalah yang paling benar.	3										
		Peserta didik mengutarakan pendapatnya dan berhenti berargumen ketika pendapatnya ditolak.	2										
		Peserta didik tidak mengutarakan pendapatnya ketika berdiskusi kelompok.	1										
Skor Total													

Yogyakarta,2018

Observer,

(.....)

LAMPIRAN 14. RUBRIK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI SIKAP KREATIF PESERTA DIDIK

Indikator Kreativitas	Aspek Pengamatan	Rubrik	Nilai
Rasa ingin tahu	1. Kemampuan mengajukan pertanyaan	Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru dan teman lebih dari 2 x.	4
		Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru dan teman sebanyak 1 x.	3
		Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada teman saja.	2
		Peserta didik tidak mengajukan pertanyaan.	1
	2. Keterbukaan terhadap hal baru	Peserta didik selalu antusias dalam mencari sendiri penyelesaian soal, dan selalu bersemangat terhadap hal baru.	4
		Peserta didik cukup antusias dalam mencari sendiri penyelesaian soal, dan cukup bersemangat terhadap hal baru.	3
		Peserta didik kurang antusias dalam mencari sendiri penyelesaian soal, dan kurang bersemangat terhadap hal baru.	2
		Peserta didik tidak antusias dalam mencari sendiri penyelesaian soal, dan tidak bersemangat terhadap hal baru	1
Memiliki inisiatif	3. Mencari kemungkinan yang lain	Peserta didik berinisiatif mencari alternatif penyelesaian suatu permasalahan dari berbagai sumber dan media pembelajaran secara mandiri.	4
		Peserta didik berinisiatif mencari alternatif penyelesaian suatu permasalahan dengan berdiskusi dengan temannya.	3
		Peserta didik berinisiatif mencari kemungkinan yang lain ketika diingatkan oleh pendidik.	2
		Peserta didik tidak berinisiatif mencari kemungkinan yang lain.	1

	4. Berusaha mandiri dalam penyelesaian masalah	Peserta didik antusias dalam mencari penyelesaian masalah dari berbagai sumber ajar (modul, buku, LKPD maupun internet) sebelum bertanya kepada pendididkan temannya.	4
		Peserta didik berusaha dalam menyelesaikan masalah dengan bertanya langsung kepada guru dan temannya tanpa mencarinya terlebih dahulu di sumber ajar.	3
		Peserta didik mengerjakan soal yang dia bisa dan menyalin jawaban temanya.	2
		Peserta didik hanya mencontoh jawaban dari temannya.	1
Imajinatif	5. Mampu menginterpretasikan suatu masalah	Peserta didik dapat menjelaskan kepada temannya tentang masalah yang diberikan oleh pendidik.	4
		Peserta didik cukup memahami masalah yang diberikan sehingga harus menanyakan kepada guru atau teman terlebih dahulu untuk mencocokkan hasil pemahamannya.	3
		Peserta didik tidak memahami masalah yang diberikan sehingga harus menanyakan kepada guru atau teman terlebih dahulu.	2
		Peserta didik tidak mengerti masalah yang disampaikan oleh guru.	1
Berpikir terperinci	6. Memberikan jawaban orisinal yang	Peserta didik memberikan jawaban berdasarkan pemikiran sendiri.	4
		Peserta didik memberikan jawaban berdasarkan cara yang terdapat pada literatur.	3
		Peserta didik memberikan jawaban sesuai dengan yang diajarkan oleh pendidik.	2
		Peserta didik memberikan jawaban dengan cara mencontoh jawaban temannya.	1
	7. Mengembangkan, menambah serta memperkaya suatu gagasan	Peserta didik mampu membuat suatu gagasan lebih terperinci dengan menambah tahapan-tahapan secara mandiri.	4
		Peserta didik membuat suatu gagasan dengan berdiskusi dengan teman.	3
		Peserta didik membuat suatu gagasan berdasarkan tahapan yang diberikan oleh guru.	2

