# PENERAPAN MODEL *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING* (SFE) TERHADAP PRESTASI BELAJAR DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK KELAS XI MIA PADA MATERI LAJU REAKSI DI MA NEGERI 4 SLEMAN TAHUN AJARAN 2019/2020

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi satu syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada program studi Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Yogyakarta**


Disusun oleh:

**BAYU CAHYONO**
**NO. MAHASISWA: 16614004**


**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
**YOGYAKARTA**
**2020**

**PENERAPAN MODEL STUDENT FACILITATOR AND EKPLAINING (SFE) TERHADAP PRESTASI BELAJAR DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK KELAS XI MIA PADA MATERI LAJU REAKSI DI MA NEGERI 4 SLEMAN TAHUN AJARAN 2019/2020**

oleh:

**BAYU CAHYONO**
**No. Mahasiswa: 16614004**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Skripsi
Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal: .....

| Dewan Penguji | Tanda Tangan |
|---|---|
| 1. Widinda Normalia Arlianty, S.Pd., M.Pd. | ..... |
| 2. Lina Fauzi'ah, S.Pd., M.Sc. | ..... |
| 3. Krisna Merdekawati, S.Pd., M.Pd. | ..... |
| 4. Muhaimin, S.Si., M.Sc. | ..... |

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

**Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D.**

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

"Dengan ini saya menyatakan dalam penulisan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi da n sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima hukuman/sanki apapun secara peraturan yang berlaku".

Yogyakarta, 07 Juli 2020

Penulis




Bayu Cahyono

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur ku panjatkan pada Alloh swt yang maha pemurah, pengasih, penyayang, dan mengatur segala putaran kehidupan yang diberikan-Nya hingga saat ini saya dapat mempersembahkan skripsi ku pada orang-orang tersayang:

1. Program Studi Pendidikan Kimia UII, serta semua pihak yang memberikan masukan yang membangun.
2. Orangtuaku tercinta pak Suyadi dan mak Sulastri, motivator utama, guru pertamaku, jiwaku dan yang membesarkanku, pengorbanan yang tak pernah tergantikan oleh apapun.
3. Mbak Rina, Dek Sinta, Mas Dedi saudara-saudaraku yang telah banyak memberiku semangat dan pengorbanan serta dukungannya.
4. Sahabat-sahabatku tercinta, Wasis, Agung, Iva, Alifa, Burhan, Bismiana, Rere, David (Ambar), Hafid, Recycle Reborn dan sahabat perjuangan yang tidak bisa aku sebutkan yang sudah membantuku, mendengarkan cerita dan pengambilan solusi.
5. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Kimia 2016, belajar tanpa kalian ibarat sayur tanpa garam. Banyak hal dan pengalaman yang aku dapat dari kalian.

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum warahmatulloohi wabarakaatuh**

Puji syukur kehadirat Alloh SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Penerapan Model *Student Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Kelas XI Pada Materi Laju Reaksi di MAN 4 Sleman Tahun Ajaran 2019/2020".

Penyusunan dan penulisan skripsi ini melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Riyanto, Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Kirsna Merdekawati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA UII.
3. Widinda Normalia Arlianty, M.Pd., Dosen pembimbing I yang sabar membimbing dan meluangkan waktu untuk memberikan arahan, ide, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Lina Fauzi'ah, M.Sc., Dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi.
5. Dosen dan staf/karyawan Prodi Pendidikan Kimia yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Akhmad Mustaqim, S.Ag., MA., selaku kepala MA Negeri 4 Sleman yang telah memberikan ijin pelaksanaan penelitian ini.

7. Mardiyanti, S.Pd., selaku Guru Kimia MA Negeri 4 Sleman yang telah membantu dan memberi arahan selama pelaksanaan penelitian.
8. Orang tua tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis secara moril maupun materi hingga skripsi ini dapat selesai.
9. Sahabat dan rekan seperjuangan tercinta yang tiada henti memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang pendidikan.

