

**PENINGKATAN KEMAMPUAN NUMERASI
PESERTA DIDIK PADA MATERI LAJU REAKSI
MELALUI PRAKTIKUM SEDERHANA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh:

WULAN HERAWATI PUTRI

NIM: 2008076086

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Wulan Herawati Putri
NIM : 2008076086
Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENINGKATAN KEMAMPUAN NUMERASI PESERTA DIDIK PADA MATERI LAJU REAKSI MELALUI PRAKTIKUM SEDERHANA

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 6 Juni 2024

Pembuat pernyataan,



Wulan Herawati Putri

NIM: 2008076086



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Praktikum Sederhana

Nama : **Wulan Herawati Putri**

NIM : 2008076086

Jurusan : Pendidikan Kimia

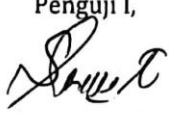
Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 08/07/2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,


Dr. Sri Mulyanti, M.Pd

NIP.198702102019032012


Apriliana Drastisianti, M.Pd

NIP.198504292019032013

Penguji III,

Penguji IV,


Dr. Suwahono, S.Pd, M.Pd

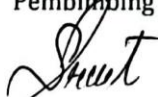
NIP.197205201999031001001


Muhammad Zammi, M.Pd

NIP.199001182023211023

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Sri Mulyanti, M.Pd

NIP.198702102019032012


Resi Pratiwi, M.Pd

NIP.198703142019032013

NOTA DINAS

Semarang, 6 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Praktikum Sederhana
Nama : **Wulan Herawati Putri**
NIM : 2008076086
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,



Dr. Sri Mulyanti, M.Pd

NIP. 198702102019032012

NOTA DINAS

Semarang, 6 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Praktikum Sederhana
Nama : **Wulan Herawati Putri**
NIM : 2008076086
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,



Resi Pratiwi, M.Pd

NIP. 198703142019033013

PENINGKATAN KEMAMPUAN NUMERASI PESERTA DIDIK PADA MATERI LAJU REAKSI MELALUI PRAKTIKUM SEDERHANA

Wulan Herawati Putri

Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

wulan.herawati.putri.2008076086@walisongo.ac.id

ABSTRAK

Kemampuan numerasi peserta didik masih kurang pada materi laju reaksi, hal ini dikarenakan metode pembelajaran yang konvensional sehingga peserta didik merasa jenuh ketika proses pembelajaran berlangsung di SMA Negeri 9 Semarang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi melalui praktikum sederhana. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Subjek penelitian ini terdiri dari 36 peserta didik yang merupakan kelas eksperimen. Hasil uji hipotesis dengan *paired sample t-test* menunjukkan bahwa nilai *signifikansi (2-tailed)* yang didapatkan sebesar $0,000 < 0,05$. Hasil *pre-test* peserta didik memiliki nilai rata-rata sebesar 63 dan setelah dilakukan pembelajaran nilai *post-test* peserta didik memperoleh nilai rata-rata sebesar 76. Hasil *pre-test* dan *post-test* tersebut dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa kemampuan numerasi peserta didik meningkat setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran praktikum sederhana.

Kata kunci: Numerasi, Praktikum Sederhana, Orde Reaksi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'alamin. Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Praktikum Sederhana” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Studi Pendidikan Kimia. Serta tak lupa penulis haturkan shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya baik di dunia dan di akhirat.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan serta bantuan yang sangat berharga sehingga skripsi ini dapat selesai dengan sebaik-baiknya. Rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisogo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Wirda Udaibah, S.Si, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
4. Resi Pratiwi, M.Pd., selaku dosen wali yang selalu memberikan banyak nasihat dan bimbingan kepada

penulis selama menempuh pendidikan di UIN Walisongo, serta pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.

5. Dr. Sri Mulyanti. M.Pd., selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Deni Ebit Nugrohi S.Si., M.Pd., dan Sri Rahmania M.Pd., selaku validator instrumen yang telah memberikan saran serta masukan pada instrumen penelitian.
7. Bapak dan ibu dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan ilmunya selama penulis mengikuti perkuliahan di UIN Walisongo Semarang.
8. Noor Taufiq Saleh, S.Pd., M. Pd., selaku Kepala Sekolah SMAN 9 Semarang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menjadi tempat penelitian dalam penulisan skripsi ini, dan juga ibu Dra. Dewi Handayani selaku Guru Mata Pelajaran Kimia yang telah bersedia membantu dalam pelaksanaan penelitian penulis.
9. Peserta didik kelas XI-5 dan XI-6 SMAN 9 Semarang, selaku subjek penelitian dalam skripsi yang telah

bekerja sama dan meluangkan waktu selama proses penelitian.

10. Kedua orang tua yang sangat penulis sayangi dan hormati, Bapak Lehan Sujari dan Ibu Siti Ambarwati yang telah memberikan dukungan, doa, semangat, nasihat, motivasi, serta kasih sayang yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penulisan skripsi ini dan menyelesaikan studi di UIN Walisongo Semarang dengan sebaik-baiknya.
11. Sahabat sejati, Alfinajmi Kinanti yang telah memberikan semangat, motivasi, dan menghibur penulis ketika jenuh.
12. Teman seperjuangan, Latifa Nurul Aini, Raudatul Janah, Riska Rahmawati, Zakia Hafizhah, Siti Dzakiya Romadhoni, Nur Halimah, Shinta Ramadani, dan Nadia Aulawiya yang telah membantu, memberikan saran, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini dan selama menempuh pendidikan di UIN Walisongo Semarang.
13. Kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis

menerima segala bentuk kritik dan saran yang dapat membangun untuk perbaikan di masa yang akan mendatang. Penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Aamiin ya Robbal 'Alamin.

Semarang, 19 Juni 2024

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Wulan Herawati Putri'.

Wulan Herawati Putri

NIM: 2008076086

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
NOTA DINAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II LANDASAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
1. Metode Pembelajaran Praktikum.....	11
2. Numerasi	15
3. Laju Reaksi.....	17
B. Kajian Penelitian Yang Relevan	25
C. Kerangka Berpikir	28

D. Hipotesis Penelitian.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Jenis Penelitian	31
B. Tempat Penelitian.....	32
C. Populasi Dan Sampel Penelitian	32
D. Definisi Operasional Penelitian.....	33
E. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data.....	33
F. Validitas Dan Realibilitas Instrumen	34
G. Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Deskripsi Hasil Penelitian	43
B. Hasil Uji Hipotesis	48
C. Pembahasan.....	51
D. Keterbatasan Penelitian.....	62
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	64
A. Simpulan	64
B. Implikasi.....	Error! Bookmark not defined.
C. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	72
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	153

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Pengaruh Konsentrasi Terhadap Waktu Reaksi	16
Tabel 2.2	Indikator Numerasi	17
Tabel 2.3	Capaian Pembelajaran Kimia Fase F	18
Tabel 3.1	Desain Penelitian	32
Tabel 3.2	Kualifikasi Tingkat Kesukaran	38
Tabel 3.3	Kualifikasi Daya Pembeda	39
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Instrumen Tes	45
Tabel 4.2	Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes	46
Tabel 4.3	Analisis Uji Daya Beda Instrumen Tes	47
Tabel 4.4	Rekapitulasi Instrumen Tes	48
Tabel 4.5	Hasil Uji Normalitas Data Sampel	49
Tabel 4.6	Hasil Uji Homogenitas Data Sampel	49
Tabel 4.7	Hasil Analisis Statistik Deskriptif	51
Tabel 4.8	Sebaran Indikator Numerasi Pada Soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Grafik Laju Reaksi Orde Nol	22
Gambar 2.2	Grafik Laju Reaksi Orde Satu	22
Gambar 2.3	Grafik Laju Reaksi Orde Dua	23
Gambar 2.4	Grafik Linier Ln A Terhadap T	24
Gambar 2.5	Grafik Hubungan Antara $\frac{1}{(A)}$ Terhadap T	25
Gambar 2.6	Bagan Kerangka Berpikir	29
Gambar 4.1	Diagram Batang Indikator Numerasi Pertama	57
Gambar 4.2	Diagram Batang Indikator Numerasi Ke-2	58
Gambar 4.3	Diagram Batang Indikator Numerasi Ke-3	59
Gambar 4.4	Diagram Batang Indikator Numerasi Ke-4	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Wawancara Pra-Riset Guru	72
Lampiran 2	Kuesioner Pra-Riset Peserta Didik	75
Lampiran 3	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen, Dan Uji Coba	77
Lampiran 4	Modul Ajar Kelas Eksperimen	81
Lampiran 5	Kisi-Kisi Instrumen Tes	88
Lampiran 6	Lembar Validitas Ahli Instrumen Tes	105
Lampiran 7	<i>Output</i> Validitas Instrumen Tes SPSS	111
Lampiran 8	<i>Output</i> Reliabilitas Instrumen Tes SPSS	114
Lampiran 9	<i>Output</i> Tingkat Kesukaran Instrumen Tes SPSS	115
Lampiran 10	<i>Output</i> Daya Beda Instrumen Tes SPSS	116
Lampiran 11	Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	117
Lampiran 12	Daftar Nilai <i>Pre-Test</i> Kelas Eksperimen	122
Lampiran 13	Daftar Nilai <i>Post-Test</i> Kelas Eksperimen	124
Lampiran 14	Output Uji Prasayarat Analisis SPSS	126
Lampiran 15	Output Uji Hipotesis	127
Lampiran 16	Petunjuk Praktikum Laju Reaksi	128
Lampiran 17	Hasil Jawaban Peserta Didik	147
Lampiran 18	Dokumentasi Penelitian	150
Lampiran 19	Surat Permohonan Izin Riset	151

Lampiran 20	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	152
-------------	---	-----

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu ilmu sains yang mempelajari komposisi dan sifat materi adalah ilmu kimia (Fitriani dkk., 2017). Ilmu kimia memiliki beberapa karakteristik unik, yakni bersifat abstrak, penyederhanaan dari yang sebenarnya, tidak hanya memecahkan masalah pada soal, berkembang secara berurutan dan cepat, serta materi yang dipelajari sangat bermanfaat (Utomo, 2011).

Ilmu kimia dalam pembelajaran berperan sebagai jawaban atas pertanyaan mengapa, apa, serta bagaimana peristiwa alam dapat terjadi yang berkaitan dengan komposisi, sifat, struktur, perubahan, dinamika, dan energi zat (Juwairiyah, 2013). Laju reaksi merupakan salah satu topik dalam ilmu kimia yang bersifat abstrak dan kompleks karena memerlukan pemahaman tentang orde dan persamaan laju reaksi, untuk mencari orde dan laju dari suatu reaksi dibutuhkan latihan perhitungan, pengetahuan tentang faktor yang mempengaruhi laju reaksi, dan teori tumbukan (Muliaman & Mellyzar, 2020). Peserta didik percaya bahwa materi laju reaksi sulit dipelajari karena memiliki sifat abstrak (Indriani, Suryadharma & Yahmin, 2017). Selain itu perlu adanya pondasi yang kuat pada kemampuan numerasi peserta didik agar dapat memahami dan memecahkan permasalahan

pada pembelajaran kimia materi laju reaksi (Nirmalasari, Mago & Manuk, 2022).

Salah satu materi pada pembelajaran kimia yang memerlukan kemampuan numerasi adalah laju reaksi, karena peserta didik biasanya akan dihadapkan dengan informasi kuantitatif dari permasalahan yang ada untuk mendapatkan solusi (Mahmud & Pratiwi, 2019). Numerasi juga dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menerapkan konsep bilangan dan keterampilan operasi hitung dalam kehidupan sehari-hari serta kemampuan menginterpretasikan informasi kuantitatif yang ada di sekeliling kita. Dalam kehidupan sehari-hari, penyajian informasi dalam berbagai bentuk seperti simbol, numerik, dan grafis berkaitan dengan perkembangan ekonomi, sosial, politik, pendidikan, maupun kesehatan. Sehingga kemampuan numerasi dibutuhkan untuk membaca informasi tersebut agar dapat mengambil keputusan yang tepat (Nadjamuddin & Hulukati, 2022). Hal ini menyebabkan kemampuan numerasi menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan peserta didik di masa yang akan datang agar dapat berperan sebagai warga negara yang aktif dan konstruktif dalam kehidupan bermasyarakat (Putrawangsa & Hasanah, 2022).

Berdasarkan data yang diberikan oleh Balai Besar Penjamin Mutu Pendidikan (BBPMP) Provinsi Jawa Tengah menyatakan

bahwa kemampuan numerasi pada jenjang SMA berada pada tingkat mencapai kompetensi minimum, dengan nilai 1,96 pada rentang 1-3. Hasil wawancara yang dilakukan dengan guru di SMA Negeri 9 Semarang didapatkan informasi bahwa kemampuan numerasi peserta didik masih kurang. Salah satu langkah yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik adalah dengan menciptakan pembelajaran yang efektif (Mariana & Hasanudin, 2023).

Pembelajaran kimia yang efektif dilaksanakan sesuai dengan hakikat sains, yakni menekankan pada proses mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, menyimpulkan, meramalkan, dan mengkomunikasikan, sehingga bertujuan agar peserta didik dapat berperan aktif pada proses pembelajaran yang dapat membangun pengetahuan dalam memecahkan masalah (Devi, Mulyani & Haryono, 2014). Proses-proses tersebut dapat dirasakan jika pembelajaran dilakukan dengan metode yang tepat sehingga berdampak pada keberhasilan peserta didik selama pembelajaran kimia (Yusnarti & Suryaningsih, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara salah satu guru kimia di SMA Negeri 9 Semarang, pembelajaran kimia lebih sering menggunakan metode pembelajaran konvensional yang berpusat kepada guru, serta keterbatasan alat pembelajaran

seperti buku paket menjadi salah satu penyebab pembelajaran kimia belum dapat dikatakan ideal. Pembelajaran konvensional mengakibatkan peserta didik hanya mencatat materi yang telah diberikan oleh guru, sehingga tidak terlibat aktif selama kegiatan pembelajaran berlangsung (Arifiani, Fadiawati & Tania, 2019). Pembelajaran konvensional juga membuat peserta didik merasa jenuh saat pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil angket yang dilakukan kepada peserta didik di SMA Negeri 9 Semarang yang mempelajari pembelajaran kimia materi laju reaksi, menyatakan bahwa lebih dari 50% responden merasa jenuh ketika guru mengajar dengan menggunakan metode konvensional dan hanya menjelaskan materi di depan kelas. Informasi yang didapatkan dari guru menyatakan bahwa sebagian nilai harian peserta didik pada materi laju reaksi masih belum sesuai dengan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP). Ketidaktuntasan pada materi laju reaksi serta rasa jenuh yang dialami peserta didik disebabkan oleh penggunaan metode pembelajaran yang tidak sesuai sehingga mengakibatkan peserta didik cenderung pasif dan kurang memiliki kontribusi dalam membangun pengetahuan (Fitriani, Burhannudin Milama & Irwandi, 2017).

Keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran kimia dapat dipengaruhi oleh penggunaan metode pembelajaran serta penyampaian materi yang tepat (Yusnarti & Suryaningsih, 2021). Metode pembelajaran yang lebih interaktif dapat membuat peserta didik berperan aktif ketika proses pembelajaran kimia berlangsung (Erika, Astalini & Kurniawan, 2021). Hubungan metode pembelajaran yang interaktif juga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa, hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Sudria, Redhana & Samiasih (2011) yang menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran interaktif dengan bantuan komputer memberikan dampak positif pada peserta didik, yakni meningkatnya nilai hasil belajar peserta didik secara signifikan dan menunjukkan tanggapan positif terhadap metode pembelajaran tersebut.

Salah satu pembelajaran yang interaktif, dan dapat dilakukan secara maksimal dalam proses pembelajaran di sekolah adalah metode pembelajaran praktikum (Suryaningsih, 2017), metode pembelajaran praktikum memiliki keunggulan dimana dapat mengasah ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik (Wahid, 2022). Penggunaan metode pembelajaran praktikum dapat mengarahkan peserta didik kepada pengalaman nyata, berdiskusi dengan teman sebaya, serta memperoleh ide dan

konsep baru untuk memecahkan masalah (Kurniawati, Akbar & Misri, 2015). Metode pembelajaran praktikum dapat diterapkan pada pembelajaran kimia salah satunya pada materi laju reaksi (Nurkholik & Yonata, 2020).

Metode pembelajaran praktikum pada materi kimia seperti laju reaksi berfungsi sebagai pembukti dari teori yang sebelumnya telah dipelajari. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik tidak hanya harus mempelajari konsep-konsep laju reaksi, tetapi peserta didik juga harus mengamati secara langsung sehingga dapat membangun pengetahuan sendiri, dan hal tersebut akan tertanam kuat serta bermakna selama proses pembelajaran berlangsung. Selama kegiatan praktikum berlangsung, peserta didik dapat melakukan penyelidikan, menganalisis, menyimpulkan, dan mengevaluasi. Tujuan dari kegiatan praktikum ini adalah agar dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir peserta didik (Cahyani & Azizah, 2019).

Praktikum kimia masih menggunakan bahan-bahan laboratorium tetapi ketersediaan bahan tersebut tidak selalu ada. Hal tersebut diperkuat oleh informasi yang didapatkan dari guru SMA Negeri 9 yang menyatakan bahwa bahan-bahan kimia di laboratorium sekolah sudah kadaluwarsa dan belum diperbaharui kembali.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka diperlukan sebuah metode pembelajaran yang memikat perhatian peserta didik dalam belajar. Salah satu metode pembelajaran yang dianggap dapat membantu peserta didik dalam belajar adalah metode pembelajaran praktikum, karena metode ini memfasilitasi agar proses pembelajaran berpusat kepada peserta didik (Wahid, 2022). Tidak hanya itu, metode pembelajaran praktikum juga dapat membantu menghilangkan rasa jenuh yang dialami peserta didik (Winangun, 2021). Metode pembelajaran praktikum yang dilakukan pada penelitian ini merupakan pembelajaran dimana peserta didik akan merancang praktikum sederhana dengan menggunakan alat dan bahan yang mudah ditemukan. Serta dengan menggunakan data hasil praktikum tersebut peserta didik akan melanjutkan pada tahap mencari orde reaksi yang membutuhkan kemampuan numerasi, sehingga peserta didik tidak hanya mendapatkan konsep dasar mengenai laju tapi juga sampai ketahap kemampuan numerasinya. Berdasarkan pertimbangan latar belakang yang sudah diuraikan, maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Dengan Praktikum Sederhana”.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Pembelajaran kimia masih belum dapat dikatakan ideal dan masih berpusat kepada guru sehingga menyebabkan peserta didik tidak berperan aktif selama proses pembelajaran.
2. Pembelajaran kimia pada materi laju reaksi menggunakan metode konvensional sehingga menyebabkan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi kurang.
3. Model pembelajaran yang kurang menarik menyebabkan peserta didik merasa jenuh dan tidak memperhatikan proses belajar mengajar dengan baik.
4. Kekurangan alat dan bahan kimia di laboratorium pada pembelajaran praktikum menyebabkan sulit dilakukannya kegiatan pembelajaran dengan metode pembelajaran praktikum.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada peran aktif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung

2. Penelitian ini berfokus pada metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik
3. Penelitian ini berfokus pada materi laju reaksi untuk menentukan orde reaksi dengan menggunakan metode praktikum pada peserta didik kelas XI

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah terdapat peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi melalui praktikum sederhana?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi melalui praktikum sederhana.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teroritis

Penelitian ini mampu memberikan salah satu rekomendasi metode pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Peneliti mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan dapat membuat keputusan.

b. Bagi Peserta didik

Peserta didik dapat memiliki pemahaman yang lebih kuat mengenai kemampuan numerasi pada materi laju reaksi dengan pembelajaran yang menyenangkan.

c. Bagi Pendidik

Memberikan rekomendasi kepada pendidik dalam menggunakan metode pembelajaran alternatif yang dapat menguatkan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Metode Pembelajaran Praktikum

“Praktikum” yang berasal dari kata “praktik” merujuk kepada kegiatan pembelajaran di mana peserta didik berlatih menerapkan teori, konsep, prosedur, dan keterampilan yang mereka pelajari dalam situasi nyata (Syarifulah, 2018). Metode praktikum adalah suatu metode dimana peserta didik belajar dengan melakukan penelitian serta menguji teori yang telah dipelajari dalam praktik (Zahara, Wahyuni & Mahzum, 2017). Menurut Kurniawati, Akbar & Misri (2015) pembelajaran praktikum adalah proses pemecahan masalah yang melibatkan kegiatan pengamatan dan manipulasi variabel. Tujuan diadakannya pembelajaran model praktikum adalah agar peserta didik dapat memahami teori yang diajarkan di kelas, hal tersebut dikarenakan ketika melakukan kegiatan praktikum peserta didik melihat, dan mengamati secara langsung serta dapat mengaitkannya dengan kehidupan (Endela dkk, 2019).

Umumnya pelaksanaan model pembelajaran praktikum terdiri dari tiga tahapan yaitu pendahuluan (persiapan), kerja (kegiatan praktikum), dan penutup. Pendahuluan merupakan tahap dimana guru akan mempersiapkan hal-hal yang diperlukan selama proses praktikum berlangsung, hal

tersebut dapat terdiri dari alat dan bahan, tujuan dilakukannya praktikum, serta mempersiapkan petunjuk praktikum. Kemudian pada tahap kerja akan dimulai dengan peserta didik yang mendiskusikan persiapan dengan guru serta meminta alat dan bahan yang dibutuhkan selama proses kegiatan praktikum berlangsung, setelah itu dimulailah kegiatan praktikum. Selama kegiatan praktikum berlangsung guru perlu mendekati peserta didik untuk mengamati proses yang sedang berlangsung, peran guru adalah sebagai fasilitator yang menerima pertanyaan dari peserta didik serta memberikan bantuan dan dorongan terhadap masalah yang dihadapi selama kegiatan praktikum berlangsung. Tahap yang terakhir adalah tahap penutup, dimana pada tahap ini peserta didik akan diminta untuk membuat laporan untuk diperiksa serta mendiskusikan masalah-masalah yang ditemukan selama kegiatan praktikum berlangsung.