		Peserta didik tidak membuat gagasan.	1
Kesediaan mengambil resiko	8. Tidak takut akan kegagalan	Peserta didik mampu mengkomunikasikan jawaban atau solusi masalah tanpa disuruh oleh pendidik.	4
		Peserta didik mampu mengkomunikasikan jawaban tetapi harus ditunjuk maju oleh pendidik.	3
		Peserta didik tidak mau mengkomunikasikan jawaban atau solusi.	2
		Peserta didik cenderung cuek dalam pembelajaran.	1
	9. Mempertahankan pendapat	Peserta didik mampu bersikap bijaksana dalam mempertahankan pendapat, dan menganalisis pendapat mana yang benar dalam memutuskan pendapat kelompok.	4
		Peserta didik mengutarakan pendapat namun bersikras bahwa pendapatnyalah yang paling benar.	3
		Peserta didik mengutarakan pendapatnya dan berhenti berargumen ketika pendapatnya ditolak.	2
		Peserta didik tidak mengutarakan pendapatnya ketika berdiskusi kelompok.	1

**LAMPIRAN 15. KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN
BERKOMUNIKASI PESERTA DIDIK**

No	Indikator	Aspek yang diamati
1.	Sikap dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran	a. Menunjukkan sikap percaya diri b. Menunjukkan sikap tanggung jawab c. Menunjukkan sikap kerjasama
2.	Aktivitas komunikasi siswa secara lisan dalam pembelajaran	a. Mampu menyatakan secara logis b. Mampu menyampaikan hasil secara lisan c. Mampu mengemukakan pendapat dalam diskusi
3.	Berpikir terperinci	a. Mampu menuliskan solusi pemecahan masalah b. Mampu menyatakan kesimpulan secara tertulis

**LAMPIRAN 16. LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI PESERTA DIDIK
PERTEMUAN**

Sekolah :
Kelas : XI MIPA
Kelompok : dan

Petunjuk:

1. Bacalah setiap aspek pengamatan dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom No. Absensi Peserta didik yang sejajar dengan baris nilai (4,3,2,1) yang akan anda diberikan.

Aspek Pengamatan	Indikator	Rubrik	Nilai	Kode No. Absensi Peserta Didik									
				Kelompok :					Kelompok :				
Sikap dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran	1. Menunjukkan sikap percaya diri	Peserta didik menyampaikan gagasannya dan bertanya kepada guru tentang materi larutan penyangga	4										
		Peserta didik menyampaikan gagasannya atau bertanya kepada guru tentang materi larutan penyangga	3										
		Peserta didik menyampaikan gagasannya atau bertanya kepada teman satu kelompok tentang materi larutan penyangga	2										
		Peserta didik tidak menyampaikan gagasannya atau bertanya kepada	1										

		guru maupun kepada teman satu kelompok tentang materi larutan penyangga											
2. Menunjukkan sikap tanggung jawab		Peserta didik teliti dan serius dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan guru dalam LKPD	4										
		Peserta didik kadang-kadang serius dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan guru dalam LKPD	3										
		Peserta didik bercanda bersama temannya dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan guru dalam LKPD	2										
		Peserta didik tidak mengerjakan soal-soal yang diberikan guru dalam LKPD	1										
3. Menunjukkan sikap kerjasama		Peserta didik menyepakati permasalahan berdasarkan musyawarah pendapat seluruh anggota kelompok	4										
		Peserta didik menyepakati terhadap permasalahan hanya berdasarkan pendapat teman yang sependapat dengannya.	3										

		Peserta didik hanya menyepakati pendapat yang diberikan oleh teman dekatnya dalam anggota kelompok.	2											
		Peserta didik langsung mengambil keputusan terhadap permasalahan, tanpa bermusyawarah dengan anggota kelompok.	1											
Aktivitas komunikasi siswa secara lisan dalam pembelajaran	4.Mampu menyatakan secara logis	Peserta didik memberikan alasan yang logis dan benar berkaitan dengan materi larutan penyangga	4											
		Peserta didik memberikan alasan logis yang berkaitan dengan materi larutan penyangga meskipun jawabannya tidak benar	3											
		Peserta didik memberikan jawaban yang asal-asalan yang tidak berkaitan dengan materi larutan penyangga	2											
		Peserta didik tidak berinisiatif untuk menyatakan jawabannya	1											
	5.Mampu menyampaikan hasil secara lisan	Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok didepan kelas atas kemauannya sendiri	4											

		Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok didepan kelas berdasarkan hasil undian didalam kelompoknya	3											
		Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok didepan kelas karena desakan teman sekelompoknya	2											
		Peserta didik tidak mau menyampaikan hasil diskusi kelompok didepan kelas	1											
	6.Mampu mengemukakan pendapat dalam diskusi	Peserta didik berdiskusi mengemukakan pendapatnya tentang materi larutan penyangga	4											
		Peserta didik berdiskusi mengemukakan pendapatnya tentang materi kimia yang tidak berhubungan dengan larutan penyangga	3											
		Peserta didik berdiskusi mengemukakan pendapatnya diluar ruang lingkup kimia dan larutan penyangga	2											

		Peserta didik tidak pernah mengemukakan pendapat sama sekali saat diskusi kelompok	1											
Aktivitas komunikasi siswa secara tertulis dalam pembelajaran	7.Mampu menuliskan solusi pemecahan masalah	Peserta didik menganalisis dan mencari berbagai sumber belajar untuk menyelesaikan permasalahan	4											
		Peserta didik menganalisis dengan pengetahuannya sendiri tanpa mencari berbagai sumber belajar untuk menyelesaikan permasalahan	3											
		Peserta didik diam atau menunggu jawaban temannya untuk menyelesaikan permasalahan	2											
		Peserta didik hanya diam dan tidak menulis untuk menyelesaikan permasalahan	1											
	8.Mampu menyatakan kesimpulan secara tertulis	Peserta didik menuliskan kesimpulan yang benar berkaitan dengan materi pembelajaran	4											
		Peserta didik menuliskan kesimpulan yang salah tetapi masih berkaitan dengan materi pembelajaran	3											

		Peserta didik menuliskan kesimpulan yang salah dan tidak berkaitan dengan materi pembelajaran	2											
		Peserta didik tidak menuliskan kesimpulan	1											
Skor Total														

Yogyakarta,2018

Observer,

(.....)

LAMPIRAN 17. RUBRIK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI PESERTA DIDIK

Indikator	Aspek Pengamatan	Rubrik	Nilai	
Sikap dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran	Menunjukkan sikap percaya diri	Peserta didik menyampaikan gagasannya dan bertanya kepada guru tentang materi larutan penyangga	4	
		Peserta didik menyampaikan gagasannya atau bertanya kepada guru tentang materi larutan penyangga	3	
		Peserta didik menyampaikan gagasannya atau bertanya kepada teman satu kelompok tentang materi larutan penyangga	2	
		Peserta didik tidak menyampaikan gagasannya atau bertanya kepada guru maupun kepada teman satu kelompok tentang materi larutan penyangga	1	
	Menunjukkan sikap tanggung jawab	Peserta didik teliti dan serius dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan guru dalam LKPD	4	
		Peserta didik kadang-kadang serius dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan guru dalam LKPD	3	
		Peserta didik bercanda bersama temannya dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan guru dalam LKPD	2	
		Peserta didik tidak mengerjakan soal-soal yang diberikan guru dalam LKPD	1	
			Peserta didik menyepakati permasalahan berdasarkan musyawarah pendapat seluruh anggota kelompok	4

	Menunjukkan sikap kerjasama	Peserta didik menyepakati terhadap permasalahan hanya berdasarkan pendapat teman yang sependapat dengannya.	3
		Peserta didik hanya menyepakati pendapat yang diberikan oleh teman dekatnya dalam anggota kelompok.	2
		Peserta didik langsung mengambil keputusan terhadap permasalahan, tanpa bermusyawarah dengan anggota kelompok.	1
Aktivitas komunikasi siswa secara lisan dalam pembelajaran	Mampu menyatakan secara logis	Peserta didik memberikan alasan yang logis dan benar berkaitan dengan materi larutan penyangga	4
		Peserta didik memberikan alasan logis yang berkaitan dengan materi larutan penyangga meskipun jawabannya tidak benar	3
		Peserta didik memberikan jawaban yang asal-asalan yang tidak berkaitan dengan materi larutan penyangga	2
		Peserta didik tidak berinisiatif untuk menyatakan jawabannya	1
	Mampu menyampaikan hasil secara lisan	Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok didepan kelas atas kemauannya sendiri	4
		Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok didepan kelas berdasarkan hasil undian didalam kelompoknya	3
		Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok didepan kelas karena desakan teman sekelompoknya	2
		Peserta didik tidak mau menyampaikan hasil diskusi kelompok didepan kelas	1
	Mampu mengemukakan	Peserta didik berdiskusi mengemukakan pendapatnya tentang materi larutan penyangga	4