**Wassalamu'alaikum warahmatulloohi wabarakaatuh**

Yoyakarta, April 2020

Penulis,

(Bayu Cahyono)

# PENERAPAN MODEL *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING* (SFE) TERHADAP PRESTASI BELAJAR DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI PESERTA DIDIK KELAS XI MIA PADA MATERI LAJU REAKSI DI MA NEGERI 4 SLEMAN TAHUN AJARAN 2019/2020

**Bayu Cahyono[1],**
[1]Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
(baycahyo4penkim@gmail.com)

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk; 1) mengetahui ada perbedaan yang signifikan penerapan model *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap prestasi belajar ranah pengetahuan peserta didik pada materi Laju Reaksi di kelas XI MIA 3 MAN 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020; dan 2) mengetahui perbedaan yang signifikan penerapan model *Student Facilitator and Explaining* (SFE) terhadap keterampilan komunikasi peserta didik kelas XI MA Negeri 4 Sleman materi Laju Reaksi di kelas XI MIA 3 MAN 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020. Sampel dari penelitian berjumlah 29 peserta didik yang terbagi menjadi 2 kelas yaitu kelas eksperimen menggunakan model SFE dan kelas kontrol menggunakan model konvensional. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes berupa soal untuk instrumen prestasi belajar ranah pengetahuan dan teknik non tes berupa lembar observasi untuk instrumen keterampilan komunikasi. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) Terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran SFE dan model konvensional terhadap prestasi belajar ranah pengetahuan peserta didik di kelas XI MAN 4 Sleman; 2) Tidak ada perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran SFE dan model konvensional terhadap keterampilan komunikasi peserta didik kelas XI MAN 4 Sleman.

**Kata Kunci: *Student Facillitator and Explaining* (SFE), Prestasi Belajar, Keterampilan Komunikasi, Laju Reaksi**

# THE IMPLEMENTATION OF STUDENT FACILLITATOR AND EXPLAINING (SFE) MODELS TO LEARNING ACHIEVEMENT AND COMMUNICATION SKILLS OF CLASS XI MIA STUDENTS ON THE REACTION RATE IN MA NEGERI 4 SLEMAN SCHOOL YEAR 2019/2020

**Bayu Cahyono[1],**
[1]Students of Chemistry Education, Islamic University of Indonesia, Yogyakarta
(baycahyo4penkim@gmail.com)

ABSTRACT

This study aims to; 1) there is a significant difference in the application of the student facillitator and explaining (SFE) model to the learning achievement of students' knowledge in the Reaction Rate material in class XI MIA 3 MAN 4 Sleman in the academic year 2019/2020; and 2) there is a significant differences in the application of the student facilitator and explaining (SFE) model to the communication skills of students in class XI MA Negeri 4 Sleman in the Reaction Rate. The sample of this study consisted of 29 students divided into 2 class, namely the experimental class using the SFE model and the control class using the convensional model. Data collection techniques use test techniques in the form questions for the instrument of learning achievement in the realm of knowledge and nontest techniques in the form observation sheets for instrument of communication skills. Based on the result of the study it can be concluded that: 1) There are significant differences in the application of the SFE learning model and the convensional model of the learning achievement of the students' knowledge domain in XI class MAN 4 Sleman 2) There is no significant difference the application of the SFE learning model with the convensional model of students' communication skills in XI class MAN 4 Sleman.