Secara garis besar menurut Wahid (2022), klasifikasi praktikum berdasarkan tujuan yang dapat dicapai dibagi menjadi 3, yakni:

a. Bentuk praktikum latihan keterampilan dan teknik

Praktikum ini mencakup serangkaian latihan yang dirancang secara umum oleh guru, dengan tujuan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk

mengembangkan keterampilan dan teknik dasar yang harus dikuasai.

b. Bentuk praktikum latihan proses sains

Dalam praktikum berbasis kemampuan proses sains ini peserta didik akan dilibatkan baik secara fisik maupun psikis dalam menyusun rancangan, menemukan keterampilan yang diperlukan, menjalankan kegiatan praktikum, dan membuat laporan hasil. Maka dari itu, dengan kegiatan praktikum peserta didik dapat memperoleh pengalaman dalam menghadapi masalah nyata yang mereka temui, mereka juga dapat merumuskan secara operasional solusi untuk mengatasi masalah, serta menganalisis dan mengevaluasi hasil yang didapatkannya.

c. Bentuk praktikum peningkatan materi pelajaran

Bentuk praktikum ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran dan memperluas pengetahuan mereka tentang fakta, konsep, prinsip, dan teori melalui kontribusi kegiatan praktikum selama proses pembelajaran berlangsung.

Metode praktikum memiliki kelebihan dan kekurangan menurut Kurniawati, Akbar & Misri (2015), kelebihan metode praktikum adalah dengan menggunakan praktikum dapat membantu peserta didik menjadi lebih percaya pada

kebenaran atau kesimpulan yang didapat setelah melakukan percobaan yang telah dilakukan, praktikum juga dapat membantu peserta didik memiliki ide baru dengan menggunakan penemuan dari percobaan mereka, yang dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan lingkungan sekitar. Kekurangan metode pembelajaran praktikum adalah biasanya metode ini digunakan pada bidang sains dan teknologi, sehingga diperlukan beberapa bahan dan peralatan yang sulit didapatkan dan dengan biaya yang cukup mahal, metode ini juga mengharuskan ketelitian dalam proses pembelajarannya serta keuletan karena hasil yang didapatkan tidak selalu sesuai dengan teori, hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor tertentu yang berada diluar kemampuan manusia.

Maka dari itu penulis telah merancang suatu praktikum sederhana pada materi laju reaksi. Materi laju reaksi dipilih karena praktikum pada materi laju reaksi biasanya banyak menggunakan bahan laboratorium yang berdampak negatif bagi lingkungan dan juga bagi peserta didik jika terpapar langsung. Pada praktikum ini, penulis menekankan memilih menggunakan praktikum sederhana, dikatakan sebagai praktikum sederhana dikarenakan alat dan bahan yang dipilih oleh penulis merupakan alat dan bahan yang biasanya terdapat di kehidupan sehari-hari, tidak mahal, serta tidak membahayakan. Alat dan bahan yang dipilih adalah plastic es,

botol bekas, selang bekas, CH_3COOH (cuka) 75%, dan NaHCO_3 (soda kue). Pada praktikum ini, selain membuktikan adanya hasil reaksi yang terjadi antara soda kue dan cuka, penulis juga melanjutkan dengan kegiatan mencari orde reaksi dari reaksi yang terjadi dan data hasil praktikum yang didapatkan.

2. Numerasi

Numerasi adalah pengetahuan dan kemampuan untuk menggunakan berbagai macam bilangan dan simbol matematika dasar dalam memecahkan masalah praktis dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari. Numerasi juga mencakup kemampuan untuk menganalisis data yang disajikan dalam berbagai format seperti tabel, grafik, bagan, dan lainnya. Selanjutnya, hasil interpretasi digunakan untuk melakukan analisis, memprediksi dan mengambil keputusan. Secara sederhana, numerasi adalah kemampuan untuk menggunakan pemahaman tentang bilangan dan keterampilan operasi hitung matematika dalam situasi kehidupan sehari-hari. Dengan mempelajari numerasi diharapkan tujuan yang didapatkan adalah bahwa peserta didik dapat memecahkan masalah, mengambil keputusan dengan pertimbangan yang logis, serta melakukan perhitungan dan menguraikan data pada kehidupan sehari-hari (Kemendikbudristek, 2021).

Numerasi sangat berkaitan erat dengan kimia, salah satunya adalah pada materi laju reaksi. Salah satu contohnya adalah ketika menentukan orde dari suatu reaksi dimana peserta didik akan dihadapi dengan informasi kuantitatif dari reaksi tersebut dan peserta didik juga diharapkan dapat mengaitkan informasi kuantitatif tersebut dengan faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Contohnya adalah seperti pada tabel 2.1 dimana peserta didik diharapkan dapat menggunakan kemampuan numerasi dalam menghubungkan pengaruh konsentrasi reaktan terhadap lamanya waktu reaksi berlangsung.

Tabel 2. 1. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Waktu Reaksi

Konsentrasi reaktan (mol/L)	Waktu reaksi (s)
0,2	24
0,4	12
0,6	8

Kemampuan numerasi sangat dibutuhkan untuk menjawab permasalahan ilmiah, yaitu pemahaman dalam penggunaan operasi pada matematika untuk menyelesaikan masalah dan menjelaskan suatu informasi (Winata, Widiyanti & Cacik, 2021).

Indikator numerasi ukuran yang digunakan untuk menilai pencapaian kemampuan numerasi peserta didik. Indikator numerasi yang digunakan pada penelitian ini merujuk pada pedoman yang dikeluarkan oleh Kemendikbud (2017), yakni sebagai berikut:

Tabel 2. 2. Indikator Numerasi

No	Indikator Numerasi
1.	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari
2.	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik
3.	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel
4.	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk bagan
5.	Menginterpretasikan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan

Berdasarkan pengertian yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka kemampuan numerasi adalah kemampuan seseorang dalam mengkaji informasi dalam berbagai macam bilangan dan simbol matematika dalam bentuk tabel, grafik, bagan, dan sebagainya. Numerasi pada penelitian ini menitikberatkan pada kemampuan peserta didik dalam menganalisis informasi yang ditampilkan dalam tabel hasil praktikum laju reaksi untuk mendapatkan orde reaksi.

3. Laju Reaksi

Laju reaksi merupakan salah satu materi dalam ilmu kimia. Pada pembelajaran kimia di SMA, materi laju reaksi diberikan kepada peserta didik kelas XI. Berikut adalah

capaian pembelajaran peserta didik fase F yang harus tercapai di akhir fase .

Tabel 2. 3. Capaian Pembelajaran Kimia Fase F

Capaian Pembelajaran Kimia Fase F
Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

Perubahan jumlah pereaksi atau hasil dalam satuan waktu disebut laju reaksi, laju reaksi ditentukan dengan mengukur ketergantungan waktu dari beberapa sifat yang berkaitan dengan jumlah reaktan atau produk (Mon, Yerimadesi & Hardeli, 2012). Konsentrasi produk meningkat persatuan waktu seiring dengan menurunnya konsentrasi reaktan persatuan waktu, untuk menggambarkan laju reaksi secara kuantitatif maka harus menentukan seberapa cepat konsentrasi reaktan atau produk berubah persatuan waktu. Satuan laju reaksi adalah Molar per detik (M/s) atau mol per liter detik (mol/L.s) (Chang, 2005).

$$\text{laju} = \frac{\text{perubahan konsentrasi}}{\text{waktu}}$$

Proses sederhana perubahan reaksi dari molekul A menjadi molekul B dapat dinyatakan dengan persamaan reaksi berikut,



Persamaan laju reaksi pada reaksi ini dituliskan sebagai berikut,

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

Tanda negatif dari $\Delta[A]$ pada persamaan diatas menyatakan bahwa konsentrasi A atau reaktan menurun bersamaan dengan berjalannya waktu reaksi. Demikian juga tanda positif dari $\Delta[B]$ menunjukkan bahwa konsentrasi B (hasil) yang dihasilkan semakin naik bersamaan dengan berjalannya waktu reaksi (Chang, 2005).

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi laju reaksi (Haryono, 2019).

a. Luas permukaan

Berdasarkan teori tumbukan, semakin luas permukaan suatu zat, maka bertambah pula kemungkinan terbentuknya tumbukan sehingga reaksi kimia terjadi lebih cepat. Padatan yang halus atau berupa serbuk mempunyai luas permukaan lebih luas dibandingkan dengan sebuah padatan dengan potongan yang besar. Apabila padatan tersebut direaksikan dengan cairan, maka padatan yang halus akan lebih cepat bereaksi dibandingkan dengan potongan besar zat yang sama.

b. Suhu

Peningkatan suhu dapat memperlaju laju reaksi karena perubahan suhu dapat meningkatkan gerakan partikel. Dengan meningkatnya Gerakan ini, energi kinetik partikel-partikel juga meningkat, dan kemudian menghasilkan tumbukan yang lebih efektif dalam proses reaksi kimia.

c. Konsentrasi

Semakin bertambahnya konsentrasi pereaksi, maka laju dari suatu reaksi akan semakin meningkat begitu juga sebaliknya, laju reaksi akan lambat ketika konsentrasi pereaksi berkurang. Hal tersebut dikarenakan karena kuantitas partikel pereaksi meningkat seiring dengan pertambahan konsentrasi pereaksi, sehingga akan semakin mudah timbulnya tumbukan antar partikel dan reaksi berjalan lebih cepat.

d. Katalis

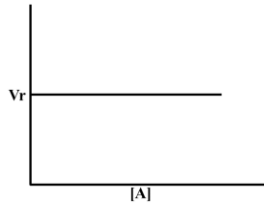
Laju reaksi dapat dipengaruhi oleh katalis. Katalis dapat mempercepat kecepatan reaksi tanpa mengalami perubahan kimia pada dirinya sendiri, dan setelah reaksi selesai katalis akan kembali ke keadaan semula. Katalis positif atau katalisator, adalah zat yang meningkatkan laju reaksi kimia, dan katalis negatif atau inhibitor adalah zat yang memperlambat laju reaksi kimia. Katalis meningkatkan laju reaksi dengan menurunkan energi aktivasi sehingga

memberikan jalur alternatif agar reaksi berlangsung. Katalis mempercepat reaksi dengan mengurangi energi yang diperlukan. Energi aktivasi adalah jumlah minimum energi yang diperlukan untuk memulai atau menyelesaikan suatu reaksi.

Pangkat konsentrasi yang menunjukkan tingkat pengaruh suatu zat terhadap laju reaksi disebut orde reaksi. Koefisien reaksi tidak menentukan orde reaksi, orde reaksi ditentukan menggunakan data dari eksperimen dan dapat diramalkan ketika mekanisme reaksi diketahui. Orde reaksi biasanya merupakan bilangan bulat positif, tetapi dalam beberapa kasus, orde reaksi juga bisa berupa pecahan, nol atau bahkan negatif, tergantung pada bagaimana konsentrasi zat-zat reaktan mempengaruhi laju reaksi. Koefisien reaksi dan orde reaksi tidak selalu sama, untuk beberapa reaksi sederhana kemungkinan besar orde reaksi sama dengan koefisien stoikiometri reaksi tetapi tidak berlaku untuk reaksi yang kompleks (Fatimah, 2013).

a. Orde reaksi nol

Pada orde reaksi nol, suatu reaksi kimia dikatakan memiliki orde nol jika laju reaksi tersebut tidak dipengaruhi oleh konsentrasi zat-zat reaktan (konstan).

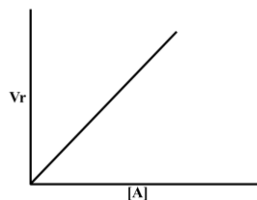


Gambar 2. 1. Grafik Laju Reaksi Orde Nol

$$V = k[A]^0$$

b. Orde reaksi Satu

Reaksi dalam orde satu memiliki laju yang dipengaruhi oleh konsentrasi reaktan yang dipangkatkan dengan satu (Chang, 2005). Reaksi kimia dapat dikatakan memiliki orde satu jika laju reaksinya sebanding dengan perubahan konsentrasi zat reaktan. Contohnya adalah ketika konsentrasi pereaksi dinaikkan dua kali lipat, maka laju reaksi juga akan meningkat sebesar dua kali lipat dari semula, menunjukkan bahwa reaksi tersebut memiliki orde satu terhadap konsentrasi pereaksi.



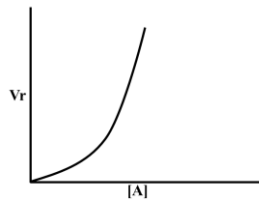
Gambar 2. 2. Grafik Laju Reaksi Orde Satu

$$V = k[A]$$

c. Orde reaksi dua

Reaksi dalam orde dua bergantung pada konsentrasi reaktan yang dipangkatkan dua atau dari dua reaktan yang

berbeda (McMurry & Fay, 2004). Apabila besarnya laju reaksi menggambarkan pangkat dua dari peningkatan konsentrasi pereaksi, maka reaksi kimia tersebut dapat dikategorikan sebagai orde dua, dengan kata lain jika konsentrasi reaktan ditingkatkan dua kali lipat maka laju reaksinya akan meningkat empat kali lipat dari nilai semula.



Gambar 2. 3. Grafik Laju Reaksi Orde Dua

$$V = k[A]^2$$

Menentukan orde reaksi dengan menggunakan metode integrasi. Metode integrasi merupakan metode *trial and error* atau metode coba-coba. Orde reaksi diperoleh dari hukum laju yang diintegrasikan dengan memberikan harga k yang konstan, atau memberikan kurva yang linier (Mon, Yermadesi & Hardeli, 2012).

a. Reaksi orde 1

Laju reaksi orde satu berbandung lurus dengan konsentrasi suatu senyawa.



$$\text{laju reaksi} = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]$$

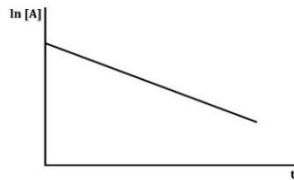
Hasil eksperimen akan memberikan harga konsentrasi A pada berbagai titik waktu, dalam kasus dimana konsentrasi $t = 0$ adalah A_0 , maka konsentrasi A adalah A pada t tertentu, sehingga integrasinya :

$$-\int_{A_0}^A \frac{d[A]}{A} = k \int_0^t dt$$

$$-\ln \frac{[A]}{[A]_0} = k \cdot t$$

$$\ln[A] = -k \cdot t + \ln[A]_0$$

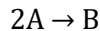
Grafik reaksi orde 1 plot $\ln[A]$ terhadap t membentuk garis lurus.



Gambar 2. 4 Grafik linier $\ln A$ terhadap t

b. Reaksi orde 2

Untuk reaksi orde dua satu komponen seperti reaksi dengan persamaan berikut.



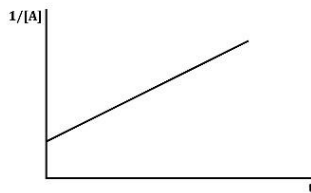
$$\text{laju reaksi} = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2$$

sehingga bentuk integrasinya menjadi:

$$-\int_{A_0}^A \frac{d[A]}{A} = k \int_0^t dt$$

$$\frac{1}{[A]} - \frac{1}{[A_0]} = k \cdot t$$

$$\frac{1}{[A]} = \ln \frac{1}{[A_0]} + k \cdot t$$



Gambar 2. 5 Grafik hubungan antara $\frac{1}{[A]}$ terhadap t

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Studi yang dilakukan oleh Wati, Enawaty & Lestari (2018) membahas dampak metode praktikum dalam mengajar materi laju reaksi terhadap aktivitas dan pencapaian belajar siswa. Tujuan penelitian tersebut adalah untuk membandingkan pencapaian belajar antara peserta didik yang diajarkan dengan metode praktikum pada materi sehari-hari dan peserta didik yang diajarkan dengan metode konvensional. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan sebesar 28,23% dalam aktivitas dan pencapaian belajar peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 2 Sungai Kakap yang menggunakan metode praktikum dalam pembelajaran materi laju reaksi. Persamaan dari penelitian

yang akan dilakukan dengan penelitian adalah penggunaan metode pembelajaran praktikum, perbedaannya terletak pada pengukuran kemampuan peserta didik. Penelitian yang akan dilakukan peneliti mengukur kemampuan numerasi peserta didik, sementara penelitian oleh Wati, Enawaty, & Lestari mengukur pencapaian belajar peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Fadhilah & Yenti (2019) mengkaji keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran materi laju reaksi dengan menerapkan metode praktikum. Dilatarbelakangi oleh kesulitan pemahaman konsep kimia yang dialami peserta didik selama proses pembelajaran, tujuan penelitian ini adalah untuk membantu guru dalam menilai keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik serta menentukan pendekatan yang sesuai untuk meningkatkan pencapaian belajar mereka. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari berbagai aspek keterampilan proses sains yang diselidiki, keterampilan mengobservasi memimpin persentase dengan nilai 53,3% pada kategori cukup, sementara keterampilan mengklasifikasi memiliki persentase terendah dengan 32,2% kategori kurang. Persamaan antara penelitian yang akan dilakukan peneliti dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadhilah & Yenti (2019) adalah penggunaan metode pembelajaran praktikum. Namun, perbedaannya terletak pada variabel yang diukur,

fokus penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah kemampuan numerasi peserta didik, sedangkan penelitian oleh Fadhilah & Yenti berfokus pada keterampilan proses sains peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Rohayah (2023) membahas peningkatan hasil belajar peserta didik dalam materi laju reaksi melalui penerapan metode praktikum berbasis lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi aktivitas guru dan peserta didik serta respon peserta didik selama proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan aktivitas guru dan peserta didik, ditandai dengan peningkatan persentase pada siklus I, II, dan III. Selain itu, rata-rata hasil belajar peserta didik juga meningkat secara signifikan selama siklus pembelajaran. Persamaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian oleh Rohayah (2023) adalah penggunaan metode pembelajaran. Namun, perbedaannya terletak pada variabel yang diukur, penelitian yang akan dilakukan akan berfokus pada kemampuan numerasi peserta didik, sedangkan penelitian oleh Rohayah berfokus pada peningkatan hasil belajar peserta didik.

Studi yang dilakukan oleh Wibowo, Muhtarom & Harun (2022) membahas efektivitas model pembelajaran *problem based learning* dan *discovery learning* terhadap kemampuan

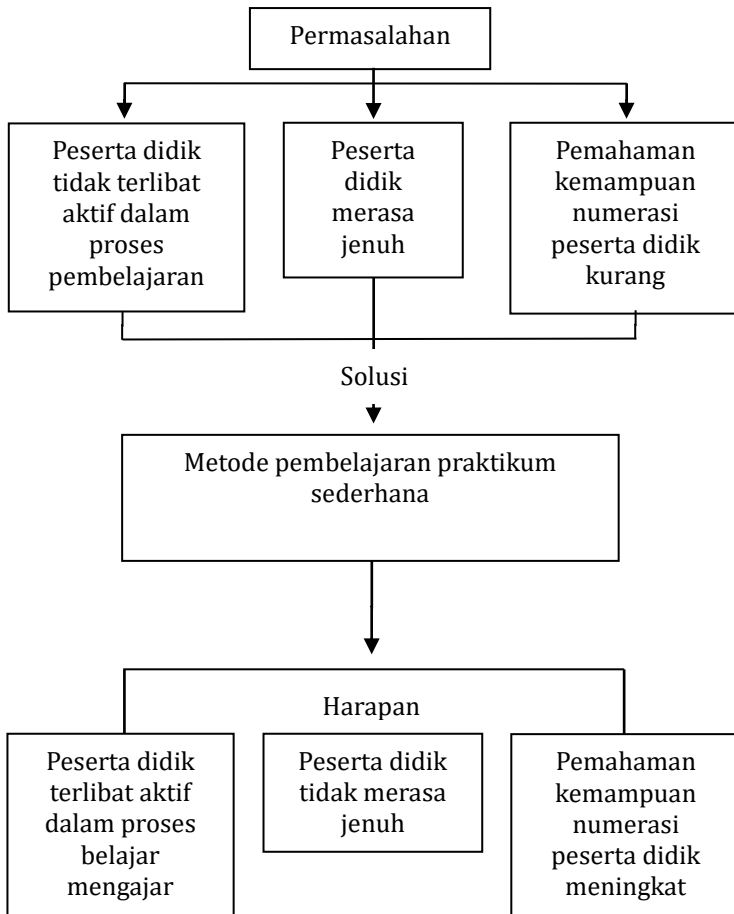
numerasi peserta didik. Tujuan penelitian tersebut adalah untuk mengetahui seberapa efektif model pembelajaran *problem based learning* dan *discovery learning* terhadap kemampuan numerasi peserta didik. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan terdapat perbedaan kemampuan numerasi peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran yang berbeda, peserta didik yang mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* dan *discovery learning* memiliki kemampuan numerasi yang lebih baik dibandingkan dengan peserta didik dengan pembelajaran konvensional. Persamaan dari penelitian yang akan dilakukan dengan ini adalah kemampuan yang diukur, yakni kemampuan numerasi.