	pendapat dalam diskusi	Peserta didik berdiskusi mengemukakan pendapatnya tentang materi kimia yang tidak berhubungan dengan larutan penyangga	3
		Peserta didik berdiskusi mengemukakan pendapatnya diluar ruang lingkup kimia dan larutan penyangga	2
		Peserta didik tidak pernah mengemukakan pendapat sama sekali saat diskusi kelompok	1
Aktivitas komunikasi siswa secara tertulis dalam pembelajaran	Mampu menuliskan solusi pemecahan masalah	Peserta didik menganalisis dan mencari berbagai sumber belajar untuk menyelesaikan permasalahan	4
		Peserta didik menganalisis dengan pengetahuannya sendiri tanpa mencari berbagai sumber belajar untuk menyelesaikan permasalahan	3
		Peserta didik diam atau menunggu jawaban temannya untuk menyelesaikan permasalahan	2
		Peserta didik hanya diam dan tidak menulis untuk menyelesaikan permasalahan	1
	Mampu menyatakan kesimpulan secara tertulis	Peserta didik menuliskan kesimpulan yang benar berkaitan dengan materi pembelajaran	4
		Peserta didik menuliskan kesimpulan yang salah tetapi masih berkaitan dengan materi pembelajaran	3
		Peserta didik menuliskan kesimpulan yang salah dan tidak berkaitan dengan materi pembelajaran	2
		Peserta didik tidak menuliskan kesimpulan	1

LAMPIRAN 18. LEMBAR VALIDASI OLEH DOSEN AHLI

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Dra. Isana Supiah YL, M.Si
Jabatan/Pekerjaan : Lektor Kepala (N/C) / Dosen
Instansi Asal : FMIPA Pendidikan Kimia UNY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:
Pengaruh Model SE terhadap Kemampuan Terintegrasi, Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1 Prambanan dari mahasiswa:

Nama : Luthfie Firdausi
Program Studi : Pendidikan Kimia
NIM : 17728251037

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

- Perbaiki tata tulis rumusan dan reaksi kimia pada LkPD
Perhatikan penggunaan kata serapan
- Sesuaikan indikator dengan format RPP terbaru

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta..... 2019
Validator,


*) coret yang tidak perlu

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : UN34.17/LT/2019 2 Januari 2019
Hal : Izin Validasi

Yth. Bapak/Ibu Dr. Dra. Isana Supiah YL, M.Si.
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator materi pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Luthfie Firdausi
NIM : 17728251037
Prodi : Pendidikan Kimia
Pembimbing : Prof. Dr. Endang Widjajanti L.F.X. M.S.
Judul : Pengaruh Model SE terhadap Kemampuan Terintegrasi, Kreativitas dan Keterampilan Komunikasi pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1 Prambanan

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.


Wakil Direktur I,
Dr. Sugito, M.A.
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
 Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
 Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
 Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Suyanta, M.Si
 Jabatan/Pekerjaan : Guru Besar (IV/b) / Dosen
 Instansi Asal : FMIPA Pendidikan Kimia UMY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:
 Pengaruh Model 5E terhadap Kemampuan Terintegrasi, Kreativitas dan Keterampilan
 Komunikasi pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1 Prambanan
 dari mahasiswa:

Nama : Luthfie Firdausi
 Program Studi : Pendidikan Kimia
 NIM : 17728251037

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
 sebagai berikut:

1. Beberapa hal disesuaikan dengan masukan yang kami sampaikan
Perbaiki tata cara penulisan rumus kimia dan kalimat baku
2.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2019
 Validator,

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
 Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
 Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
 Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 19 /UN34.17/LT/2019
 Hal : Izin Validasi
 2 Januari 2019

Yth. Bapak/Ibu Dr. Suyanta M.Si.
 Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator materi pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Luthfie Firdausi
 NIM : 17728251037
 Prodi : Pendidikan Kimia
 Pembimbing : Prof. Dr. Endang Widjajanti L.F.X. M.S.
 Judul : Pengaruh Model 5E terhadap Kemampuan Terintegrasi, Kreativitas dan
 Keterampilan Komunikasi pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1
 Prambanan

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua)
 minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.