C. Kerangka Berpikir

Dalam proses pembelajaran terutama pada materi laju reaksi, peserta didik merasa jenuh dengan penyampaian materi yang disampaikan guru yang terkesan monoton atau berpusat kepada guru. Dimana guru hanya akan menjelaskan materi, kemudian memberikan contoh soal kepada peserta didik, sehingga kemampuan numerasi peserta didik dapat terbilang rendah.

Maka dari itu penelitian ini diperlukan untuk mengetahui pengaruh metode pembelajaran praktikum sederhana dalam meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik. Desain

yang digunakan dalam praktikum ini menggunakan alat dan bahan sederhana yang berada di sekitar peserta didik. Sehingga skema penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini, ditunjukkan oleh kerangka berpikir pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6. Bagan Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Pada penelitian ini, rumusan hipotesis yang akan diujikan kebenarannya adalah:

H_0 : tidak terdapat peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi melalui praktikum sederhana

H_a : terdapat peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi melalui praktikum sederhana

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data numerik. Metode ini berfokus pada pengukuran yang objektif dan penggunaan statistik untuk memahami fenomena atau masalah tertentu.

Jenis metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif deskriptif adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan karakteristik atau fenomena yang ada dalam populasi tertentu secara kuantitatif. Penelitian ini tidak berusaha untuk menemukan hubungan sebab-akibat antara variabel, tetapi lebih fokus pada penggambaran dan penjelasan data yang dikumpulkan. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa angka atau data dapat diubah menjadi bentuk numerik.

Terdapat beberapa langkah yang harus ditempuh ketika melaksanakan penelitian kuantitatif deskriptif, yaitu mengidentifikasi masalah penelitian, melakukan kajian literatur, menentukan populasi dan sampel, mengembangkan instrumen pengumpulan data, mengumpulkan data, menganalisis data, melaporkan hasil, serta menginterpretasi hasil tersebut.

Desain yang diterapkan pada penelitian ini adalah *pre-experimental design* dengan bentuk desain *one group pre-test post-test design*. Desain *pre-experimental* merupakan desain yang tidak melibatkan kelas kontrol. Dan *one group pre-test post-test design* melibatkan suatu kelompok yang diberikan perlakuan, kemudian membandingkan keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

Tabel 3. 1. Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eskperimen	O ₁	X	O ₂

(Lestari & Yudhanegara, 2015)

Keterangan:

O₁ = pemberian soal *pre-test*

O₂ = pemberian soal *post-test*

X = perlakuan dilakukan dengan metode praktikum sederhana

B. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 9 Semarang pada semester genap tahun ajaran 2023/2024.

C. Populasi Dan Sampel Penelitian

Penelitian ini melibatkan keseluruhan peserta didik yang berada pada kelas XI di SMA Negeri 9 Semarang sebagai populasi. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah teknik *purposive sampling*, teknik ini dipilih karena peneliti telah mempertimbangkan sampel yang paling sesuai

dengan variabel yang akan diteliti. Sampel yang dipilih berjumlah 36 peserta didik dalam satu kelas.

D. Definisi Operasional Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas yang dipilih pada penelitian ini adalah metode pembelajaran praktikum sederhana.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat yang dipilih pada penelitian ini adalah kemampuan numerasi peserta didik kelas XI SMAN 9 Semarang.

E. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan serangkaian pertanyaan tertulis kepada responden, yang kemudian diharapkan untuk dijawab secara tertulis atau dengan memiliki pilihan yang tersedia (Sugiyono, 2013). Teknik ini digunakan untuk mengumpulkan data *pra-riset* terkait dengan kegiatan pembelajaran kimia materi laju reaksi di SMA Negeri 9 Semarang. Instrumen yang digunakan berupa lembar kuesioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan mengenai proses pembelajaran kimia serta kemampuan numerasi pada

materi laju reaksi yang diberikan kepada peserta didik dan guru.

2. Tes

Tes merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengukur sesuatu dengan menggunakan aturan yang telah ditentukan (Safithry, 2018). Teknik tes pada penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan numerasi peserta didik. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator numerasi yang telah dijelaskan oleh Kemendikbud (2017).

Instrumen tes yang digunakan berupa soal essay sebanyak 6. Instrumen tes ini digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* di kelas eksperimen. Sebelum digunakan, instrumen tes akan melalui tahap uji coba terlebih dahulu untuk mengukur validitas, realibilitas, uji daya beda, serta tingkat kesukaran soal.

3. Dokumentasi

Dokumentasi pada penelitian ini mencakup catatan, laporan, serta foto yang diambil selama penelitian berlangsung. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung dalam penelitian.

F. Validitas Dan Realibilitas Instrumen

Sebelum instrumen digunakan, instrumen akan melalui tahap uji coba terlebih dahulu. Uji coba tersebut meliputi uji validitas, dan uji realibilitas.

1. Uji Validitas

Validitas adalah kondisi di mana instrumen evaluasi mampu mengukur apa yang seharusnya diukur dengan tepat. Sebuah alat ukur dapat dikatakan valid apabila mengukur dengan tepat (Sugiyono, 2013).

a. Validitas Isi

Validitas ini dilakukan untuk membandingkan kesesuaian antara isi instrumen dengan materi yang telah diajarkan. Pengujian validitas ini dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen, yang membantu memastikan bahwa pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen sesuai dan relevan sesuai dengan tujuan penelitian serta materi yang diajarkan kepada peserta didik (Sugiyono, 2013). Jumlah tenaga ahli yang dibutuhkan pada penelitian ini sebanyak tiga, yakni dua diantaranya adalah dosen UIN Walisongo Semarang dan satu guru yang aktif mengajar di SMA Negeri 9 Semarang.

b. Validitas Konstrak

Validitas konstrak merupakan sejauh mana sebuah tes atau instrumen tes dapat mengukur konstrak teoritis yang dimaksud untuk diukur. Konstrak adalah konsep atau karakteristik yang tidak dapat diukur secara langsung. Setelah para ahli menyatakan bahwa instrumen tes telah valid dan dapat digunakan, langkah berikutnya adalah melakukan uji coba pada instrumen tes. Hasil uji coba yang

didapatkan digunakan untuk melihat validitas soal. Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas soal dalam menguji kemampuan numerasi peserta didik adalah dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*, melalui program SPSS (versi 24) (Sudrajat, 2020). Rumus uji validitas adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N (\sum X^2) - (\sum X)^2\} \{N (\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = koefisien korelasi product moment
 X = skor butir soal atau skor item pernyataan/pertanyaan
 Y = total skor
 N = banyak subjek

Kemudian untuk melihat kevalidan instrumen soal tersebut dapat dilihat dengan membandingkan r_{hitung} yang sudah di dapatkan dengan r_{tabel} . Pada taraf signifikansi 5% untuk responden sebanyak 36 nilai r_{tabel} adalah 0,329, butir soal dapat dikatakan valid apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, butir soal dikatakan tidak valid apabila $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ (Sudrajat, 2020).

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menentukan apakah instrumen tes yang digunakan bersifat reliabel atau tidak. Uji

reliabilitas adalah penyokong validitas, sebuah instrumen yang dikatakan valid selalu reliabel, tetapi instrumen yang dikatakan reliabel belum tentu valid (Muaja, Setiawan dan Mahatma, 2013). Salah satu cara untuk menentukan reliabilitas suatu instrumen tes adalah dengan menggunakan bantuan program SPSS (versi 24) (Sudrajat, 2020). Rumus alpha Cronbach adalah sebagai berikut.

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

- r = koefisien reliabilitas
- n = banyak butir soal
- S_i^2 = variansi skor butir soal ke-i
- S_t^2 = variansi skor total

Untuk mengetahui tingkat reliabilitas instrumen, nilai ditafsirkan berdasarkan nilai *Cronbach's Alpha*. Soal tersebut dapat dikatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* > 0,6 (Sudrajat, 2020).

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah kemampuan soal untuk menarik respons yang menjawab benar dari subjek yang diuji. Untuk menentukan tingkat kesukaran soal, peneliti menguji data menggunakan menggunakan program SPSS (versi 24). Rumus uji tingkat kesukaran adalah sebagai berikut.

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK = indeks kesukaran butir soal

$\bar{X}$ = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI = skor maksimum ideal

Untuk mengetahui soal pada instrumen dikatakan sukar atau tidak, dapat dilihat dengan menafsirkan berdasarkan kualifikasi tingkat kesukaran pada Tabel 3.2 (Lestari & Yudhanegara, 2015).

Tabel 3. 2. Kualifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Nilai P	Kategori
IK = 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu mudah

(Lestari & Yudhanegara, 2015)

4. Daya Beda

Daya beda soal mengukur kemampuan suatu soal dalam membedakan antara subjek yang pandai dan subjek yang kurang pandai. Untuk mengetahui data beda soal peneliti dapat menguji menggunakan program SPSS (versi 24). Rumus uji daya beda adalah sebagai berikut.

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda

$\bar{X}_A$ = rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

$\bar{X}_B$ = rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI = skor maksimum ideal

Untuk mengetahui soal pada instrumen dikatakan baik atau buruk, dapat dilihat dengan menafsirkan berdasarkan kualifikasi daya beda pada Tabel 3.4 (Lestari & Yudhanegara, 2015).

Tabel 3. 3. Kualifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

(Lestari & Yudhanegara, 2015)

G. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses yang dilakukan setelah semua data dari responden terkumpul. Kegiatan dalam analisis data meliputi perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis yang telah diajukan sebelumnya.

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah salah satu uji prasyarat yang dilakukan untuk memeriksa apakah data yang digunakan dalam analisis statistik parametrik mengikuti distribusi

normal atau tidak (Lestari & Yudhanegara, 2015). Pengujian ini dilakukan untuk menentukan apakah data yang digunakan memiliki distribusi normal dari populasi. Normalitas data dapat diuji menggunakan uji Kolmogorov Smirnov yang tersedia di program SPSS (versi 24) (Sudrajat, 2020).

Dalam uji uji Kolmogorov Smirnov, hipotesisnya adalah H_0 menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi dengan distribusi normal, sedangkan H_1 menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi dengan distribusi tidak normal. Data tersebut dapat dikatakan normal apabila nilai Sig. > 0,05 atau H_0 diterima, dan jika nilai Sig. < 0.05 maka data tersebut dikatakan tidak normal atau H_0 ditolak. (Sudrajat, 2020).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah salah satu uji prasyarat dalam analisis data statistik parametrik yang digunakan untuk memeriksa apakah varians atau ragam dari kelompok-kelompok yang dibandingkan adalah homogen atau tidak (Lestari & Yudhanegara, 2015). Uji homogenitas digunakan untuk memeriksa apakah ragam (variens) antar kelompok-kelompok tersebut sama. Homogenitas data dapat dihitung dengan menggunakan uji *Levene Test* melalui program SPSS (versi 24) (Sudrajat, 2020).

Varians data dapat dikatakan homogen apabila nilai Sig. > 0,05 dan jika nilai Sig. < 0.05 maka data tersebut dikatakan tidak homogen (Sudrajat, 2020).

2. Uji Hipotesis

Kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi dapat dianalisis menggunakan statistik deskriptif, dengan melihat tingkat keberhasilan (ketuntasan) dan rata-rata nilai kelas. Uji statistik deskriptif dilakukan dengan membandingkan hasil yang didapatkan pada nilai *pre-test* dan *post-test*.

Tujuan dilakukannya uji hipotesis untuk menyelidiki hipotesis pada penelitian ini dengan menganalisis data yang didapatkan. Uji hipotesis dilakukan setelah melakukan uji prasyarat analisis. Apabila data dikatakan normal dan homogen maka data tersebut dapat dilanjutkan untuk diuji hipotesis menggunakan statistik parametrik, salah satunya uji *paired sample t-test* dengan bantuan SPSS (versi 24) (Sudrajat, 2020). Rumus uji *paired sample t-test* yang digunakan sebagai berikut:

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N(\sum D^2) - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

Keterangan:

$\sum D$ = Jumlah perbedaan antara nilai *post-test* dengan *pre-test*

$\sum D^2$ = Jumlah kuadrat perbedaan antara nilai *post-test*
dengan *pre-test*

N = Jumlah subjek

dk $N-1$

Interpretasi hasil uji paired sample t-test adalah dengan melihat nilai sig. (2-tailed) yang diperoleh, jika nilai sig. (2-tailed) < 0,05 maka H_0 ditolak, dan jika nilai sig. (2-tailed) > 0,05 maka H_0 diterima (Sudrajat, 2020).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini melibatkan 36 peserta didik kelas XI di SMA Negeri 9 Semarang. Penelitian ini dilakukan dari tanggal 28 Februari hingga 21 Maret 2024. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui terdapatnya peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi melalui praktikum sederhana. Metode pembelajaran praktikum sederhana digunakan untuk meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif yang diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test* menggunakan tes soal pengetahuan pada materi laju reaksi.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini merupakan instrumen tes berupa soal essay sebanyak 6 soal. Sebelum mengambil data penelitian, instrumen tes yang telah disusun akan melalui proses validasi ahli materi ke dosen dan diuji cobakan pada peserta didik kelas XII MIPA 2 SMA Negeri 9 Semarang. Tujuan dilakukan uji coba adalah untuk menghindari item pertanyaan yang tidak valid, dan tidak reliabel, serta untuk menentukan item soal yang layak digunakan.

1. Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk menguji tiap item/butir soal mampu atau tidaknya mengungkapkan faktor yang akan diukur atau dianalisis (Sudrajat, 2020). Uji validitas instrumen tes akan dilakukan dalam dua tahap yakni uji validitas isi yang dilakukan oleh ahli materi dan guru kimia, dan uji validitas empiris yang dilakukan dengan menggunakan rumus *product moment*. Penilaian kisi-kisi instrumen tes yang berisi capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, indikator numerasi dan soal, butir soal, jenjang kognitif, kunci jawaban, serta rubrik penilaian mengacu pada lembar validitas lampiran 6. Hasil uji validitas menunjukkan kategori sangat valid pada instrumen tes dengan nilai sebesar 91%. Saran dari validator digunakan untuk memperbaiki instrumen tes agar layak digunakan. Kisi-kisi yang dipergunakan dalam studi ini telah disertakan pada lampiran 5.

Uji validitas yang selanjutnya adalah uji validitas konstruk yang menggunakan rumus *product moment* untuk mengevaluasi keabsahan butir soal yang telah diujikan. Soal yang telah terbukti valid dapat digunakan sebagai pertanyaan dalam *pre-test* dan *post-test*. Kevalidan instrumen soal dapat dilihat dengan perbandingan antara r_{hitung} dengan r_{tabel} pada taraf signifikan 5% dan responden 36 sebesar 0,329, dengan

demikian jika nilai $r_{hitung} \geq$ nilai r_{tabel} maka item soal tersebut dianggap valid, sebaliknya jika nilai $r_{hitung} \leq$ nilai r_{tabel} maka item soal dianggap tidak valid (Sudrajat, 2020). Data analisis validitas instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Valid	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	9
Tidak Valid	1	1
	Jumlah	10

Berdasarkan hasil uji validitas *product moment* yang terdapat dalam Tabel 4.1, terlihat bahwa dari 10 soal yang diujikan, 9 soal dinyatakan valid sedangkan 1 soal tidak valid. Soal-soal yang telah terbukti valid dapat digunakan sebagai pernyataan dalam *pre-test* dan *post-test*. Informasi lebih lanjut mengenai *output* validitas instrumen tes dapat ditemukan secara rinci di lampiran 7.

2. Uji Reliabilitas

Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk menilai sejauh mana instrumen tes dapat mengukur secara konsisten dan dapat diandalkan dalam mengukur sesuatu yang ingin diukur (Sudrajat, 2020). Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan Teknik *Cronbach's Alpha*, dimana hasil yang didapatkan nilai *Cronbach's Alpha* yang didapatkan sebesar 0,775 lebih besar dari 0,6 sehingga instrumen tes dinyatakan reliabel. *Output* reliabilitas instrumen tes dijelaskan lebih detail di lampiran 8.

3. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran bertujuan untuk mengidentifikasi seberapa mudah atau sulitnya sebuah item soal. Indeks kesukaran berkisar dari 0,00 yang menunjukkan tingkat kesulitan maksimum, hingga 1,00, yang menunjukkan tingkat kesukaran minimum. Soal yang ideal untuk digunakan yaitu soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang, hal tersebut dikarenakan soal yang terlalu mudah tidak mendorong peserta didik untuk meningkatkan usaha mereka dalam memecahkan masalah, sementara soal yang terlalu sulit dapat menyebabkan frustrasi dan kehilangan semangat pada peserta didik dalam menghadapi tantangan (Asrul, Ananda dan Rosnita, 2014). Hasil analisis tingkat kesukaran instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Kriteria Soal	Nomor Soal	Jumlah
Sukar	-	-
Sedang	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	8
Mudah	2, 3	2
Jumlah		10

Berdasarkan analisis pada Tabel 4.2 dari 10 soal yang diujikan terdapat 2 soal yang dikategorikan mudah, dan 8 soal dikategorikan sedang. Informasi lebih lanjut mengenai *Output* tingkat kesukaran dapat ditemukan secara rinci di lampiran 9.

4. Uji Daya Beda

Daya pembeda soal merujuk pada kemampuan soal untuk memisahkan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah (Asrul, Ananda & Rosnita, 2014). Hasil uji daya beda instrumen soal dapat dilihat dalam Tabel 4.3

Tabel 4. 3 Analisis Uji Daya Beda Instrumen Tes

Kriteria Soal	Nomor Soal	Jumlah
Sangat jelek	-	-
Jelek	-	-
Cukup	2, 3, 4	3
Baik	5, 6, 7, 8, 9, 10	6
Sangat baik	-	-
	Jumlah	9

Berdasarkan analisis pada Tabel 4.3 dari 9 soal yang valid terdapat 3 soal dikategorikan sebagai cukup baik sebagai daya beda soal, dan 6 soal dikategorikan sebagai baik. Informasi lebih lanjut mengenai *output* daya beda soal dapat ditemukan secara rinci di lampiran 10.

Hasil analisis uji coba instrumen soal menunjukkan bahwa beberapa item soal dapat digunakan baik untuk *pre-test* maupun *post-test*. Pilihan item soal untuk *pre-test* dan *post-test* didasarkan pada pencapaian beberapa standar yang telah diuji, yaitu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran yang sedang atau sulit, serta daya pembeda yang mencukup, baik, atau sangat baik. Semua detail mengenai soal yang digunakan dan tidak digunakan dalam *pre-test* dan *post-test* dijelaskan secara rinci dalam Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Instrumen tes

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Dipakai	3, 4, 5, 7, 8, 10	6
Dibuang	1, 2, 6, 9	4
	Jumlah	10

Dari 6 soal yang digunakan, terdapat tiga soal yang memenuhi kriteria untuk digunakan namun tidak dimasukkan dalam soal *pre-test* dan *post-test*. Hal tersebut disebabkan oleh fakta bahwa indikator soal tersebut identik dengan soal yang digunakan. Soal-soal nomor 2, 6, dan 9 tidak diikutsertakan. Dapat diperinci bahwa soal nomor 2 dan nomor 3 memiliki indikator soal dan numerasi yang serupa, soal nomor 6 memiliki indikator yang sama dengan soal nomor 4 dan 5, dan soal nomor 9 memiliki indikator yang serupa dengan soal nomor 7 dan 8.

B. Hasil Uji Hipotesis

Analisis uji hipotesis ini dilakukan berdasarkan perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik pada materi laju reaksi.

1. Hasil Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data populasi mengikuti distribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan mempertimbangkan nilai Sig. yang dihasilkan dari uji tersebut. Sampel dianggap berasal

dari populasi yang berdistribusi normal jika nilai Sig. dari uji normalitas lebih besar dari 0,05, sebaliknya sampel dianggap tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika nilai Sig. kurang dari 0,05 (Sudrajat, 2020). Hasil uji normalitas *pre-test*, *post-test* kelas eksperimen ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas Data Sampel

No	Kelas	Nilai Sig.	Kriteria
1	<i>Pre-test</i> kelas eksperimen	0,200	Normal
2	<i>Post-test</i> kelas eksperimen	0,089	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas *pre-test* dan *post-test* yang terdapat dalam Tabel 4.5, menunjukkan nilai Sig. > 0,05 disimpulkan bahwa data dari kedua kelas berdistribusi normal. Informasi lebih rinci mengenai *output* uji normalitas dapat ditemukan lebih rinci di lampiran 14.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah varians dari dua sampel data berasal dari populasi dengan yang sama. Varians data dianggap homogen apabila nilai Sig. lebih besar dari 0,05, dan dianggap tidak homogen jika nilai Sig. kurang dari 0,05 (Sudrajat, 2020). Hasil uji homogenitas ditampilkan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas Data Sampel

No	Varians Data	Nilai Sig.	Kriteria
1	<i>Pre-test</i> (tes awal)	0,222	Homogen
2	<i>Post-test</i> (tes akhir)	0,210	Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan uji *levене test* yang terdapat dalam tabel 4.6, nilai *Sig.* $> 0,05$ menunjukkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* dinyatakan homogen dalam varians. Informasi lebih rinci mengenai *output* uji homogenitas dapat ditemukan di lampiran 14.

2. Uji Hipotesis

Tujuan dilakukan uji hipotesis adalah untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan numerasi peserta didik dengan menggunakan metode pembelajaran praktikum pada materi laju reaksi. Berdasarkan *output* uji *paired sample t-test* pada lampiran 15, nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000. Nilai ini kurang dari 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan dalam kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi melalui metode pembelajaran praktikum sederhana.

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, dengan melihat perbandingan rata-rata dari nilai *pre-test* dan *post-test* pada Tabel 4.7, menunjukan hasil bahwa terdapat peningkatan pada kemampuan numerasi peserta didik di materi laju reaksi setelah melalui metode pembelajaran praktikum sederhana.

Tabel 4. 7 Hasil Analisis Statistik Deskriptif Kelas Eksperimen

Indikator Numerasi	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Indikator Numerasi-1	72,22%	79,72%
Indikator Numerasi-2	42,22%	71,39%
Indikator Numerasi-3	61,48%	74,63%
Indikator Numerasi-4	54,31%	73.19%

C. Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik dalam memahami materi laju reaksi dengan menerapkan metode pembelajaran praktikum sederhana untuk menentukan orde reaksi. Metode pembelajaran praktikum memiliki beberapa keunggulan, antara lain peserta didik berperan aktif selama proses pembelajaran, serta metode ini dapat mengasah kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik mereka (Wahid, 2022). Pemahaman kemampuan numerasi dibutuhkan dalam pembelajaran kimia salah satunya pada materi laju reaksi, hal tersebut dikarenakan peserta didik akan dihadapi dengan informasi kuantitatif dari suatu permasalahan (Mahmud & Pratiwi, 2019).

Penelitian ini dilakukan pada kelas eksperimen yang berisi 36 peserta didik. Kelas tersebut mengikuti empat pertemuan, pertemuan pertama adalah *pre-test* pertemuan kedua dan ketiga melibatkan pembelajaran dengan menerapkan metode interaktif, dan pertemuan terakhir digunakan untuk *post-test* evaluasi.

Pertemuan pertama dilaksanakan *pre-test* dengan memberikan 6 soal uraian pada kelas eksperimen. Tujuan dilakukannya *pre-test* yaitu untuk mengetahui kemampuan awal numerasi peserta didik pada materi laju reaksi. Pertemuan ke-2 di kelas eksperimen membahas materi faktor yang mempengaruhi laju reaksi, bagaimana cara perhitungan menentukan orde reaksi, menggambarkan grafik orde reaksi, serta menuliskan persamaan laju reaksi. Pada pertemuan ini, kelas eksperimen menggunakan metode pembelajaran kooperatif. Tujuan dilakukannya pembelajaran dengan metode kooperatif adalah agar seluruh peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan diskusi kelompok kecil.

Sebelum memulai pembelajaran, peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok, kemudian peneliti memberikan materi singkat, yakni faktor yang mempengaruhi laju reaksi, bagaimana cara perhitungan menentukan orde reaksi, menggambarkan grafik orde reaksi, serta menuliskan persamaan laju reaksi. Selanjutnya, peneliti memberikan tugas kepada peserta didik untuk mengulang materi yang telah dipelajari dan menjawab soal-soal terkait faktor laju reaksi, perhitungan orde reaksi, dan persamaan laju reaksi. Peserta didik bekerja sama untuk menyelesaikan tugas yang diberikan oleh peneliti, dan kemudian mereka

mempresentasikan hasil akhir dari tugas mereka di depan seluruh kelas.

Pertemuan ke-3 di kelas eksperimen, materi yang dibahas adalah faktor laju reaksi dan orde reaksi. Metode pembelajaran yang digunakan adalah praktikum dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Terhadap Laju Reaksi” dan “Menentukan Orde Reaksi”. Tujuan dari praktikum ini adalah agar peserta didik dapat menjelaskan dengan tepat pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi, serta dapat menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan reaksi antara CH_3COOH dengan NaHCO_3 yang telah dilakukan.

Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melaksanakan pembelajaran praktikum di laboratorium kimia dengan alat dan bahan yang sederhana. Alat praktikum sederhana yang digunakan berasal dari 2 botol bekas, selang, dan plastik berukuran $\frac{1}{4}$ sebelumnya telah dibuat oleh peneliti untuk mengefisienkan waktu pembelajaran. Alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan praktikum tersebut meliputi gelas ukur, timbangan analitik, pipet tetes, *stopwatch*, soda kue, cuka 75% dan air. Sebelum peserta didik melakukan praktikum, peneliti terlebih dahulu melakukan demonstrasi seperti pada petunjuk praktikum lampiran 16. Setelah mendapatkan data praktikum peserta didik menuliskan data tersebut kedalam tabel yang terdapat pada

buku petunjuk praktikum yang sudah diberikan, hal tersebut dapat melatih kemampuan numerasi peserta didik indikator menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait matematika dasar. Kemudian setelah menuliskan semua data yang didapatkan peserta didik menjawab pertanyaan yang telah tersedia, dengan menjawab pertanyaan tersebut dapat melatih kemampuan numerasi peserta didik pada indikator menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait matematika dasar, menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel, menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik, dan menginterpretasikan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan. Kemudian peserta didik menjelaskan hasil praktikum yang telah mereka lakukan di depan kelas. Pertemuan ke-4 dilaksanakan *post-test* dengan soal sebanyak 6 soal uraian. Soal *post-test* bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan numerasi peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, dengan melihat perbandingan rata-rata dari nilai *pre-test* dan *post-test*, maka dapat disimpulkan terdapat peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi melalui metode pembelajaran praktikum sederhana. Pernyataan tersebut juga sesuai dengan hasil uji hipotesis

menggunakan uji *paired sample t-test*, dimana *output* hasil menunjukkan nilai *sig. (2-tailed)* yang didapatkan sebesar $0,0006 < 0,005$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. H_a diterima berarti terdapat peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi melalui metode pembelajaran praktikum sederhana.

Pembelajaran dengan melibatkan peserta didik secara aktif dalam memecahkan masalah sangat cocok untuk meningkatkan kemampuan numerasi peserta didik, karena seluruh kegiatan pembelajaran tersebut seperti penyelidikan, eksplorasi, serta menemukan konsep peserta didik lakukan sendiri, sehingga hal tersebut membantu menghubungkan pengetahuan yang mereka miliki dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari (Kuswanti, 2023).

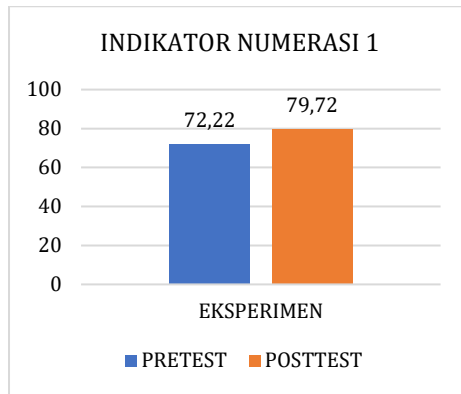
Metode pembelajaran praktikum merupakan metode pembelajaran dengan melibatkan peserta didik secara aktif, sehingga metode tersebut dapat meningkatkan kemampuan numerasi karena peserta didik antusias dan aktif selama proses pembelajaran berlangsung, ketika peserta didik mendapatkan data dari praktikum yang telah dilakukan, mereka menjadi lebih aktif dalam mengajukan pertanyaan kepada peneliti. Peserta didik dapat memperoleh informasi pembelajaran dari materi yang dipelajari dengan menggunakan metode praktikum, dan informasi yang

didapatkan dapat bertahan dalam ingatan peserta didik apabila mereka terlibat langsung dalam pembelajaran (Lebadkk, 2023).

Tabel 4. 8 Sebaran Indikator Numerasi Pada Soal *Pre-Test* dan *Post-test*

N O	INDIKATOR	NOMOR SOAL
1	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika	2, 4, 5, 6
2	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik	3, 4
3	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel	1, 2, 4
4	Menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan	1, 2, 3, 4

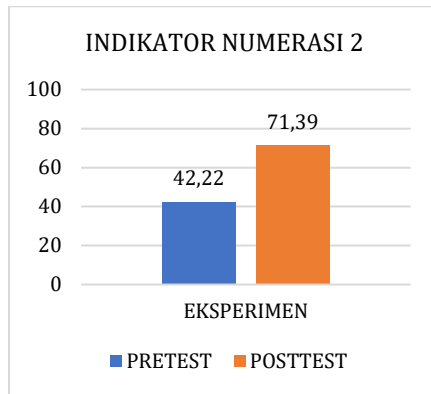
Berdasarkan Tabel 4.7 peneliti berfokus kepada 4 indikator numerasi yang tersebar pada soal *pre-test* dan *post-test*, indikator numerasi pertama yaitu menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika, berada pada soal nomor 2, 4, 5, dan 6. Indikator numerasi kedua yaitu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik, terdapat pada soal nomor 3 dan 4. Indikator numerasi ketiga yaitu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel, berada pada soal nomor 1, 2, dan 4. Serta indikator terakhir yaitu menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan, berada pada soal nomor 1, 2, 3, dan 4.



Gambar 4. 1 Diagram Batang Indikator Numerasi Pertama

Setelah dilakukan *pre-test* diketahui berdasarkan Gambar 4.1 pada indikator numerasi pertama, sebelum melakukan pembelajaran kemampuan numerasi peserta didik memiliki nilai sebesar 72,22%. Setelah pembelajaran dilakukan kemampuan numerasi peserta didik meningkat menjadi 79,72%.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Baharuddin, Sukmawati and Christy (2021), indikator numerasi pertama dapat diidentifikasi ketika peserta didik mampu menuliskan langkah-langkah penyelesaian soal serta menyelesaikannya dengan baik. Perbedaan kemampuan numerasi peserta didik indikator menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika, pada kelas eksperimen dan terlihat ketika peserta didik aktif mencatat hasil pengamatan yang mereka peroleh setelah melakukan percobaan selama kegiatan pembelajaran praktikum.

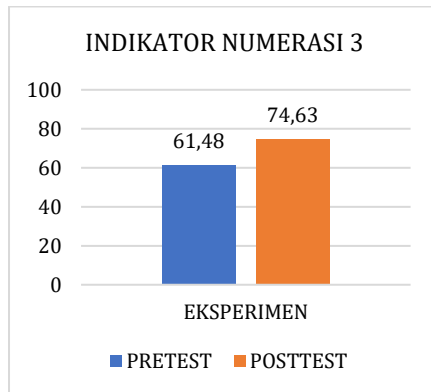


Gambar 4. 2 Diagram Batang Indikator Numerasi Ke-2

Berdasarkan Gambar 4.2 indikator kedua yaitu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik, diketahui bahwa sebelum melakukan pembelajaran kemampuan numerasi peserta didik memiliki nilai sebesar 42,22%. Setelah pembelajaran dilakukan kemampuan numerasi peserta didik meningkat menjadi 71,39%.

Indikator numerasi kedua terlihat ketika peserta didik mampu menuliskan informasi dan mampu dalam mengungkapkan informasi pada grafik soal tersebut (Baharuddin, Sukmawati and Christy, 2021). Perbedaan kemampuan numerasi peserta didik indikator menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik, dapat terlihat ketika peserta didik kelas eksperimen melakukan kegiatan memasukkan data yang sudah didapatkan kedalam tabel pengamatan yang sudah di sediakan serta menjawab pertanyaan berikut “berdasarkan hasil praktikum yang

didapat, bagaimana pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi?”.

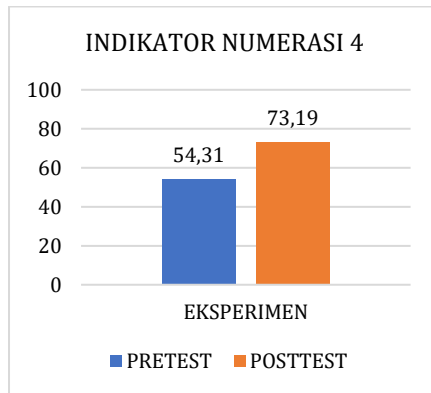


Gambar 4. 3 Diagram Batang Indikator Numerasi Ke-3

Berdasarkan Gambar 4.3 indikator ketiga, menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel, diketahui bahwa sebelum melakukan pembelajaran kemampuan numerasi peserta didik memiliki nilai sebesar 61,48%. Setelah pembelajaran dilakukan kemampuan numerasi peserta didik meningkat menjadi 74,63%.

Indikator numerasi ketiga dapat dikenali ketika peserta didik mampu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel pada soal. Sehingga peserta didik mampu menganalisis informasi yang terdapat pada tabel dan menyelesaikan soal tersebut dengan tepat (Nurhayati, Asrin & Dewi, 2022). Perbedaan kemampuan numerasi peserta didik indikator menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel, dapat terlihat ketika peserta didik kelas

eksperimen menganalisis informasi pada tabel agar dapat membuat grafik orde reaksi.



Gambar 4. 4 Diagram Batang Indikator Numerasi Ke-4

Berdasarkan gambar 4.4 indikator keempat, menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan, diketahui bahwa sebelum melakukan pembelajaran kemampuan numerasi peserta didik memiliki nilai sebesar 54,31%. Setelah pembelajaran dilakukan kemampuan numerasi peserta didik meningkat menjadi 73,19%.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mahmud & Pratiwi (2019), indikator numerasi keempat terlihat ketika peserta didik mampu memecahkan masalah tidak terstruktur dalam kehidupan sehari-hari, menganalisis informasi yang diperoleh dari soal, dan menggunakan interpretasi analisis tersebut untuk menarik kesimpulan. Perbedaan kemampuan numerasi peserta didik indikator menginterpretasikan hasil

analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan, dapat terlihat ketika peserta didik kelas eksperimen membandingkan percobaan satu dan yang lain sehingga mendapatkan kesimpulan dan mengambil keputusan mengenai faktor konsentrasi pada laju reaksi.

Berdasarkan hasil pengerjaan soal *post-test*, terlihat bahwa indikator numerasi yang memiliki rata-rata paling tinggi adalah indikator pertama, yaitu peserta didik menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika. Hal ini mungkin disebabkan karena peserta didik dapat menghadapi berbagai situasi dalam pemecahan masalah matematika dengan baik (Baharuddin, Sukmawati & Christy, 2021).

Hasil pengujian rata-rata kelas eksperimen berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan numerasi. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai awal sebesar 63 dan setelah diberikan perlakuan rata-rata nilai meningkat menjadi 76.

Hasil penelitian membuktikan adanya peningkatan kemampuan numerasi peserta didik dalam materi laju reaksi melalui penerapan praktikum sederhana, hal tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif dengan membandingkan nilai *pre-test* dan nilai *post-test*. Beberapa

penelitian yang dapat mendukung hasil penelitian ini diantaranya, penelitian yang dilakukan oleh Leba dkk (2023) menunjukkan bahwa kemampuan numerasi peserta didik dapat dilatih dengan menggunakan metode pembelajaran praktikum sederhana, hal tersebut dikarenakan pembelajaran praktikum dapat menarik minat dan keterlibatan peserta didik. Penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Maudia & Mulyati (2024) menunjukkan bahwa kemampuan numerasi dan minat belajar peserta didik dalam hal numerasi dapat meningkat dengan menggunakan metode pembelajaran praktikum.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah selesai sepenuhnya, penulis berasumsi bahwa terdapat beberapa keterbatasan selama proses penelitian berlangsung. Beberapa keterbatasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan tempat penelitian, penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 9 Semarang. Apabila penelitian dilakukan di tempat yang berbeda, hasil penelitian kemungkinan akan berbeda juga.
2. Keterbatasan waktu penelitian, waktu yang digunakan dalam penelitian ini terbatas dikarenakan dilaksanakan pada bulan Ramadan sehingga jam pelajaran dipersingkat dari 45 menit menjadi 40 menit.

3. Penelitian hanya mengukur 4 indikator numerasi yaitu menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika, menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik, menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel, dan menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan.
4. Keterbatasan materi, penelitian ini hanya memfokuskan pada materi yang terbatas yaitu pada materi laju reaksi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 9 Semarang, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi melalui praktikum sederhana. Hasil uji hipotesis menggunakan uji *paired sample t-test*, yang menunjukkan nilai *signifikansi (2-tailed)* sebesar $0,000 < 0,05$. Nilai *signifikansi* ini mengindikasikan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima, yang berarti terdapat peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada kelas eksperimen setelah melakukan pembelajaran. Temuan ini didukung oleh hasil analisis deksriptif nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Dimana persentase kemampuan numerasi peserta didik terlihat meningkat dengan menggunakan pembelajaran praktikum sederhana. Serta rata-rata nilai keseluruhan peserta didik meningkat dari 63, dan setelah diberikan perlakuan rata-rata nilai meningkat menjadi 76.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang didapat, implikasi dari penelitian ini adalah bahwa menggunakan metode pembelajaran praktikum sederhana dapat membantu peserta didik meningkatkan kemampuan

numerasi pada pembelajaran kimia, khususnya materi laju reaksi. Metode ini terbukti efektif dalam memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih baik dan pengalaman praktis yang langsung terkait dengan materi laju reaksi.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat peneliti berikan sebagai sarana perbaikan yaitu:

1. Bagi pendidik, metode pembelajaran praktikum sederhana dapat digunakan untuk pembelajaran pada materi kimia yang lain, sehingga peserta didik dapat terlibat aktif selama proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman peserta didik.
2. Bagi peneliti, perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan indikator menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk bagan yang belum dikaji pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifiani, Fadiawati, N. & Tania, L. (2019) 'Peningkatan Pemahaman Konseptual Siswa Pada Materi Laju Reaksi Melalui Pendekatan Saintifik', *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5(3), pp. 128–142.
- Asrul, Ananda, R. & Rosnita (2014) *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Citapustaka Media.
- Baharuddin, M.R., Sukmawati & Christy (2021) 'Deskripsi Kemampuan Numerasi Siswa dalam Menyelesaikan Operasi Pecahan', *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), pp. 90–101.
- Cahyani, N.I. & Azizah, U. (2019) 'Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi kelas XI SMA', *UNESA Journal of Chemical Education*, 8(3).
- Chang, R. (2005) *Kimia Dasar: Konsep-konsep inti edisi ketiga jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Devi, A., Mulyani, S. & Haryono, H. (2014) 'Perbedaan Implementasi Pembelajaran Kimia Model Problem Based Learning (Pbl) Materi Stoikiometri Kelas X Mia Sma Negeri Di Kota Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014', *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(4), pp. 126–135.
- Endela, E.Z. *et al.* (2019) 'Student s ' Perceptions Of Practicum Activities In The Biology Laboratory SMA Negeri 2 Painan', *Bioeducation Journal*, pp. 126–134.
- Erika, Astalini & Kurniawan, D.A. (2021) 'Literatur review: penerapan sintaks model pembelajaran problem solving pada kurikulum 2013', *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(1), pp. 147–153.
- Fadhilah, A. & Yenti, E. (2019) 'Analisis Keterampilan Proses Sains Melalui Metode Praktikum Pada Materi Laju Reaksi', *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*, 3(2), p. 78. Available at: <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v3i2.7604>.

- (2)(2), pp. 62–74.
- Leba, M.A.U. *et al.* (2023) 'Penguatan Literasi Sains Melalui Eksperimen IPA Sederhana', *Abdimas Galuh*, 5(2), pp. 1216–1223.
- Lestari, K.E. & Yudhanegara, M.R. (2015) *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Mahmud, M.R. & Pratiwi, I.M. (2019) 'Literasi Numerasi Siswa Dalam Pemecahan Masalah Tidak Terstruktur', *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), pp. 69–88. Available at: <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol4no1.2019p69-88>.
- Mardhatillah, D. (2014) *Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Mobile Game Brain Shoot Terhadap Peningkatan Motivasi Berpikir Matematis (Studi Kuasi Eksperimen Di Cimahi Creative Association)*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mariana, D. & Hasanudin, C. (2023) 'Urgensi Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi pada Siswa', *Seminar Nasional Daring Unit Kegiatan Mahasiswa Jurnalistik (Sinergi) IKIP PGRI Bojonegoro Tema "Jurnalistik sebagai Sumber Data untuk Karya Ilmiah"*, pp. 65–69.
- Maudia, R.A. & Mulyati, D.J. (2024) 'Upaya Meningkatkan Literasi Dan Numerasi Di Era Digital Pada Siswa SMK Dharma Bhakti Surabaya Melalui Program Kampus Mengajar Angkatan 6 Efforts to Improve Literacy and Numeracy in the Digital Era for Students at Dharma Bhakti Vocational School in Surabay', *Pusat Publikasi Hasil Pengabdian Masyarakat*, 2(1), pp. 229–235. Available at: <https://doi.org/10.61132/pandawa.v2i1.511>.
- McMurry, J. & Fay, R.C. (2004) *Chemistry*. fourth edi. Pearson College Div.
- Mon, I., Yerimadesi & Hardeli (2012) *Kimia Fisika (Kinetika Kimia)*. Padang: UNP Press. Available at:

- [http://repository.unp.ac.id/26756/1/2012-Buku kinetika kimia %28Yerimadesi%2C dkk%29 1.pdf](http://repository.unp.ac.id/26756/1/2012-Buku_kinetika_kimia_%28Yerimadesi%2C_dkk%29_1.pdf).
- Muaja, J., Setiawan, A. & Mahatma, T. (2013) 'Uji Validitas dan Uji Realibilitas Menggunakan Metode Bootstrap Pada Data Kuisisioner Tipe Yes/No Question', *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII, Fakultas Sains dan Matematika, UKSW*, 4(1), pp. 513–519.
- Muliaman, A. & Mellyzar, M. (2020) 'Peningkatan Hasil Belajar Menggunakan Model Project Based Learning Pada Materi Laju Reaksi', *Chemistry in Education*, 9(2), pp. 91–95.
- Nadjamuddin, A. & Hulukati, E. (2022) 'Kemampuan Literasi Numerasi Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika', *Jurnalbasicedu*, 6(1), pp. 987–996.
- Nirmalasari, M.. Y., Mago, O.Y.T. & Manuk, I.L. (2022) 'Validitas Instrumen Soal Literasi Numerasi Kimia Hidrokarbon dalam Integrasinya dengan Isu Sosiosaintifik Lokal Sikka', *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(4), pp. 1004–1011. Available at: <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i4.725>.
- Nurhayati, Asrin & Dewi, N.K. (2022) 'Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Tinggi dalam Penyelesaian Soal Pada Materi Geometri di SDN 1 Teniga', *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2b), pp. 723–731. Available at: <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2b.678>.
- Nurkholik, M. & Yonata, B. (2020) 'Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri untuk Melatihkan High Order Thinking Skills Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi Kelas XI IPA MAN 2 Gresik', *Unesa Journal of Chemical Education*, 9(1), pp. 158–164.
- Putrawangsa, S. & Hasanah, U. (2022) 'Analisis Capaian Siswa Indonesia Pada PISA dan Urgensi Kurikulum Berorientasi Literasi dan Numerasi', *jurnal Studi Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(1), pp. 1–12.
- Rogers, J. & Révész, A. (2019) 'Experimental and quasi-

experimental designs', (July).