Wakil Direktur I,

 Dr. Sugito, M.A.
 NIP 19600410 198503 1 002

LAMPIRAN 19. BUKTI PENELITIAN DI SMA 1 PRAMBANAN

**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 PRAMBANAN
Madubaru, Madurejo, Prambanan, Sleman, 55572, t (0274) 496753
Web : www.sman1pramb-yog.sch.id , e-mail : sman1prb@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
NOMOR : 070 / 016

Yang bertanda tangan di bawah ini , Kepala SMA Negeri 1 Prambanan Sleman

Nama	: DARWITO, S.Pd
NIP	: 19600303 198412 1 003
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA Negeri 1 Prambanan

menerangkan bahwa :

N a m a	: LUTHFIE FIRDAUSI
NIM	: 17728251037
Prodi/Jurusan	: Pendidikan Kimia
Fakultas	: Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan kegiatan Penelitian di SMA Negeri 1 Prambanan Sleman pada tanggal 10 Desember s.d. 31 Desember 2018 dengan judul :

“PENGARUH MODEL LEARNING CYCLE 5E (ENGAGEMENT, EXPLORATION, EXPLANATION, ELABORATION, DAN EVALUATION) TERHADAP KEMAMPUAN TERINTEGRASI, KREATIVITAS DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK PADA MATERI LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 1 PRAMBANAN .”

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Prambanan , 10 Januari 2019
Kepala Sekolah


Darwito, S.Pd.
NIP. 19600303 198412 1 003

LAMPIRAN 20 . DATA MENTAH HASIL PENELITIAN

Kemampuan Terintegrasi

no	kemampuan berpikir terintegritas			
	Pretest		Posttest	
	eksperimen	kontrol	eksperimen	Kontrol
1	25	20	88	62
2	20	10	78	50
3	18	20	60	65
4	16	16	84	57
5	18	18	68	50
6	16	22	86	78
7	18	20	78	60
8	22	20	78	59
9	20	5	80	30
10	22	18	80	61
11	18	14	78	62
12	5	22	50	43
13	22	14	74	54
14	16	20	56	70
15	20	14	76	54
16	22	18	65	60
17	10	16	72	51
18	15	18	80	43
19	20	16	86	56
20	24	20	75	50
21	22	18	82	49
22	15	14	80	52
23	24	16	75	60
24	20	20	80	64
25	22	20	80	70
26	10	18	78	68
27		20		70
28		22		73
29		20		70
rata-rata	18.46154	17.55172	75.65385	58.31034

Sikap Kreatif

no	sikap kreatif			
	Pretest		Posttest	
	eksperimen	kontrol	eksperimen	kontrol
1	63.02111	63.28111	85	74.1101
2	62.06124	57.42457	99	66.73759
3	63.65783	69.40774	97	68.34563
4	60.53386	66.03688	85	62.39053
5	48.26656	66.24947	79	60.28816
6	66.5216	63.18624	68	65.34281
7	61.88956	58.63085	101	71.36341
8	60.52859	57.22085	76	57.53239
9	63.61148	61.39055	85	67.85761
10	65.14765	58.82299	76	69.67076
11	55.6929	65.79677	91	66.56119
12	67.95986	55.64486	80	58.73287
13	60.4203	64.9137	89	53.19666
14	66.49864	63.25915	83	64.67804
15	55.39994	68.02093	79	60.29565
16	57.45221	75.81348	71	72.51704
17	63.52041	60.4759	79	54.51955
18	61.47101	56.19217	82	60.62918
19	65.11476	72.64702	101	68.18272
20	63.51814	50.02709	87	68.00303
21	59.17387	62.14752	90	48.23777
22	69.00301	67.84494	73	57.47417
23	63.26786	61.65959	84	74.15619
24	60.53375	70.94137	92	68.19976
25	66.25378	51.18705	92	51.06601
26	66.56887	67.43511	88	66.46845
27		71.0587		60.21589
28		70.4043		58.64605
29		60.6789		59.31784
rata-rata	62.19572	62.90992	85.07692	63.71374