- Rohayah, D. (2023) 'Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Metode Praktikum Berbasis Lingkungan Pada Materi Laju Reaksi Di Sman 1 Karangnunggal 1', *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pendidikan*, 1(3), pp. 241–360. Available at:
<https://doi.org/https://doi.org/10.46306/jurinotep.v1i3> p-ISSN:
- Safithry, E.A. (2018) *Asesmen Teknik Tes dan Non Tes*. Purwokerto: IRDH.
- Sudrajat, D. (2020) *Pengantar Statistika Pendidikan Disertai Aplikasi Program SPSS*. Edited by T. Budiharso. Surakarta: Pusat Kajian Bahasa dan Budaya.
- Sudria, I.B.N., Redhana, I.W. & Samiasih, L. (2011) 'Pengaruh Pembelajaran Interaktif Laju Reaksi Berbantuan Komputer terhadap Hasil Belajar Siswa', *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, Jilid 44, Nomor 1-26 3, April 2011, hlm.25-33, April 2011(1-3), pp. 25–33.
- Sugiyono (2013) *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryaningsih, Y. (2017) 'Pembelajaran berbasis praktikum sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi', *Bio Educatio*, 2(2), p. 279492.
- Syarifulah (2018) 'Penerapan Metode Pembelajaran Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Dan Prestasi Belajar Peserta Didik Materi Sistem Pencernaan Makanan Kelas VIII MTs Hidayatul Insan Palangkaraya', *Skripsi*, p. IAIN Palangka Raya.
- Utomo, M.P. (2011) 'Adaptasi Pelaksanaan Praktikum Kimia Negara OECD', *Makalah disampaikan Pada PPM Unggulan berjudul Adaptasi Kurikulum Kimia SMA Bertaraf Internasional terhadap Kurikulum dari Negara OECD*, di FMIPA UNY, 4.
- Wahid, A.M. (2022a) *Klasifikasi Praktikum, Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Penjaminan Mutu -*

Universitas Amikom Purwokerto.

- Wahid, A.M. (2022b) *Strategi Pembelajaran Praktikum, Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Penjaminan Mutu - Universitas Amikom Purwokerto*. Available at: <https://lpm.amikompurwokerto.ac.id/strategi-pembelajaran-praktikum/> (Accessed: 21 March 2023).
- Wati, S., Enawaty, E. & Lestari, I. (2018) 'Pengaruh Metode Praktikum Menggunakan Bahan Sehari-Hari Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Di Sman 2 Sungai Kakap Pada Materi Laju Reaksi', *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(4).
- Wibowo, A.I., Muhtarom, M. & Harun, L. (2022) 'Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dan Discovery Learning Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Vii Smp Islam Sultan Agung 1 Semarang', *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(6), pp. 539–548. Available at: <https://doi.org/10.26877/imajiner.v4i6.13018>.
- Winangun, I.M.A. (2021) 'Project based learning: strategi pelaksanaan praktikum IPA SD dimasa pandemi covid-19', *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1), pp. 11–20.
- Winata, A., Widiyanti, I.S.R. & Cacik, S. (2021) 'Analisis Kemampuan Numerasi dalam Pengembangan Soal Asesmen Kemampuan Minimal pada Siswa Kelas XI SMA untuk Menyelesaikan Permasalahan Science', *Journal Educatio*, 7(2), pp. 498–508. Available at: <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i2.1090>.
- Yusnarti, M. & Suryaningsih, L. (2021) 'Pengaruh Model Pembelajaran Role Playing Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar', *Ainara Journal (Jurnal Penelitian Dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 2(3), pp. 253–261.
- Zahara, R., Wahyuni, A. & Mahzum, E. (2017) 'Perbandingan Pembelajaran Metode Praktikum Berbasis Keterampilan Proses Dan Metode Praktikum Biasa Terhadap Prestasi Belajar Siswa', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(1), pp. 170–174.

Lampiran 1

HASIL WAWANCARA PRA-RISET GURU

Narasumber : Guru Kimia SMA Negeri 9 Semarang
Dra. Dewi Handayani

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kurikulum apa yang digunakan di SMA Negeri 9 Semarang?	Untuk kelas 10 dan 11 menggunakan kurikulum merdeka, sedangkan untuk kelas 12 menggunakan kurikulum 2013
2.	Apakah kimia termasuk mata pelajaran yang sulit menurut peserta didik?	Sebagian peserta didik merasa kimia adalah mata pelajaran yang sulit.
3.	Bagaimana pelaksanaan praktikum kimia di SMA Negeri 9 Semarang?	Peralatan dan bahan kimia di laboratorium masih terbatas. Stok barangnya sebelum pandemi kemarin yang beberapa sudah kadaluarsa. Jadi, sudah selama itu saat ini belum ada stok lagi. Praktikum yang dilakukan hanya beberapa materi, yaitu laju reaksi, asam basa, penyangga, hidrolisis garam, dan titrasi.
4.	Bagaimana penggunaan media dalam pembelajaran kimia di SMA Negeri 9 Semarang?	Dalam pembelajaran kimia, biasanya menggunakan media akses kecil dan terkadang penjelasan langsung oleh guru.

5.	Apakah pembelajaran kimia di SMA Negeri 9 Semarang sudah dapat dikatakan ideal?	Pembelajaran kimia di SMA Negeri 9 Semarang masih belum dapat dikatakan ideal, karena masih terdapat keterbatasan bahan ajar seperti buku paket
6.	Pembelajaran materi laju reaksi dilaksanakan pada semester berapa?	Materi laju dilaksanakan pada kelas 11 semester genap.
7.	Metode pembelajaran yang sering digunakan pada materi laju reaksi?	Metode yang biasa digunakan adalah metode konvensional, sesekali guru memberikan soal-soal kepada peserta didik
8.	Bagaimana pembelajaran materi laju reaksi di SMA Negeri 9 Semarang? Apakah materi laju reaksi termasuk materi yang sulit menurut peserta didik?	Sebagian peserta didik masih merasa kesulitan dalam materi laju reaksi, terutama pada perhitungan masih kurang.
9.	Bagaimana kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi?	Kemampuan numerasi peserta didik pada materi laju reaksi termasuk kedalam kategori standar, beberapa kemampuan numerasi peserta didik dapat dikategorikan menengah kebawah
10.	Bagaimana nilai harian peserta didik pada materi laju reaksi?	Beberapa peserta didik untuk nilai harian laju reaksi masih kurang, ada yang masih di bawah nilai 70.

11.	Bagaimana pelaksanaan praktikum laju reaksi di SMA Negeri 9 Semarang?	Praktikum laju reaksi hanya pada faktor-faktor laju reaksinya saja, namun belum sampai ke tahap mikroskopis
12.	Apakah perasaan peserta didik ketika melakukan praktikum laju reaksi?	Peserta didik merasa lebih senang dan semangat saat praktikum
13.	Apakah peserta didik memahami pembelajaran materi laju reaksi setelah pelaksanaan praktikum?	Setelah melaksanakan praktikum, perbedaan pemahaman siswa terkait materi laju reaksi sangat terlihat. Sebagian siswa menjadi lebih memahami materi setelah praktikum.

Lampiran 2

KUESIONER PRA-RISET PESERTA DIDIK

Nama :
 Kelas :
 Asal Sekolah :

Petunjuk!

- Bacalah baik-baik setiap pernyataan di bawah ini dan berilah tanda ✓ pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda!
 SS = sangat setuju TS = tidak setuju
 S = setuju STS = sangat tidak setuju
- Isilah bagian kosong dalam kotak yang sudah disediakan sesuai dengan perintah yang diberikan!

No.	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1.	Kimia merupakan mata pelajaran yang sulit				
2.	Materi laju reaksi merupakan materi yang sulit dipahami				
3.	Menentukan orde reaksi pada pembelajaran laju reaksi sulit dihitung				
4.	Menentukan orde reaksi pada pembelajaran laju reaksi membingungkan				
5.	Guru memberikan materi laju reaksi dengan penjelasan di depan kelas dan diberi soal				
6.	Anda bosan hanya mendengarkan guru menjelaskan materi laju reaksi di depan kelas				
7.	Guru pernah menggunakan metode pembelajaran praktikum pada materi laju reaksi				

8.	Praktikum laju reaksi hanya untuk menentukan faktor yang mempengaruhi laju				
9.	Tertarik melakukan pembelajaran praktikum untuk menentukan orde reaksi				

Lampiran 3

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK**UJI COBA (XII MIPA 3)**

NO	NAMA	KODE
1	Alyssa Syahna Maira	UC-01
2	Annasya Cyntia Zahra Putri	UC-02
3	Arjuna Maytri Cahya Putra	UC-03
4	Brilliant Tria Shafa Lathifa	UC-04
5	Callista Pradisha Suryananda	UC-05
6	Daniel Elpasca Sigalingging	UC-06
7	Danish Mahdi	UC-07
8	Egia Priahatikalya Renata	UC-08
9	Eirenne Prastika Winanthi Sumayku	UC-09
10	Fadil Yogi Renggaprasetya	UC-10
11	Fahreza Hisyam Wilantara	UC-11
12	Gabriele Chintya Cavamonica Beverly Pattalala	UC-12
13	Giovan Benaya Yudhistira	UC-13
14	Hadasa Pramueliaruka Kristiyanto	UC-14
15	Hasna Tsania Lavina	UC-15
16	Iqbal Anggoro Wibisono	UC-16
17	Johan Boy Nugroho	UC-17
18	Kezia Putri Meidi Tiatira	UC-18
19	Lintang Sakti Erlangga	UC-19
20	Mazna Zidan Risqi Assyarif	UC-20
21	Milkha Penta Putri Prabowo	UC-21
22	Muhammad Cahya Kuncoro	UC-22
23	Muhammad Zero One Tauhida	UC-23
24	Nabil Aldifari	UC-24
25	Nabila Kayla Rafa	UC-25

26	Nadia Suci Rahmawati	UC-26
27	Naufal Nur Hakim	UC-27
28	Putri Nasywa Kamila	UC-28
29	Rafa Lova Adiasa	UC-29
30	Reynard Dzaky Yosa Putra	UC-30
31	Rizki Putera Sampoerna Yudha Mahesa Arifin	UC-31
32	Sarasati Tanuhita Benadi	UC-32
33	Stephen Alexander Rikianto	UC-33
34	Syafira Ghaisani Nurzafiri	UC-34
35	Tiara Rizki Salsabila	UC-35
36	Zita Moderisa	UC-36

KELAS EKSPERIMEN (XI-5)

NO	NAMA	KODE
1	Agatha Felisha Darmawan	A-01
2	Agatha Trisha Pusparani	A-02
3	Agustinus Arga Wahyu Pamungkas	A-03
4	Aisyah Jihan Hanifah	A-04
5	Ajeng Macintya Guwiratna	A-05
6	Alifia Nasywa Nabila	A-06
7	Amira Sekar Larasati	A-07
8	Aufa Suhail Sya'bana	A-08
9	Bintang Abiyyu Fayich	A-09
10	Caecilia Lalita Fedora	A-10
11	Caesar Hercules	A-11
12	Dafa Fadhlirrahman	A-12
13	Darius Ega Perkasa	A-13
14	David Alif Pratama	A-14
15	Elisabeth Kudio Gilang Pratiwi	A-15
16	Fidelia Lintang Danastri	A-16
17	Fikria Putri Aisyah	A-17
18	Franda Almer Caulafa A	A-18
19	Geneveva Ninsy Candra Dewi	A-19
20	Gilang Mahendra Putra Pratama	A-20
21	Giovanni Ega Pratama	A-21
22	Isabel Tanaya Nethany Deo	A-22
23	Kafka Navisha Artamevia	A-23
24	Maulina Hanifah Rahmawati	A-24
25	Muhammad Azka Aditya	A-25
26	Nabila Syarifa	A-26
27	Pradipta Tsuraya Haiqa Iskandar	A-27

28	Prakasia Ameira Pramestary	A-28
29	Putri Ramadhani Ayudyaprasanti	A-29
30	Rafael Julyanda Listiyawan	A-30
31	Redito Gavrilla Giordano	A-31
32	Rekel Affan Tias Rosyidin	A-32
33	Rr. Patricia Monro	A-33
34	Sakti Akbar Ramadhan	A-34
35	Sonya Candra Winata	A-35
36	Vania Widati Saputra	A-36

Lampiran 4

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN LAJU REAKSI

A. INFORMASI UMUM

1. Identitas Modul

Mata pelajaran	Kimia
Nama penyusun	Wulan Herawati Putri
Tahun Ajaran	2023/2024
Jenjang	SMA
Fase	F
Alokasi waktu	10 JP (10 x 35 menit)

2. Kompetensi Awal

Kompetensi awal sebelum peserta didik memulai BAB Laju Reaksi.

- a. Memahami konsep reaksi kimia
- b. Mengenal dan memahami konsep stoikio metri terutama molaritas larutan
- c. Memahami konsep reaksi kimia
- d. Mampu membedakan reaktan dan produk dalam reaksi kimia
- e. Mampu menyetarakan persamaan reaksi kimia

3. Profil Pelajar Pancasila

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

4. Sarana dan Prasarana

Berikut adalah daftarr sarana dan prasara pembelajaran yang diperlukan dalam BAB Laju Reaksi:

- a. Laboratorium kimia
- b. Modul atau buku paket
- c. Youtube

- d. Buku petunjuk praktikum
- e. Proyektor
- f. Alat tulis seperti pensil, kertas, dan buku catatan untuk peserta didik
- g. Ruang kelas yang kondusif

Semua sarana dan prasarana di atas harus dijaga agar selalu dalam kondisi baik dan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran laju reaksi.

5. Target Peserta Didik

- a. Peserta didik regular/tipikal : umum
- b. Peserta didik dengan kesulitan belajar
- c. Peserta didik dengan pencapaian tinggi

6. Model Pembelajaran

Model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multirepresentasi kimia. Metode pembelajaran praktikum dapat digunakan dalam untuk mempelajari BAB laju reaksi dengan topik teori tumbukan, laju reaksi, persamaan laju reaksi dan orde reaksi, serta faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

Dengan menggunakan metode pembelajaran praktikum, peserta didik dapat belajar secara aktif dan kolaboratif dengan mendapatkan pengalaman nyata dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan topik laju reaksi. Metode ini juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif, serta meningkatkan motivasi dan kepercayaan peserta didik.

B. KOMPONEN INTI

1. Tujuan Pembelajaran

Berikut adalah tujuan pembelajaran yang dapat dijadikan acuan dalam pembelajaran BAB laju reaksi:

- a. Meningkatkan keimanan dan ketaqwaan peserta didik terhadap Tuhan Yang Maha Esa melalui pemahaman teori tumbukan dalam reaksi kimia.
- b. Mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam kegiatan bergotong royong dalam pembelajaran, seperti kolaborasi dalam penyelesaian tugas kelompok terkait laju reaksi.
- c. Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis dan analitis melalui penerapan persamaan laju reaksi dan orde reaksi.
- d. Mendorong peserta didik untuk berkreasi dan inovatif dalam menyelesaikan masalah laju reaksi yang kompleks.
- e. Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam belajar mandiri dengan memanfaatkan sumber belajar yang tersedia.
- f. Meningkatkan pemahaman peserta didik tentang keberagaman budaya dan lingkungan global melalui studi kasus faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada berbagai kondisi lingkungan.

2. Pemahaman Bermakna

Pemahaman bermakna dari pembelajaran Kinetika Kimia adalah dengan menyadari bahwa segala sesuatu dalam alam memiliki laju reaksi yang berbeda-beda. Oleh karena itu, sebagai pelajar pancasila yang bernalar kritis, kita perlu mengenali faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi tersebut agar dapat meningkatkan efisiensi dan kecepatan reaksi pada berbagai proses industri maupun kehidupan sehari-hari. Selain itu, sebagai pelajar

pancasila yang bergotong royong, kita dapat menerapkan pengetahuan kinetika kimia ini dalam menciptakan inovasi dan solusi yang lebih efektif dan efisien untuk kepentingan bersama.

3. **Pertanyaan Pemantik**

- a. Apa yang bisa kita pelajari dari laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari?
- b. Bagaimana teori tumbukan dapat menjelaskan tentang kecepatan reaksi?
- c. Apa yang mempengaruhi laju reaksi suatu reaksi kimia?
- d. Apa bedanya persamaan laju reaksi dan orde reaksi?
- e. Bagaimana penerapan laju reaksi dapat membantu dalam dunia industri?
- f. Bagaimana cara meningkatkan laju reaksi suatu reaksi kimia?
- g. Apakah faktor suhu dapat mempengaruhi laju reaksi? Mengapa?
- h. Apa peran laju reaksi dalam pengembangan obat-obatan baru?
- i. Bagaimana penerapan laju reaksi dapat membantu dalam mengurangi dampak lingkungan dari industri kimia?
- j. Apa peran laju reaksi dalam pemrosesan makanan?

4. **Kegiatan Pembelajaran**

Pertemuan 1:

Tahapan pembelajaran adalah *pre-test*, pembagian kelompok, dan pengenalan tentang laju reaksi.

Pertemuan 2:

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)
1. Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam, berdoa, dan absensi 2. Apersepsi: guru memulai pembelajaran dengan melakukan apersepsi mengenai materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi hari ini yaitu faktor yang mempengaruhi laju reaksi, perhitungan orde reaksi, dan persamaan laju reaksi 3. Diagnostik: guru memberikan beberapa pertanyaan tentang laju reaksi dan faktor yang mempengaruhi untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini
Kegiatan Inti (85 menit)
5. Guru memberikan materi faktor yang mempengaruhi laju reaksi, bagaimana cara perhitungan menentukan orde reaksi, menggambarkan grafik orde reaksi, serta menuliskan persamaan laju reaksi. 6. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok kecil 7. Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik untuk didiskusikan bersama anggota kelompok masing-masing 8. Peserta didik mengkaji kembali materi yang diberikan oleh guru 9. Peserta didik mendiskusikan pertanyaan yang diberikan guru bersama anggota kelompok masing-masing 10. Peserta didik mengkomunikasikan hasil diskusi yang didapat di depan kelas

Kegiatan Penutup (10 menit)

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 11. Guru memberikan penguatan kepada peserta didik mengenai faktor yang mempengaruhi laju reaksi, perhitungan orde reaksi, dan persamaan laju reaksi 12. Peserta didik memberikan pertanyaan-pertanyaan terhadap materi yang belum dipahami 13. Guru memberikan kesimpulan dan menutup kelas |
|--|

Pertemuan 3:

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)
--

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam, berdoa, dan absensi 2. Apersepsi: guru memulai pembelajaran dengan melakukan apersepsi mengenai materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi hari ini yaitu menghitung orde reaksi dan persamaan laju reaksi 3. Diagnostik: guru memberikan beberapa pertanyaan tentang orde reaksi dan persamaan laju reaksi 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini |
|--|

Kegiatan Inti (85 menit)

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru memberikan arahan kepada peserta didik untuk membuat kelompok 6. Guru memberikan arahan untuk melakukan percobaan laju reaksi dengan menggunakan alat dan bahan sederhana, seperti pada buku petunjuk praktikum yang diberikan 7. Peserta didik melakukan percobaan laju reaksi bersama kelompoknya untuk membuktikan hipotesis 8. Peserta didik menganalisis hasil observasi dan menjawab pertanyaan di buku petunjuk praktikum bersama kelompok |
|--|

9. Guru memberikan arahan kepada peserta didik untuk membuat kesimpulan
10. Peserta didik membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil observasi yang sudah dilakukan di depan kelas
Kegiatan Penutup (10 menit)
11. Guru memberikan penguatan kepada peserta didik mengenai perhitungan orde reaksi dan persamaan laju reaksi
12. Peserta didik memberikan pertanyaan-pertanyaan terhadap materi yang belum dipahami
13. Guru memberikan kesimpulan dan menutup kelas

Pertemuan 4:

Tahap pembelajaran adalah *post-test*.

Semarang, 28 Februari 2024

Mengetahui,
Guru Mapel Kimia



Dra. Dewi Handayani

NIP. 196507261995122001

Mahasiswa



Wulan Herawati Putri

NIM. 2008076086

Lampiran 5

KISI-KISI INSTRUMEN TES

Jenjang Pendidikan : SMA/MA
 Mata Pelajaran : KIMIA
 Kurikulum : 2013
 Kelas/Semester : XI/Ganjil
 Jumlah Soal : 10
 Bentuk Soal : Uraian

CAPAIAN PEMBELAJARAN

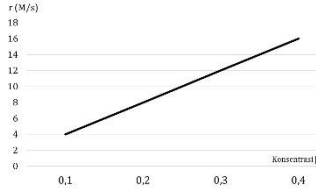
Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Jenjang Kognitif	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian	Indikator Numerasi																									
Mampu memahami laju reaksi dan faktor-faktor yang memengaruhinya serta penerapannya dalam keseharian	Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi, dan permukaan terhadap laju reaksi	1	Dalam skala laboratorium reaksi antara batu pualam dengan hujan asam dapat dilakukan dengan reaksi antara padatan CaCO_3 dengan larutan HCl sebagai berikut. $\text{CaCO}_{3(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)}$ <table><tr><th>Perc.</th><th>CaCO_3</th><th>[HCl]</th><th>Volume CO_2</th><th>Waktu</th></tr><tr><td>1</td><td>Butir kecil</td><td>1 M</td><td>10 mL</td><td>80 detik</td></tr><tr><td>2</td><td>Butir besar</td><td>1 M</td><td>10 mL</td><td>120 detik</td></tr><tr><td>3</td><td>Butir besar</td><td>2 M</td><td>20 mL</td><td>60 detik</td></tr><tr><td>4</td><td>Butir kecil</td><td>2 M</td><td>20 mL</td><td>40 detik</td></tr></table> Berdasarkan data percobaan diatas sebutkan faktor yang mempengaruhi laju	Perc.	CaCO_3	[HCl]	Volume CO_2	Waktu	1	Butir kecil	1 M	10 mL	80 detik	2	Butir besar	1 M	10 mL	120 detik	3	Butir besar	2 M	20 mL	60 detik	4	Butir kecil	2 M	20 mL	40 detik	C4	- Luas permukaan partikel - Konsentrasi pereaksi - Perbandingan konsentrasi dua percobaan. a. Menggunakan percobaan 1 dan 4, memiliki bentuk CaCO_3 yang sama (butir kecil) tetapi konsentrasi [HCl] berbeda, sehingga volume CO_2 yang terbentuk dari konsentrasi yang	0 – peserta didik tidak menjawab 1 – peserta didik menjawab tidak sesuai kata kunci 2 – peserta	- Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel - Menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan
Perc.	CaCO_3	[HCl]	Volume CO_2	Waktu																												
1	Butir kecil	1 M	10 mL	80 detik																												
2	Butir besar	1 M	10 mL	120 detik																												
3	Butir besar	2 M	20 mL	60 detik																												
4	Butir kecil	2 M	20 mL	40 detik																												

			reaksi dan berikan alasannya!		lebih rendah dan waktu yang dibutuhkan lebih lama, perc. 1 konsentrasi 1 M volume 10 mL (waktu 80 detik) lebih sedikit dan lama dibandingkan perc. 4 konsentrasi 2M volume 20 mL (waktu 40 detik) b. Menggunakan percobaan 2 dan 3 memiliki bentuk CaCO_3 yang sama (butir besar tetapi konsentrasi $[\text{HCl}]$ berbeda, sehingga volume CO_2 yang terbentuk dari konsentrasi yang lebih rendah dan waktu yang dibutuhkan lebih lama, perc. 2 konsentrasi 1 M volume 10 mL (waktu 120 detik) lebih sedikit dan lama dibandingkan perc. 3 konsentrasi 2M volume 20 mL (waktu 60 detik) • Perbandingan luas permukaan dua percobaan	didik menjawab ab 1 dari 4 kata kunci 3 – peserta didik menjawab ab 2 dari 4 kata kunci 4 – peserta didik menjawab ab 3 dari 4 kata kunci 5 – peserta didik menjawab ab 4 kata kunci atau lebih	
--	--	--	-------------------------------	--	---	--	--

					c. Menggunakan percobaan 1 dan 2, memiliki konsentrasi sama (1M) dan jumlah volume CO₂ yang dihasilkan sama (10 mL), luas permukaan beda, percobaan 1 luas permukaan lebih besar (luas) lebih cepat menghasilkan CO₂ (waktu 80 detik) dibandingkan percobaan 2 permukaan kecil (120 detik) d. Menggunakan percobaan 3 dan 4, memiliki konsentrasi sama (2M) dan jumlah volume CO₂ yang dihasilkan sama (20 mL), luas permukaan beda, percobaan 4 luas permukaan lebih besar (luas) lebih cepat menghasilkan CO₂ (waktu 40 detik) dibandingkan percobaan 3 permukaan kecil (60 detik)		
Mampu	Peserta	2	$\text{CO}_2(g) + 2\text{NH}_3(g) \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO}(s) + \text{H}_2\text{O}(l)$	C3	• Menggunakan perc.	0 –	• Menggunakan

menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan	didik dapat menentukan orde dalam laju reaksi berdasarkan data percobaan		Setelah melakukan beberapa percobaan reaksi antara CO₂ dan NH₃, diperoleh data percobaan sebagai berikut: <table><tr><td>Perc.</td><td>[CO₂] M</td><td>[NH₃] M</td><td>r (M/s)</td></tr><tr><td>1</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>0,04</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>0,02</td></tr><tr><td>3</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,18</td></tr></table> Setelah didapatkan data tersebut, tentukanlah orde reaksi NH₃ dan CO₂!	Perc.	[CO ₂] M	[NH ₃] M	r (M/s)	1	0,2	0,1	0,04	2	0,1	0,1	0,02	3	0,1	0,3	0,18		2&3 - Dengan rumus $\frac{r_2}{r_3} = \frac{[CO_2]_2^x [NH_3]_2^y}{[CO_2]_3^x [NH_3]_3^y}$ - Orde reaksi NH₃ adalah 2 - Orde reaksi CO₂ adalah 0	peserta didik tidak menjawab ab 1 – peserta didik menjawab ab tidak sesuai kata kunci 2 – peserta didik menjawab ab 1 dari 3 kata kunci 3 – peserta didik menjawab ab 2 dari 3 kata kunci 4- peserta didik menjawab ab 3 kata kunci 5 –	berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah
Perc.	[CO ₂] M	[NH ₃] M	r (M/s)																				
1	0,2	0,1	0,04																				
2	0,1	0,1	0,02																				
3	0,1	0,3	0,18																				

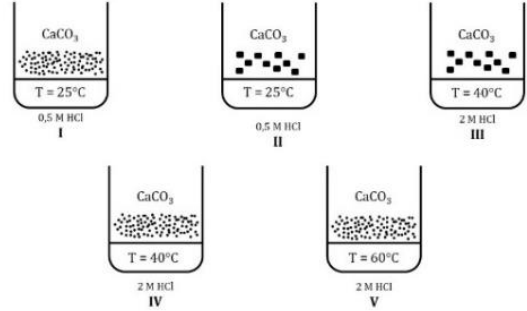
						peserta didik menjawab ab 4 kata kunci atau lebih																																		
Mampu menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan	Peserta didik dapat menentukan orde dalam laju reaksi berdasarkan data percobaan	3	Unsur bromin dapat berbentuk gas dan memiliki sifat toksik. Gas bromin dapat direaksikan dengan gas Nitrogen oksida, sehingga didapat rumus persamaan reaksi sebagai berikut: $2 \text{NO}_{(g)} + \text{Br}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NOBr}_{(g)}$ Serta diperoleh data dari beberapa percobaan sebagai berikut: <table><tr><th rowspan="2">Perc.</th><th colspan="2">Konsentrasi Awal (M)</th><th rowspan="2">r (M/s)</th></tr><tr><th>NO</th><th>Br₂</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>8</td></tr><tr><td>4</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>12</td></tr><tr><td>5</td><td>0,4</td><td>0,2</td><td>16</td></tr><tr><td>6</td><td>0,3</td><td>0,1</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>0,4</td><td>0,1</td><td>8</td></tr></table> Setelah melakukan analisis data percobaan sebelumnya, tentukan dan gambarkan bentuk grafik orde reaksi terhadap [NO] yang sesuai beserta alasannya!	Perc.	Konsentrasi Awal (M)		r (M/s)	NO	Br ₂	1	0,1	0,1	2	2	0,1	0,2	4	3	0,2	0,2	8	4	0,3	0,2	12	5	0,4	0,2	16	6	0,3	0,1	6	7	0,4	0,1	8	C4	- Menggunakan perc. 2&3 - Dengan rumus $\frac{r_2}{r_3} = \frac{[\text{NO}_2]_2^x [\text{Br}]_2^y}{[\text{NO}_2]_3^x [\text{Br}]_3^y}$ - Orde reaksi NO adalah 1 - Grafik yang sesuai - Orde reaksi 1 berbanding lurus dengan konsentrasi pereaksi, semakin tinggi konsentrasi pereaksinya semakin cepat laju reaksinya 	0 – peserta didik tidak menjawab ab 1 – peserta didik menjawab ab tidak sesuai kata kunci 2 – peserta didik menjawab ab 1 dari 4 kata kunci 3 – peserta didik menjawab ab 2 dari 4 kata - Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah - Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel - Menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan
Perc.	Konsentrasi Awal (M)		r (M/s)																																					
	NO	Br ₂																																						
1	0,1	0,1	2																																					
2	0,1	0,2	4																																					
3	0,2	0,2	8																																					
4	0,3	0,2	12																																					
5	0,4	0,2	16																																					
6	0,3	0,1	6																																					
7	0,4	0,1	8																																					

						kunci 4 – peserta didik menjawab 3 dari 4 kata kunci 5 – peserta didik menjawab 4 dari 5 kata kunci atau lebih																															
Mampu memahami laju reaksi dan faktor-faktor yang memengaruhinya serta penerapannya dalam keseharian	Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi, dan luas permukaan, terhadap laju reaksi	4	Dalam suatu percobaan logam magnesium direaksikan dengan larutan HCl dan didapatkan data sebagai berikut: $\text{Mg}_{(s)} + 2 \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ <table><tr><th>Per c.</th><th>Mass a Mg (gram)</th><th>Wujud Mg</th><th>Konsentr asi HCl (M)</th><th>Pengamat an</th><th>Wakt u (detik)</th></tr><tr><td>1</td><td>10</td><td>Serbuk</td><td>1</td><td>Timbul gas</td><td>80</td></tr><tr><td>2</td><td>10</td><td>Batang an</td><td>1</td><td>Timbul gas</td><td>100</td></tr><tr><td>3</td><td>10</td><td>Serbuk</td><td>2</td><td>Timbul gas</td><td>40</td></tr><tr><td>4</td><td>10</td><td>Batang an</td><td>2</td><td>Timbul gas</td><td>60</td></tr></table> Berdasarkan pengamatan data di atas, tentukan percobaan reaksi yang paling cepat terjadi dan berikan alasannya!	Per c.	Mass a Mg (gram)	Wujud Mg	Konsentr asi HCl (M)	Pengamat an	Wakt u (detik)	1	10	Serbuk	1	Timbul gas	80	2	10	Batang an	1	Timbul gas	100	3	10	Serbuk	2	Timbul gas	40	4	10	Batang an	2	Timbul gas	60	C4	- Reaksi paling cepat percobaan 3 Alasannya: - Luas permukaan Mg lebih besar (serbuk) - Konsentrasi HCl besar (2M) - Perbandingan luas permukaan dua percobaan a. Menggunakan percobaan 1 dan 2, memiliki konsentrasi sama (1M) dan keduanya menghasilkan gas dengan waktu yang	0 – peserta didik tidak menjawab 1 – peserta didik menjawab tidak sesuai kata kunci 2 – peserta didik	- Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel - Menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan
Per c.	Mass a Mg (gram)	Wujud Mg	Konsentr asi HCl (M)	Pengamat an	Wakt u (detik)																																
1	10	Serbuk	1	Timbul gas	80																																
2	10	Batang an	1	Timbul gas	100																																
3	10	Serbuk	2	Timbul gas	40																																
4	10	Batang an	2	Timbul gas	60																																

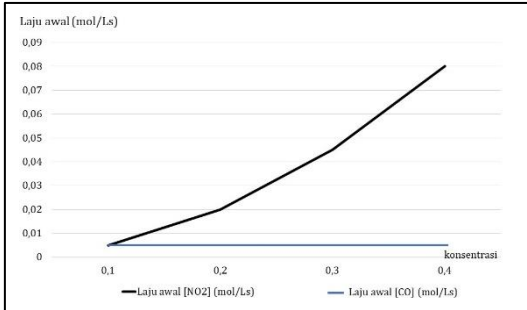
					berbeda, karena luas permukaan beda, percobaan 1 luas permukaan lebih besar (luas) lebih cepat menghasilkan gas (waktu 80 detik) dibandingkan percobaan 2 permukaan kecil (100 detik) b. Menggunakan percobaan 3 dan 4, memiliki konsentrasi sama (2M) dan keduanya menghasilkan gas dengan waktu yang berbeda, karena luas permukaan beda, percobaan 1 luas permukaan lebih besar (luas) lebih cepat menghasilkan gas (waktu 40 detik) dibandingkan percobaan 2 permukaan kecil (60 detik) • Perbandingan konsentrasi HCl dua percobaan c. Menggunakan percobaan 1 dan 3 memiliki wujud Mg	menjawab 1 dari 4 kata kunci 3 – peserta didik menjawab 2 dari 4 kata kunci 4 – peserta didik menjawab 3 dari 4 kata kunci 5 – peserta didik menjawab 4 kata kunci atau lebih	
--	--	--	--	--	--	--	--

					yang sama (batangan tetapi konsentrasi [HCl] berbeda, sehingga menghasilkan waktu timbulnya gas berbeda, perc. 2 konsentrasi 1 M waktu yang dibutuhkan 100 detik lebih lama dibandingkan perc. 4 konsentrasi 2M waktu yang dibutuhkan 60 detik d. Menggunakan percobaan 2 dan 4 memiliki wujud Mg yang sama (serbuk tetapi konsentrasi [HCl] berbeda, sehingga menghasilkan waktu timbulnya gas berbeda, perc. 1 konsentrasi 1 M waktu yang dibutuhkan 80 detik lebih lama dibandingkan perc. 3 konsentrasi 2M waktu yang dibutuhkan 40 detik		
Mampu memahami laju reaksi dan faktor-faktor	Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh	5	Katalis merupakan suatu zat yang dapat mempercepat laju reaksi kimia pada suhu tertentu	C4	Katalis mempercepat laju reaksi dengan menurunkan energi aktivasi	0 – peserta didik tidak	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk

yang memengaruhinya serta penerapannya dalam keseharian	katalis terhadap laju reaksi	Berdasarkan perbandingan grafik sebelum dan sesudah reaksi dengan katalis, jelaskan bagaimana katalis dapat mempercepat laju reaksi?	• Tumbukan antar partikel semakin banyak ketika sudah ditambah katalis • Katalis menurunkan energi aktivasi dengan cara mengubah mekanisme reaksi • Ea dengan katalis lebih kecil dibandingkan Ea tanpa katalis a. Ea tanpa katalis = 150 kJ b. Ea dengan katalis = $160 - 60 = 100$ kJ	menjawab 1 – peserta didik menjawab tidak sesuai kata kunci 2 – peserta didik menjawab 1 dari 4 kata kunci 3 – peserta didik menjawab 2 dari 4 kata kunci 4 – peserta didik menjawab 3 dari 4 kata kunci 5 – peserta didik	grafik • Menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan
--	-------------------------------------	---	--	--	--

						menjawab 4 kata kunci atau lebih	
Mampu memahami laju reaksi dan faktor-faktor yang memengaruhinya serta penerapannya dalam keseharian	Peserta didik dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi, luas permukaan, dan suhu terhadap laju reaksi	6	Kalsium karbonat dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan untuk melakukan percobaan kimia, salah satunya adalah kalsium karbonat dapat direaksikan dengan HCl dengan persamaan reaksi sebagai berikut: $\text{CaCO}_3 (s) + 2\text{HCl} (aq) \rightarrow \text{CaCl}_2 (aq) + \text{H}_2\text{O} (l) + \text{CO}_2 (g)$  Dari gambar di atas, tentukan kemungkinan reaksi pada gelas yang paling cepat dan berikan alasannya!	C4	• Reaksi (V) • Luas permukaan besar (serbuk) • Konsentrasi tinggi 2M, Suhu tinggi 60°C • Alasan disertai dengan perbandingan dua gelas a. Reaksi 1 dan 5, memiliki luas permukaan CaCO_3 yang sama (serbuk), tapi konsentrasi dan suhu yang berbeda, reaksi 1 (0,5 M dan 25°C) reaksi 5 (2M dan 60°C). kemungkinan reaksi yang lebih cepat adalah gelas nomor 5, karena semakin tinggi konsentrasi pereaksi maka kemungkinan tumbukan terjadi semakin sering, serta semakin tinggi suhu reaksi maka akan meningkatkan energi kinetik dari partikel zat	0 – peserta didik tidak menjawab 1 – peserta didik menjawab ab tidak sesuai kata kunci 2 – peserta didik menjawab ab 1 dari 4 kata kunci 3 – peserta didik menjawab ab 2 dari 4 kata kunci 4 –	• Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah • Menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan

					sehingga laju reaksi semakin cepat.	peserta didik menjawab ab 3 dari 4 kata kunci 5 – peserta didik menjawab ab 4 kata kunci atau lebih	
--	--	--	--	--	-------------------------------------	---	--

Mampu menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan	Peserta didik dapat membuat persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	7 Gas NO₂ dapat bereaksi dengan gas CO, dengan persamaan reaksi sebagai berikut:  NO₂ (g) + CO (g) → NO (g) + CO₂ (g) Dalam bentuk grafik, reaksi antara NO₂ dan CO dapat digambarkan sebagai berikut: Berdasarkan grafik dan data hasil percobaan di atas, maka tentukanlah persamaan laju reaksinya dan <table><tr><th>Perc.</th><th>[NO₂] awal (mol/L)</th><th>[CO] awal (mol/L)</th><th>Laju awal (mol/Ls)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td>0,0050</td></tr><tr><td>2</td><td>0,40</td><td>0,10</td><td>0,0800</td></tr><tr><td>3</td><td>0,10</td><td>0,20</td><td>0,0050</td></tr><tr><td>4</td><td>0,20</td><td>0,10</td><td>0,020</td></tr><tr><td>5</td><td>0,30</td><td>0,10</td><td>0,045</td></tr><tr><td>6</td><td>0,10</td><td>0,30</td><td>0,005</td></tr><tr><td>7</td><td>0,10</td><td>0,40</td><td>0,005</td></tr></table> bandingkan kedua data tersebut apakah sesuai atau tidak!	Perc.	[NO ₂] awal (mol/L)	[CO] awal (mol/L)	Laju awal (mol/Ls)	1	0,10	0,10	0,0050	2	0,40	0,10	0,0800	3	0,10	0,20	0,0050	4	0,20	0,10	0,020	5	0,30	0,10	0,045	6	0,10	0,30	0,005	7	0,10	0,40	0,005	C5 - Persamaan laju reaksi : $r = k [\text{NO}_2]^2 [\text{CO}]^0$ atau $r = k [\text{NO}_2]^2$ - orde reaksi [CO] adalah 0 berdasarkan perhitungan yang di dapat dari tabel orde [NO₂] (perc. 1&3) $\frac{r_1}{r_3} = \frac{[\text{NO}_2]_1^x [\text{CO}]_1^y}{[\text{NO}_2]_3^x [\text{CO}]_3^y}$Serta apabila dilihat dari grafik laju awal [CO] tidak terjadi perubahan pada laju reaksi berapapun konsentrasi pereaksinya, sehingga dari grafik diperoleh garis berbentuk linear (garis lurus) terhadap konsentrasi. - orde reaksi [NO₂] adalah 2 berdasarkan perhitungan yang didapatkan dari tabel orde [NO₂] (perc. 1&2) $\frac{r_1}{r_2} = \frac{[\text{NO}_2]_1^x [\text{CO}]_1^y}{[\text{NO}_2]_2^x [\text{CO}]_2^y}$Serta apabila dilihat dari grafik awal [NO₂] terjadi kenaikan laju	0 – peserta didik tidak menjawab 1 – peserta didik menjawab tidak sesuai kata kunci 2 – peserta didik menjawab 1 dari 4 kata kunci 3 – peserta didik menjawab 2 dari 4 kata kunci 4 – peserta didik menjawab 3 dari 4 kata	- Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah - Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik - Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel - Menginterpretasikan hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan
Perc.	[NO ₂] awal (mol/L)	[CO] awal (mol/L)	Laju awal (mol/Ls)																																		
1	0,10	0,10	0,0050																																		
2	0,40	0,10	0,0800																																		
3	0,10	0,20	0,0050																																		
4	0,20	0,10	0,020																																		
5	0,30	0,10	0,045																																		
6	0,10	0,30	0,005																																		
7	0,10	0,40	0,005																																		