Keterampilan Komunikasi

no	Keterampilan Komunikasi			
	Pretest		Posttest	
	eksperimen	kontrol	eksperimen	kontrol
1	58.07018	55.37874	73	57.67319
2	62.43206	65.27406	76	65.23792
3	62.73579	56.43596	91	54.68386
4	59.44632	67.79265	94	60.90202
5	62.24599	62.32209	88	66.60952
6	62.36106	57.68189	75	56.52551
7	56.11007	54.72111	83	67.70082
8	68.31286	68.43085	82	58.83743
9	47.81585	55.61137	78	65.77626
10	58.12962	57.73478	80	58.13929
11	63.62003	55.04427	81	54.87897
12	48.94558	60.0047	88	55.30234
13	64.8048	54.76455	74	68.02519
14	54.42134	55.01992	83	63.44648
15	64.26751	56.35902	84	63.91413
16	71.84998	54.6569	76	55.24904
17	66.52077	53.53369	87	71.50352
18	56.73579	68.24826	77	67.04071
19	63.71557	68.04127	73	59.07638
20	58.21027	66.66972	77	56.74612
21	75.47125	57.75794	62	59.53353
22	61.19732	61.08854	68	59.84262
23	63.92675	60.96089	79	65.32706
24	61.16651	61.19703	87	59.5412
25	56.72055	70.13314	83	56.41192
26	65.40498	52.21754	93	59.35681
27		68.54626		65.95162
28		57.97291		54.49217
29		57.67067		54.92875
rata-rata	61.33226	60.04382	80.46154	61.0493

LAMPIRAN 21. HASIL UJI NORMALITAS

Tests of Normality							
	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kemampuan terintegrasi	eksperimen	.166	26	.063	.901	26	.016
	kontrol	.142	29	.140	.935	29	.074
sikap kreatif	eksperimen	.154	26	.114	.920	26	.044
	kontrol	.064	29	.200*	.988	29	.979
keterampilan komunikasi	eksperimen	.105	26	.200*	.970	26	.630
	kontrol	.159	29	.058	.912	29	.019

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil uji normalitas untuk kemampuan terintegrasi peserta didik, sikap kreatif dan keterampilan komunikasi menunjukkan nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 yang menyatakan bahwa H_0 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan terintegrasi peserta didik, sikap kreatif dan keterampilan komunikasi peserta didik terdistribusi secara normal

LAMPIRAN 22. HASIL UJI HOMOGENITAS

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
kemampuanterintegrasi	.034	1	53	.855
sikapkreatif	3.585	1	53	.064
keterampilankomunikasi	1.193	1	53	.280

Berdasarkan uji di atas bahwa kemampuan terintegrasi peserta didik sikap kreatif dan keterampilan komunikasi diperoleh nilai signifikan lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 diterima, matriks varian sama atau memenuhi asumsi homogenitas varians.

LAMPIRAN 23. HASIL UJI PAIRED SAMPLE T-TEST

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	kemampuanintegrasia waleksperimen - kemampuanintegrasia khireksperimen	-57.19231	8.31875	1.63144	-60.55232	-53.83229	-35.056	25	.000
Pair 2	kemampuanintegrasia walkontrol - kemampuanintegrasia khirkontrol	-40.75862	8.62991	1.60253	-44.04126	-37.47598	-25.434	28	.000
Pair 3	sikapkreatifawaleksperimen - sikapkreatifakhireksperimen	-22.88120	9.93219	1.94786	-26.89290	-18.86950	-11.747	25	.000
Pair 4	sikapkreatifawalkontrol - sikapkreatifakhirkontrol	.10561	8.28410	1.53832	-3.04549	3.25672	.069	28	.946
Pair 5	keterampilankomunikasi awaleksperimen - keterampilan komunikasi akhireksperimen	-19.12928	10.93137	2.14382	-23.54455	-14.71400	-8.923	25	.000
Pair 6	keterampilankomunikasi awalkontrol - keterampilan komunikasi akhirkontrol	-.73737	7.42948	1.37962	-3.56339	2.08866	-.534	28	.597

Lampiran 24. Dokumentasi Penelitian