					reaksi ketika konsentrasi pereaksi semakin besar, grafik yang diperoleh garis berbentuk garis lurus keatas, karena harga laju reaksi merupakan hasil kuadrat konsentrasi awal reaktan dengan konstanta laju reaksinya. orde reaksi yang didapat sesuai dengan gambar grafik yang ditampilkan.	kunci 5 – peserta didik menjawab ab 4 kata kunci atau lebih																	
Mampu menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan	Peserta didik dapat membuat persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	8	Dalam suatu percobaan Merkuri (II) clorida (HgCl₂) dapat direaksikan dengan C₂O₄²⁻ dengan persamaan reaksi sebagai berikut: $2\text{HgCl}_2(aq) + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}(aq) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + \text{Hg}_2\text{Cl}_2(s) + 2\text{Cl}^-(aq)$ Sehingga didapatkan data hasil percobaan sebagai berikut: <table><tr><th>Perc.</th><th>[HgCl₂] M</th><th>[C₂O₄²⁻] M</th><th>Laju</th></tr><tr><td>1</td><td>0,10</td><td>0,15</td><td>3,5 x 10⁻⁵</td></tr><tr><td>2</td><td>0,10</td><td>0,30</td><td>7,0 x 10⁻⁵</td></tr><tr><td>3</td><td>0,05</td><td>0,30</td><td>3,5 x 10⁻⁵</td></tr></table> Dari data tersebut tentukan orde reaksi terhadap HgCl₂ dan C₂O₄²⁻ serta tuliskan persamaan laju reaksinya!	Perc.	[HgCl ₂] M	[C ₂ O ₄ ²⁻] M	Laju	1	0,10	0,15	3,5 x 10 ⁻⁵	2	0,10	0,30	7,0 x 10 ⁻⁵	3	0,05	0,30	3,5 x 10 ⁻⁵	C3	- orde HgCl₂ (perc. 2&3) $\frac{r_2}{r_3} = \frac{[\text{HgCl}_2]_2^x [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]_2^y}{[\text{HgCl}_2]_3^x [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]_3^y}$ - orde C₂O₄²⁻ (perc. 1&2) $\frac{r_1}{r_2} = \frac{[\text{HgCl}_2]_1^x [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]_1^y}{[\text{HgCl}_2]_2^x [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]_2^y}$ - orde HgCl₂ dan C₂O₄²⁻ adalah 1 - r=k [HgCl₂][C₂O₄²⁻]	0 – peserta didik tidak menjawab ab 1 – peserta didik menjawab ab tidak sesuai kata kunci 2 – peserta didik menjawab ab 1	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah
Perc.	[HgCl ₂] M	[C ₂ O ₄ ²⁻] M	Laju																				
1	0,10	0,15	3,5 x 10 ⁻⁵																				
2	0,10	0,30	7,0 x 10 ⁻⁵																				
3	0,05	0,30	3,5 x 10 ⁻⁵																				

						dari 4 kata kunci 3 – peserta didik menjawab 2 dari 4 kata kunci 4 – peserta didik menjawab 3 dari 4 kata kunci 5 – peserta didik menjawab 4 kata kunci atau lebih													
Mampu menentukan laju reaksi pembentukan berdasarkan data hasil percobaan	Peserta didik dapat menentukan laju reaksi pembentukan berdasarkan data hasil	9	Logam seng (Zn) dapat bereaksi dengan larutan asam sulfat (H ₂ SO ₄) menghasilkan larutan seng sulfat dan gas H ₂ . Berikut reaksi kimianya; $\text{Zn}_{(s)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{ZnSO}_{4(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ Setelah melakukan percobaan reaksi antara seng dan asam sulfat, diperoleh data setelah beberapa saat sebagai berikut: <table> <tr> <td>No</td> <td>[H₂SO₄]</td> <td>Zn</td> <td>Suhu</td> <td>Volume</td> <td>Waktu</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	No	[H ₂ SO ₄]	Zn	Suhu	Volume	Waktu							C3	- Menentukan laju reaksi pembentukan gas H₂ menggunakan volume H₂ yang dihasilkan dan waktunya - menggunakan percobaan 1&2/2&3/1&3	0 – peserta didik tidak menjawab 1 – peserta didik	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah
No	[H ₂ SO ₄]	Zn	Suhu	Volume	Waktu														

						lebih																	
Mampu menentukan orde reaksi dan konstanta laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	Peserta didik dapat menentukan konstanta laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	10	Pada percobaan reaksi oksida besi (II) oleh sentrium (IV), memiliki persamaan sebagai berikut: $\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \text{Ce}^{4+}_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{3+}_{(aq)} + \text{Ce}^{3+}_{(aq)}$ Dan didapatkan data percobaan sebagai berikut: <table><tr><td>Perc.</td><td>[Ce⁴⁺] M</td><td>[Fe²⁺] M</td><td>Laju reaksi (M/s)</td></tr><tr><td>1</td><td>0,10</td><td>0,30</td><td>2,0</td></tr><tr><td>2</td><td>0,10</td><td>0,45</td><td>3,0</td></tr><tr><td>3</td><td>0,35</td><td>0,45</td><td>10,5</td></tr></table> Tentukanlah harga tetapan laju reaksi (k) berdasarkan data di atas!	Perc.	[Ce ⁴⁺] M	[Fe ²⁺] M	Laju reaksi (M/s)	1	0,10	0,30	2,0	2	0,10	0,45	3,0	3	0,35	0,45	10,5	C3	• Persamaan laju $r = k [\text{Ce}^{4+}]^x [\text{Fe}^{2+}]^y$ • orde reaksi Ce⁴⁺ menggunakan (perc. 2&3), orde Ce⁴⁺ = 1 • orde reaksi Fe²⁺ menggunakan (perc. 1&2), orde Fe²⁺ = 1 • mencari konstanta laju dengan percobaan 1, 2 atau 3, • konstanta = 66,67	0 – peserta didik tidak menjawab ab 1 – peserta didik menjawab ab tidak sesuai kata kunci 2 – peserta didik menjawab ab 1 dari 4 kata kunci 3 – peserta didik menjawab ab 2 dari 4 kata kunci 4 – peserta didik menjawab ab 3 dari 4	• Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah
Perc.	[Ce ⁴⁺] M	[Fe ²⁺] M	Laju reaksi (M/s)																				
1	0,10	0,30	2,0																				
2	0,10	0,45	3,0																				
3	0,35	0,45	10,5																				

						kata kunci 5 – peserta didik menjaw ab 4 kata kunci atau lebih	
--	--	--	--	--	--	--	--

NILAI : $\frac{\text{jumlah skor yang didapat}}{5}$

Lampiran 6

LEMBAR VALIDITAS AHLI INSTRUMEN SOAL

LEMBAR VALIDASI TES

Nama Validator : Deni Ebit Nugroho S.Si, M.Pd
 NIP : 1985 07 2020 19 03 1007
 Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Tanggal Pengisian : 31 Januari 2024

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan butir soal dalam pelaksanaan pembelajaran kimia menggunakan metode praktikum sederhana untuk menguatkan konsep numerasi peserta didik.

B. PETUNJUK PENGISIAN

1. Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom komentar dengan skala penilaian sebagai berikut.

SS = Sangat sesuai KS = Kurang sesuai
 S = Sesuai TS = Tidak sesuai
 CS = Cukup sesuai

2. Bapak/Ibu di mohon memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

C. PENILAIAN

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian				
		TS	KS	CS	S	SS
Penilaian isi (Content)						
1.	Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis untuk bentuk uraian)				√	
2.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai					√
3.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi)				√	
4.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas				√	
Penilaian Konstruk						
5.	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian					√
6.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal		√			
7.	Ada pedoman penskoran					√
8.	Tabel, gambar, grafik, peta, atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca					√
Penilaian Bahasa						
9.	Rumusan kalimat soal komunikatif					√

10.	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku			✓	
11.	Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian			✓	
12.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu			✓	
13.	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa			✓	

D. KOMENTAR DAN SARAN

Perbaiki semua catatan yang diberikan (indikator soal, kunci jawaban, lambang jawaban soal).

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berian kesimpulan Bapak/ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

- Valid untuk diuji coba tanpa revisi
- Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
- Tidak/belum valid untuk diuji cobakan

Semarang, 31. Januari 2024

Validator



Dini Ebt Nugroho

NIP. 1985 07 20 2019 03 1007

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan Analisis} &= \frac{\text{Jumlah Skor Validator}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{45}{60} \times 100\% \\
 &= 75\%
 \end{aligned}$$

LEMBAR VALIDASI TES

Nama Validator : Sri Rahmania, M.Pd
 NIP : 199301162019032017
 Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Tanggal Pengisian : 26 Februari 2024

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan butir soal dalam pelaksanaan pembelajaran kimia menggunakan metode praktikum sederhana untuk menguatkan konsep numerasi peserta didik.

B. PETUNJUK PENGISIAN

1. Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom komentar dengan skala penilaian sebagai berikut.

SS = Sangat sesuai KS = Kurang sesuai
 S = Sesuai TS = Tidak sesuai
 CS = Cukup sesuai

2. Bapak/Ibu di mohon memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

C. PENILAIAN

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian				
		TS	KS	CS	S	SS
Penilaian isi (Content)						
1.	Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis untuk bentuk uraian)					✓
2.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai					✓
3.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi)				✓	
4.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas					✓
Penilaian Konstruk						
5.	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian				✓	
6.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal					✓
7.	Ada pedoman penskoran					✓
8.	Tabel, gambar, grafik, peta, atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca					✓
Penilaian Bahasa						
9.	Rumusan kalimat soal komunikatif					✓

10.	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku					✓
11.	Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian					✓
12.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu					✓

D. KOMENTAR DAN SARAN

Sudah dilakukan revisi. dari validator soal perlu disesuaikan kembali dengan point 3 dan 5. ~~point~~ namun secara keseluruhan soal sudah baik dan dapat digunakan.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan Bapak/ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

- ① Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak/belum valid untuk diuji cobakan

Semarang, 26 Februari 2024

Validator

SRI RAHMANIA, M.Pd

NIP. 199301162019032017

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan Analisis} &= \frac{\text{Jumlah Skor Validator}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{58}{60} \times 100\% \\
 &= 97\%
 \end{aligned}$$

10.	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku					✓
11.	Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian					✓
12.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu					✓

D. KOMENTAR DAN SARAN

.....

.....

.....

.....

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan Bapak/ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

- ① Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak/belum valid untuk diuji cobakan

Semarang, 28 Februari 2024

Validator



DEWI HANDAYANI

NIP. 19650726 199512 2 001

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan Analisis} &= \frac{\text{Jumlah Skor Validasi}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{60}{60} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata} &= \frac{75\% + 97\% + 100\%}{3} = 91\% \\
 &(\text{Sangat Valid})
 \end{aligned}$$

Lampiran 7

OUTPUT VALIDITAS INSTRUMEN TES SPSS

		Correlations										
		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	JUMLAH
N1	Pearson Correlation	1	.087	-.020	-.008	-.363*	.075	-.409*	-.128	-.392*	-.128	-.146
	Sig. (2-tailed)		.614	.908	.964	.030	.663	.013	.457	.018	.457	.395
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
N2	Pearson Correlation	.087	1	.661**	.221	-.001	.293	.062	.264	.127	.199	.490**
	Sig. (2-tailed)	.614		.000	.195	.996	.083	.718	.120	.462	.245	.002
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
N3	Pearson Correlation	-.020	.661**	1	.115	-.003	.188	-.025	.286	.095	.153	.432**
	Sig. (2-tailed)	.908	.000		.504	.985	.273	.884	.091	.582	.373	.008
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
N4	Pearson Correlation	-.008	.221	.115	1	.183	.601**	.078	.492**	.159	.137	.511**
	Sig. (2-tailed)	.964	.195	.504		.285	.000	.652	.002	.353	.426	.001

	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
N5	Pearson Correlation	-.363*	-.001	-.003	.183	1	.311	.616**	.214	.361*	.393*	.505**
	Sig. (2-tailed)	.030	.996	.985	.285		.065	.000	.211	.030	.018	.002
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
N6	Pearson Correlation	.075	.293	.188	.601**	.311	1	.235	.478**	.242	.404*	.673**
	Sig. (2-tailed)	.663	.083	.273	.000	.065		.168	.003	.156	.014	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
N7	Pearson Correlation	-.409*	.062	-.025	.078	.616**	.235	1	.183	.563**	.530**	.583**
	Sig. (2-tailed)	.013	.718	.884	.652	.000	.168		.285	.000	.001	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
N8	Pearson Correlation	-.128	.264	.286	.492**	.214	.478**	.183	1	.252	.440**	.653**
	Sig. (2-tailed)	.457	.120	.091	.002	.211	.003	.285		.138	.007	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
N9	Pearson Correlation	-.392*	.127	.095	.159	.361*	.242	.563**	.252	1	.686**	.703**
	Sig. (2-tailed)	.018	.462	.582	.353	.030	.156	.000	.138		.000	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
N10	Pearson Correlation	-.128	.199	.153	.137	.393*	.404*	.530**	.440**	.686**	1	.791**

	Sig. (2-tailed)	.457	.245	.373	.426	.018	.014	.001	.007	.000		.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
JUMLAH	Pearson Correlation	-.146	.490**	.432**	.511**	.505**	.673**	.583**	.653**	.703**	.791**	1
	Sig. (2-tailed)	.395	.002	.008	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 8

OUTPUT RELIABILITAS INSTRUMEN TES SPSS**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.775	9

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
N2	23.14	51.552	.356	.767
N3	23.03	50.942	.259	.780
N4	23.72	50.206	.367	.765
N5	25.14	50.809	.445	.759
N6	23.75	47.850	.545	.745
N7	24.56	46.883	.496	.748
N8	23.33	46.000	.525	.744
N9	23.17	38.429	.550	.746
N10	23.50	38.886	.668	.715

Lampiran 9

OUTPUT TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN TES SPSS

Statistics										
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
N Valid	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	2.86	3.53	3.64	2.94	1.53	2.92	2.11	3.33	3.50	3.17
Maximum	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5

Perhitungan Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uraian

$$\text{Nilai P} = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum}}$$

Nomor Soal	Nilai P	Kategori
N1	0,572	Sedang
N2	0,8825	Mudah
N3	0,728	Mudah
N4	0,588	Sedang
N5	0,3825	Sedang
N6	0,588	Sedang
N7	0,422	Sedang
N8	0,666	Sedang
N9	0,7	Sedang
N10	0,634	Sedang

Lampiran 10

OUTPUT DAYA BEDA INSTRUMEN TES SPSS

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
N2	23.14	51.552	.356	.767
N3	23.03	50.942	.259	.780
N4	23.72	50.206	.367	.765
N5	25.14	50.809	.445	.759
N6	23.75	47.850	.545	.745
N7	24.56	46.883	.496	.748
N8	23.33	46.000	.525	.744
N9	23.17	38.429	.550	.746
N10	23.50	38.886	.668	.715

Lampiran 11

SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST

Nama :

Absen :

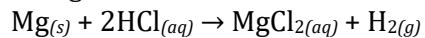
Kelas :

Jawablah soal uraian dibawah ini dengan tepat, baik, dan benar!

1. Logam magnesium merupakan salah satu logam yang sering digunakan sebagai paduan, contohnya adalah paduan dengan alumunium. Paduan logam magnesium-alumunium ini banyak digunakan untuk kaleng minuman, peralatan olahraga seperti stick golf, alat pancing, dan busur beserta anak panahnya.



Dalam suatu percobaan logam magnesium direaksikan dengan larutan HCl dan didapatkan data sebagai berikut:



Sumber: freepik.com

Percobaan	Massa Mg (gram)	Wujud Mg	Konsentrasi HCl (M)	Pengamatan	Waktu (detik)
1	10	Serbuk	1	Timbul gas	80
2	10	Batang	1	Timbul gas	100
3	10	Serbuk	2	Timbul gas	40
4	10	Batang	2	Timbul gas	60

Berdasarkan pengamatan data di atas, tentukan percobaan reaksi yang paling cepat terjadi dan berikan alasannya!

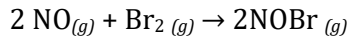
2. Bromin merupakan salah satu unsur kimia pada tabel periodik yang memiliki simbol Br dan nomor atom 35 yang termasuk kedalam golongan unsur halogen. Dalam



kehidupan sehari-hari senyawa bromin merupakan salah satu bahan utama dalam insektisida karena toksisitasnya terhadap serangga.

Sumber: prostooleh "Freepik.com"

Unsur bromin dapat berbentuk gas dan memiliki sifat toksik. Gas bromin dapat direaksikan dengan gas Nitrogen oksida, sehingga didapat rumus persamaan reaksi sebagai berikut:

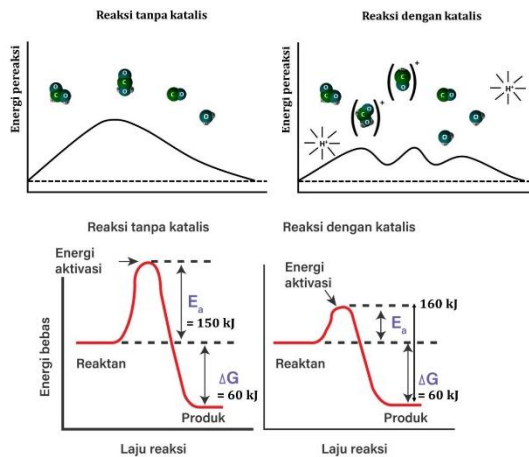


Serta diperoleh data dari beberapa percobaan sebagai berikut:

Percobaan	Konsentrasi Awal (M)		r (M/s)
	NO	Br ₂	
1	0,1	0,1	2
2	0,3	0,1	6
3	0,4	0,1	8
4	0,1	0,2	4
5	0,2	0,2	8
6	0,3	0,2	12
7	0,4	0,2	16

Setelah melakukan analisis data percobaan sebelumnya, tentukan dan gambarkan bentuk grafik orde reaksi terhadap [NO] yang sesuai beserta alasannya!

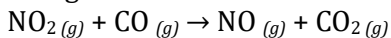
3. Katalis merupakan suatu zat yang dapat mempercepat laju reaksi kimia pada suhu tertentu



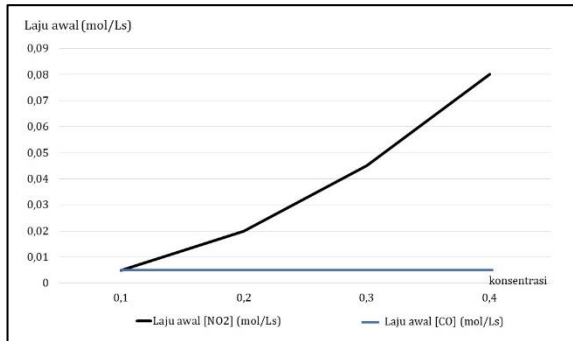
Sumber: roboguru.ruangguru.com

Berdasarkan perbandingan grafik diatas, jelaskan bagaimana katalis dapat mempercepat laju reaksi?

4. Gas nitrogen dioksida (NO_2) merupakan salah satu gas yang berbahaya baik bagi kesehatan manusia maupun lingkungan. Pada kesehatan gas NO_2 dapat terhirup dan mengganggu sistem pernapasan, dan dalam bentuk polutan gas NO_2 akan merusak lingkungan karena merupakan salah satu komponen penyebab hujan asam yang akan mengakibatkan kerusakan pada bangunan, keasaman pada tanah, dan lain-lain. Gas NO_2 dapat bereaksi dengan gas CO , dengan persamaan reaksi sebagai berikut:



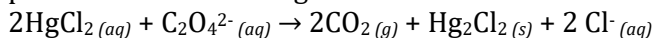
Dalam bentuk grafik, reaksi antara NO_2 dan CO dapat digambarkan sebagai berikut:



Percobaan	[NO ₂] awal (mol/L)	[CO] awal (mol/L)	Laju awal (mol/Ls)
1	0,10	0,10	0,005
2	0,40	0,10	0,080
3	0,10	0,20	0,005
4	0,20	0,10	0,020
5	0,30	0,10	0,045
6	0,10	0,30	0,005
7	0,10	0,40	0,005

Berdasarkan grafik dan data hasil percobaan di atas, tentukan orde reaksi NO₂ dan CO, dan jelaskan apakah kedua data tersebut memiliki perbedaan atau tidak!

5. Merkuri (Hg) adalah salah satu unsur logam yang secara alami terdapat di tanah, air, dan udara. Apabila masuk ke dalam perairan, merkuri mudah berikatan dengan klor yang ada dalam air laut dan membentuk ikatan HgCl. Penggunaan merkuri dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari contohnya seperti pada peralatan thermometer, barometer, pompa difusi, dan alat-alat elektronik lainnya. Dalam suatu percobaan Merkuri (II) clorida (HgCl₂) dapat direaksikan dengan C₂O₄²⁻ dengan persamaan reaksi sebagai berikut:



Sehingga didapatkan data hasil percobaan sebagai berikut:

Percobaan	[HgCl ₂] M	[C ₂ O ₄ ²⁻] M	Laju
1	0,10	0,15	3,5 x 10 ⁻⁵
2	0,10	0,30	7,0 x 10 ⁻⁵
3	0,05	0,30	3,5 x 10 ⁻⁵

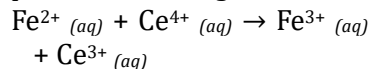
Berdasarkan data tersebut tentukan orde reaksi terhadap HgCl₂ dan C₂O₄²⁻ serta tentukan persamaan laju reaksinya!

6. Besi merupakan salah satu unsur kimia dengan simbol (Fe), besi merupakan logam dalam deret transisi pertama. Besi adalah elemen logam paling banyak kedua yang ada di kerak bumi, karena sifat besi yang kuat dan mudah dibentuk besi sering dimanfaatkan manusia. Contohnya seperti dimanfaatkan untuk konstruksi pondasi, pilar bangunan, pagar rumah, kerangka sepeda, kendaraan bermotor, dll.



Sumber: <https://pupr.ngawikab.go.id/>

Pada percobaan reaksi oksida besi (II) oleh sentrium (IV), memiliki persamaan sebagai berikut:



Dan didapatkan data

percobaan sebagai berikut:

Percobaan	[Ce ⁴⁺] M	[Fe ²⁺] M	Laju reaksi (M/s)
1	0,10	0,30	2,0
2	0,10	0,45	3,0
3	0,35	0,45	10,5

Hitunglah harga tetapan laju reaksi (k) berdasarkan data di atas!

Lampiran 12

DAFTAR NILAI PRE-TEST KELAS EKSPERIMEN

NO	KODE	NOMOR SOAL						SKOR TOTAL	NILAI
		1	2	3	4	5	6		
1	A-01	3	4	2	2	4	0	15	50
2	A-02	3	4	2	2	5	5	21	70
3	A-03	3	5	3	2	5	3	21	70
4	A-04	3	4	2	4	5	5	23	77
5	A-05	3	5	2	4	5	5	24	80
6	A-06	3	4	2	2	5	5	21	70
7	A-07	3	4	1	2	5	1	16	53
8	A-08	3	1	1	4	5	5	19	63
9	A-09	3	4	3	1	3	5	19	63
10	A-10	3	4	1	4	5	5	22	73
11	A-11	3	5	2	3	5	4	22	73
12	A-12	3	4	1	2	5	1	16	53
13	A-13	3	5	1	1	5	5	20	67
14	A-14	3	4	2	2	5	4	20	67
15	A-15	3	4	1	2	5	1	16	53
16	A-16	4	5	2	5	4	5	25	83
17	A-17	3	4	2	4	5	5	23	77
18	A-18	3	2	2	5	2	3	17	57
19	A-19	3	4	2	2	5	4	20	67
20	A-20	2	3	1	2	5	4	17	57
21	A-21	3	4	2	4	5	5	23	77
22	A-22	3	4	1	2	4	4	18	60
23	A-23	2	4	2	2	4	4	18	60
24	A-24	3	4	2	2	4	4	19	63
25	A-25	3	4	1	4	5	5	22	73
26	A-26	3	4	2	2	5	5	21	70

27	A-27	3	4	1	4	5	5	22	73
28	A-28	1	4	3	1	4	4	17	57
29	A-29	1	3	1	1	1	5	12	43
30	A-30	3	1	1	2	4	1	12	40
31	A-31	3	4	1	2	5	1	16	53
32	A-32	3	3	2	1	4	5	18	60
33	A-33	3	4	1	2	1	1	12	40
34	A-34	3	4	1	3	4	5	20	67
35	A-35	3	3	2	2	2	3	15	50
36	A-36	1	4	1	4	5	2	17	57

Lampiran 13

DAFTAR NILAI POST-TEST KELAS EKSPERIMEN

NO	KODE	NOMOR SOAL						SKOR TOTAL	NILAI
		1	2	3	4	5	6		
1	A-01	5	5	3	4	4	4	25	83
2	A-02	3	4	3	4	5	4	23	77
3	A-03	4	5	4	3	4	4	24	80
4	A-04	4	4	4	4	4	4	24	80
5	A-05	4	5	5	5	3	4	26	87
6	A-06	3	5	2	4	5	5	24	80
7	A-07	3	4	4	3	3	3	20	67
8	A-08	3	4	1	4	5	5	22	73
9	A-09	3	4	2	4	5	5	23	77
10	A-10	3	5	3	4	5	3	23	77
11	A-11	5	5	2	4	5	5	26	87
12	A-12	3	4	2	3	5	4	21	70
13	A-13	3	5	2	3	4	4	21	70
14	A-14	4	5	3	4	5	4	25	83
15	A-15	3	5	2	4	3	2	19	63
16	A-16	5	5	3	5	5	5	28	93
17	A-17	3	2	5	3	4	4	21	70
18	A-18	3	2	4	5	3	5	22	73
19	A-19	3	4	5	2	5	4	23	77
20	A-20	3	4	5	4	3	3	22	73
21	A-21	4	2	5	4	4	5	24	80
22	A-22	3	4	2	2	4	4	19	63
23	A-23	3	4	3	4	4	4	22	73
24	A-24	3	4	2	4	5	5	23	77
25	A-25	5	5	2	4	5	4	25	83
26	A-26	5	5	4	4	3	4	26	87

27	A-27	4	4	4	2	5	5	24	80
28	A-28	1	5	5	4	5	2	22	73
29	A-29	1	2	5	4	5	5	22	73
30	A-30	2	4	2	3	5	5	21	70
31	A-31	3	4	5	4	2	5	23	77
32	A-32	4	4	4	3	2	3	20	67
33	A-33	4	4	3	2	4	3	20	67
34	A-34	4	4	5	3	3	2	21	70
35	A-35	3	3	4	5	2	5	22	73
36	A-36	3	4	5	5	3	5	25	83

Lampiran 14

OUTPUT UJI PRASYARAT ANALISIS

1. Uji Normalitas (Kolmogorov Smirnov)

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
Kelas		Statistic	df	Sig.
Hasil	Pre-Test Eksperimen	.115	36	.200*
	Post-Test Eksperimen	.136	36	.089

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

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Homogenitas (levene test)

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			Sig.
		Statistic	df1	df2	
pre_test		1.521	1	70	.222
post_test		1.598	1	70	.210

OUTPUT UJI HIPOTESIS

Paired Samples Test									
Paired Differences									
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	nilaiposttest - nilaipretest	13.056	8.982	1.497	10.016	16.095	8.721	35	.000

Lampiran 16

PETUNJUK PRAKTIKUM

LAJU REAKSI

Untuk SMA/MA
Kelas XI

Disusun oleh

Wulan Herawati Putri

2008076086

Pembimbing :

1. Sri Mulyanti, M.Pd

2. Resi Pratiwi, M.Pd

UIN WALISONGO
SEMARANG

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT karena berkat Rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan petunjuk praktikum dengan judul “Petunjuk Praktikum Laju Reaksi Untuk SMA/MA Kelas XI”. Tidak lupa kita haturkan sholawat serta salam kepada utusan Allah Nabi Muhammad SAW, karena atas petunjuk yang beliau berikan umat manusia tercerahkan akal dan pikirannya.

Petunjuk praktikum ini dirancang sebagai salah satu media pembelajaran peserta didik dalam mempelajari kimia terutama praktikum laju reaksi. Petunjuk praktikum yang dibuat oleh penulis bertujuan untuk memberikan sebuah praktikum sederhana dengan menggunakan alat dan bahan yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.

Petunjuk praktikum ini dapat diselesaikan dengan baik atas bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya. Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan petunjuk praktikum ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu,

penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap petunjuk praktikum ini dapat memberikan manfaat kepada peserta didik, guru, dan semua pihak di lingkungan Pendidikan.

Semarang, 28 Februari 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iv
Indikator Numerasi	1
Kompetensi.....	2
Pengaruh Konsentrasi Terhadap Laju Reaksi.....	3
Menentukan Orde Reaksi	10
Daftar Pustaka	14

INDIKATOR NUMERASI

NO	INDIKATOR NUMERASI
1	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar
2	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik
3	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel
4	Menginterpretasikan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan

KOMPETENSI

TUJUAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN
4.7.Merancang, melakukan, menyimpulkan, serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi	4.7.1.Peserta didik dapat melakukan percobaan faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi 4.7.2.Peserta didik dapat menentukan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi 4.7.3.Peserta didik dapat menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang telah dilakukan



Sumber: master1305 "Freepik.com"

“PENGARUH KONSENTRASI TERHADAP LAJU REAKSI”

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat melakukan percobaan faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi dengan baik dan benar.
2. Peserta didik dapat menentukan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi dengan tepat.

A. Tujuan Praktikum

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi

B. Dasar Teori

Cepat lambatnya suatu reaksi berlangsung disebut sebagai laju reaksi. Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai perbandingan perubahan konsentrasi pereaksi atau hasil reaksi persatuan waktu.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi cepat lambatnya laju reaksi, yaitu ukuran zat, suhu, dan katalis.

1. Ukuran zat

Berdasarkan teori tumbukan, semakin luas permukaan suatu zat, maka semakin besar pula peluang terjadinya tumbukan sehingga terjadinya reaksi kimia yang mempercepat laju reaksi.

2. Suhu

Kenaikan suhu dapat mempercepat laju reaksi, karena suhu menyebabkan gerakan partikel menjadi semakin cepat.

3. Konsentrasi

Umumnya, laju reaksi akan semakin cepat seiring bertambahnya konsentrasi pereaksi begitu juga sebaliknya, laju reaksi akan lambat ketika konsentrasi pereaksi berkurang.

4. Katalis

Katalis dapat mempengaruhi laju reaksi. Pada umumnya katalis dapat meningkatkan laju reaksi,

tanpa mengalami perubahan kimia yang tetap dan akan terbentuk kembali pada akhir reaksi.

C. Alat dan Bahan

Pembuatan alat praktikum sederhana

1. Siapkan bahan yang dibutuhkan untuk membuat alat praktikum sederhana: botol yang sudah tidak terpakai, selang kecil, plastic, lilin, dan korek api.



2. Lubangi bagian samping botol dan tutup dengan lilin seukuran selang kecil, seperti gambar dibawah.



3. Kemudian masukkan selang yang sudah dihubungkan dengan tutup botol bekas kedalam lubang tersebut.



4. Selanjutnya lubangi tutup botol seukuran selang, kemudian hubungkan selang tersebut dengan plastik.



5. Kemudian alat praktikum sederhana siap dipakai, seperti gambar dibawah.

**Alat**

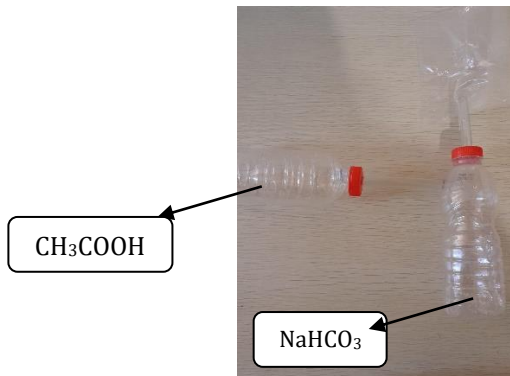
1. Gelas ukur
2. Timbangan analitik
3. Pipet tetes
4. stopwatch

Bahan

1. soda kue
2. cuka
3. air

D. Cara Kerja

1. Timbang NaHCO_3 yang dibutuhkan untuk melakukan reaksi, masukkan kedalam botol, seperti gambar dibawah.



2. Masukkan CH_3COOH yang sudah diukur sesuai yang dibutuhkan untuk melakukan reaksi kedalam botol yang sudah disatukan dengan selang.

3. Satukan botol yang berada disamping dengan tutup botol hingga rapat, perhatikan agar CH_3COOH belum mengalir ke selang. Kemudian tutup botol satu lagi yang sudah disatukan dengan plastik hingga rapat
4. Ketika sudah rapat, dan siap nyalakan stopwatch bersamaan dengan saat mengalirkan cuka pada sisi botol yang satunya agar mengalir kebawah tempat soda kue berada. (perhatikan stopwatch, dan cuka mengalir berada pada waktu yang sama)
5. Catat waktu yang dibutuhkan ketika plastik mengembang sempurna.

INDIKATOR NUMERASI

- Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait matematika dasar

E. Hasil Pengamatan

No. Reaksi	CH_3COOH (mL)	H_2O (mL)	Konsentrasi CH_3COOH	NaHCO_3 (gr)	Konsentrasi NaHCO_3	Waktu (t)
R1	15	0		3		
R2	4,5	5,5		3		
R3	10	0		4		
R4	4,5	5,5		4		
dst						

INDIKATOR NUMERASI

- Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel
- Menginterpretasikan hasil analisis tersebut untuk memprediksikan dan mengambil keputusan

F. PERTANYAAN

1. Sebutkan faktor apa saja yang mempengaruhi laju dan orde reaksi?
2. Berdasarkan hasil praktikum yang didapat, bagaimana pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi?
3. Pada konsentrasi berapakah yang waktunya lebih cepat?

G. Kesimpulan



Sumber: Freepik.com

“MENENTUKAN ORDE REAKSI”

Tujuan Pembelajaran

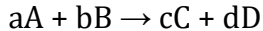
1. Peserta didik dapat menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan reaksi antara CH_3COOH dan NaHCO_3 yang telah dilakukan dengan tepat.

A. Tujuan Praktikum

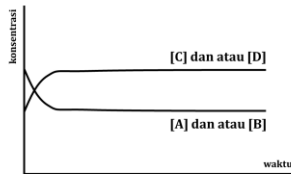
1. Menghitung orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan

B. Dasar Teori

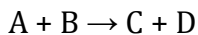
Laju reaksi dilambangkan dengan v atau r , dengan satuan $\text{mol.dm}^{-3}.\text{det}^{-1}$ atau M.s^{-1} . Untuk reaksi



Laju reaksi merupakan pengurangan konsentrasi A dan B persatuan waktu, dan penambahan konsentrasi C dan D persatuan waktu.



Secara umum, untuk reaksi



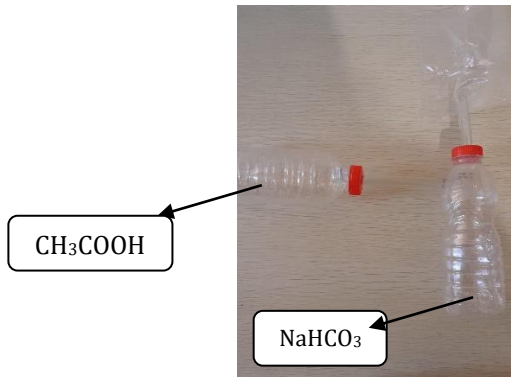
Persamaan laju reaksinya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$v = k [A]^x [B]^y$$

Orde reaksi adalah bilangan pangkat yang menyatakan naiknya laju reaksi akibat naiknya konsentrasi. Orde reaksi suatu zat hanya dapat ditentukan melalui eksperimen.

C. Cara Kerja

1. Timbang NaHCO_3 yang dibutuhkan untuk melakukan reaksi, masukkan kedalam botol, seperti gambar dibawah.



2. Masukkan CH_3COOH yang sudah diukur sesuai yang dibutuhkan untuk melakukan reaksi kedalam botol yang sudah disatukan dengan selang.
3. Satukan botol yang berada disamping dengan tutup botol hingga rapat, perhatikan agar CH_3COOH belum mengalir ke selang. Kemudian tutup botol satu lagi yang sudah disatukan dengan plastik hingga rapat
4. Ketika sudah rapat, dan siap nyalakan stopwatch bersamaan dengan saat mengalirkan cuka pada sisi botol yang satunya agar mengalir kebawah tempat soda kue berada. (perhatikan stopwatch, dan cuka mengalir berada pada waktu yang sama)
5. Catat waktu yang dibutuhkan ketika plastik mengembang sempurna.

INDIKATOR NUMERASI

- Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar

D. Hasil Pengamatan

No. Reaksi	CH ₃ COOH (mL)	H ₂ O (mL)	Konsentrasi CH ₃ COOH	NaHCO ₃ (gr)	Konsentrasi NaHCO ₃	Waktu (t)
R1	15	0		3		
R2	4,5	5,5		3		
R3	10	0		4		
R4	4,5	5,5		4		
dst						

INDIKATOR NUMERASI

- Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel
- Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik
- Menginterpretasikan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan

E. Pertanyaan

1. Buatlah grafik 1/waktu terhadap konsentrasi CH₃COOH. Bagaimanakah bentuk grafik yang dihasilkan? Berapakah orde reaksi terhadap CH₃COOH
2. Buatlah grafik 1/waktu terhadap konsentrasi NaHCO₃. Bagaimanakah bentuk grafik yang dihasilkan? Berapakah orde reaksi terhadap NaHCO₃
3. Tuliskan persamaan laju reaksi percobaan yang telah dilakukan!

F. Kesimpulan

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, R. (2005) *Kimia Dasar: Konsep-konsep inti edisi ketiga jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Hidayat, R., Sally, V. K., Chaucan, & Muchtaridi. (2014). *Panduan Belajar Kimia 2A SMA kelas XI (Pertama)*. Jakarta: Yudhistira.

Lampiran 17

HASIL JAWABAN PESERTA DIDIK

sisi botol yang satunya agar mengalir kebawah tempat soda kue berada. (perhatikan stopwatch, dan cuka mengalir berada pada waktu yang sama)

5. Catat waktu yang dibutuhkan ketika plastik mengembang sempurna.

INDIKATOR NUMERASI

- Menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait matematika dasar

E. Hasil Pengamatan

No. Reaksi	CH ₃ COOH (mL)	H ₂ O (mL)	Konsentrasi CH ₃ COOH	NaHCO ₃ (gr)	Konsentrasi NaHCO ₃	Waktu (t)
R1	15	0	0,04375	3	2,380	28.93
R2	15	5,5	0,019	3	3,57	25.67
R3	10	0	0,04375	4	4,761	27
R4	15	5,5	0,019	4	4,761	36.57
dst						

INDIKATOR NUMERASI

- Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel
- Menginterpretasikan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan

F. PERTANYAAN

1. Sebutkan faktor apa saja yang mempengaruhi laju dan orde reaksi?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi?
3. Pada konsentrasi berapakah yang waktunya lebih cepat?

Anggota : 1. Agatha Triana P. (02)
 2. Agustinus Arga (03)
 3. Aisyah Jihon H. (04)
 4. Ajeng Macintya S. (05)

5. Caecilia Lalita F. (10)
 6. Fikria Putri A. (17)
 7. Pradipta Tsuraya H.I. (27)

1. Mencari Molaritas Cuka

$$M = \frac{25\% \times 10 \times l}{M_r} = \frac{25\% \times 10 \times 1,05}{60} = \frac{2,625}{60} = 0,04375$$

2. Mencari Molaritas Cuka + Air

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

$$4,5 \cdot 0,04375 = 10 \cdot M_2$$

$$M_2 = \frac{4,5 \cdot 0,04375}{10}$$

$$= 0,0196875$$

3. Mencari Molaritas Soda Kue

$$M_1 = \frac{95}{M_r} \times \frac{1000}{m_u}$$

$$= \frac{95}{84,28} \times \frac{1000}{15}$$

$$= 2,380$$

$$M_2 = \frac{95}{84,28} \times \frac{1000}{10}$$

$$= 3,57$$

$$M_3 = \frac{95}{84,21} \times \frac{1000}{10}$$

$$= 4,761$$

$$M_4 = \frac{95}{84,21} \times \frac{1000}{10}$$

$$= 4,761$$

4. Mencari Orde CH_3COOH

pers 3 & 4

$$\frac{V_3}{V_4} = \frac{K [\text{CH}_3\text{COOH}]_3^m}{K [\text{CH}_3\text{COOH}]_4^m} \times \frac{[\text{NaHCO}_3]_3^n}{[\text{NaHCO}_3]_4^n}$$

$$\frac{0,04}{0,02} = \frac{[0,04]^m}{[0,02]^m}$$

$$2 = 2^m \rightarrow m = 1$$

Lampiran 18

DOKUMENTASI PENELITIAN

Lampiran 19

SURAT PERMOHONAN IZIN RISET

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor	: B.1370/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2024	27 Februari 2024
Lamp	: Proposal Skripsi	
Hal	: Permohonan Izin Riset	

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 9 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama	: Wulan Herawati Putri
NIM	: 2008076086
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian	: Penguatan Konsep Numerasi Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Praktikum Sederhana Dalam Menentukan Orde Reaksi.

Dosen Pembimbing : 1. Sri Mulyanti, M.Pd
2. Resi Pratiwi, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/ibu pimpin ,yang akan dilaksanakan tanggal 28 Februari - 30 Maret 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan
Bag. TU

Muh. Kharis, SH, M.H
19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 20

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 9 SEMARANG**

Jl. Cemara Raya Padangsari Banyumanik Semarang 50267 Telp. (024)7472812 Fax. (024)7462790
Website : <http://www.sma9semarang.sch.id> Email : smu092001@yahoo.com

SURAT - KETERANGAN**Nomor : 421.3/192/2024**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NOOR TAUFIQ SALEH, S.Pd, M.Pd
NIP : 19691223 200212 1 003
Pangkat, / Gol. : Pembina Tk. I / IV - b
Jabatan : Kepala SMA N 9 Semarang

Dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Wulan Herawati Putri
NIM : 2008076086
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Tehnologi
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 9 Semarang

Yang dilaksanakan pada tanggal, 28 Februari – 21 Maret 2024

Dengan Judul Penelitian “ Pengutan Konsep Numerasi Pesrta Didik Pada Materi Lagu Reaksi
Melalui Pratikum Sederhana Dalam Menentukan Orde Reaksi “

Demikian surat keterangan ini dikeluarkan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



NOOR TAUFIQ SALEH, S.Pd, M.P.d
NIP 19691223 200212 1 003

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

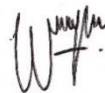
1. Nama Lengkap : Wulan Herawati Putri
2. TTL : Temanggung, 16
September 2002
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. NIM : 2008076086
6. Alamat Rumah : Gramapuri Tamansari,
Blok G11/15, Kec.
Cibitung, Kab. Bekasi,
Prov. Jawa Barat
7. HP : 085694024586
8. E-Mail : wulan_herawati_putri_
2008076086@walisongo
.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal

1. SD Negeri Wanasari 08
2. SMP IT Ulil Albab
3. SMA Negeri 4 Tambun Selatan
4. UIN Walisongo Semarang Angkatan 2020

Semarang, 20 Juni 2024
Penulis



Wulan Herawati Putri
NIM. 2008076086