***Keyword: student Facillitator and Explaining (SFE), Learning Achievement, Communication Ability, Reaction Rate.***

## DAFTAR ISI

Halaman

**HALAMAN JUDUL** ..... i

**HALAMAN PENGESAHAN** ..... ii

**HALAMAN PERSEMBAHAN** ..... iii

**KATA PENGANTAR** ..... iv

**INTISARI** ..... v

***ABSTRACT*** ..... vi

**DAFTAR ISI** ..... vii

**DAFTAR TABEL** ..... xi

**DAFTAR GAMBAR** ..... xi

**DAFTAR LAMPIRAN** ..... xii

**BAB I PENDAHULUAN** ..... 1

1.1 Latar Belakang Masalah ..... 1

1.2 Identifikasi Masalah ..... 3

1.3 Pembatasan Masalah ..... 4

1.4 Rumusan Masalah ..... 4

1.5 Tujuan Penelitian ..... 5

1.6 Manfaat Penelitian ..... 5

**BAB II KAJIAN PUSTAKA** ..... 7

2.1 Kajian Teori ..... 7

2.1.1 Pembelajaran Kooperatif ..... 7

2.1.2 Model Pembelajaran SFE ..... 8

2.1.3 Prestasi Belajar ..... 9

Halaman

2.1.4 Keterampilan Komunikasi ..... 12

2.1.5 Materi Laju Reaksi ..... 14

2.2 Penelitian yang Relevan ..... 19

2.3 Hipotesis Penelitian ..... 20

**BAB III METODE PENELITIAN** ..... 21

3.1 Jenis Penelitian ..... 23

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian ..... 23

3.2.1 Tempat Penelitian ..... 23

3.2.2 Waktu Penelitian ..... 23

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian ..... 23

3.3.1 Populasi Penelitian ..... 23

3.3.2 Sampel Penelitian ..... 23

3.3.3 Teknik Pengambilan Data ..... 23

3.4 Definisi Operasional Variabel ..... 23

3.4.1 Variabel Bebas ..... 24

3.4.2 Variabel Terikat ..... 24

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data ..... 24

3.5.1 Teknik Pengumpulan Data ..... 24

3.5.2 Instrumen Pengumpulan Data ..... 25

3.6 Validasi Instrumen ..... 26

3.6.1 Validasi Instrumen ..... 26

3.6.2 Reliabilitas Instrumen ..... 31

3.6.3 Penentuan Kriteria Keterampilan Komunikasi ..... 33

Halaman

3.7 Teknik Analisis Data ..... 33

3.7.1 Uji Prasyarat ..... 33

3.7.2 Uji Hipotesis ..... 34

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN** ..... 36

4.1 Deskripsi Hasil Penelitian ..... 36

4.2 Hasil Uji Prasyarat ..... 37

4.2.1 Uji Prasyarat Hipotesis ..... 37

4.2.2 Uji Hipotesis ..... 38

4.3 Pembahasan ..... 39

4.3.1 Penerapan Model SFE Terhadap Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan ..... 39

4.3.2 Penerapan Model SFE Terhadap Keterampilan Komunikasi ..... 41

**BAB V SARAN DAN KESIMPULAN** ..... 44

5.1 Kesimpulan ..... 44

5.2 Saran ..... 44

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 45

**Lampiran** ..... 48

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Hasil Percobaan Laju Reaksi ..... 17

Tabel 3.1 Desain Penelitian..... 21

Tabel 3.2 Teknik Pengambilan Sampel ..... 24

Tabel 3.3 Hasil Validitas Isi Prestasi Belajar dan Komunikasi ..... 27

Tabel 3.4 Hasil Validasi Butir Soal Prestasi Belajar dan Komunikasi ..... 28

Tabel 3.5 Kriteria Nilai Daya Beda..... 29

Tabel 3.6 Hasil Analisis Daya Beda ..... 30

Tabel 3.7 Interpretasi Indeks Kesukaran..... 31

Tabel 3.8 Hasil Analisis Taraf Kesukaran ..... 31

Tabel 3.9 Interpretasi Koefisien Reliabilitas..... 32

Tabel 3.10 Hasil Uji Reliabilitas Prestasi Belajar..... 32

Tabel 3.11 Kriteria Keterampilan Komunikasi..... 33

Tabel 4.1 Data Prestasi Belajar dan Keterampilan Komunikasi..... 36

Tabel 4.2 Hasil Analisis Kriteria Keterampilan Komunikasi ..... 37

Tabel 4.3 Hasil Uji Prasyarat Hipotesis..... 38

Tabel 4.4 Hasil Uji Hipotesis..... 39

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1 Prosedur Penelitian..... 22

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Silabus ..... 47

Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pelajaran..... 58

Lampiran 3 Kisi-kisi Instrumen Pengetahuan..... 105

Lampiran 4 Lembar Validasi oleh Validator ..... 125

Lampiran 5 Instrumen Valid ..... 166

Lampiran 6 Kisi-kisi Instrumen Komunikasi..... 171

Lampiran 7 Lembar Validasi oleh Validator ..... 175

Lampiran 8 Instrumen Komunikasi ..... 181

Lampiran 9 Surat Validasi oleh Validator I ..... 186

Lampiran 10 Surat Validasi oleh Validator II..... 190

Lampiran 11 Hasil Perhitungan CV Prestasi Belajar..... 194

Lampiran 12 Hasil Perhitungan CV Komunikasi ..... 195

Lampiran 13 Data Induk ..... 196

Lampiran 14 Hasil Uji Coba Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan..... 197

Lampiran 15 Hasil Penentuan Kriteria Komunikasi ..... 199

Lampiran 16 Hasil Uji SPSS Instrumen Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan ..... 201

Lampiran 17 Hasil Uji SPSS Instrumen Keterampilan Komunikasi ..... 203

Lampiran 18 Dokumentasi..... 205

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1.Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran supaya peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri (emosional), kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya pada khususnya, masyarakat, bangsa dan negara pada umumnya (UU No 20 Tahun 2003). Pendidikan yang baik bergantung pada proses pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik dalam menyampaikan materi. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, proses pembelajaran pada suatu satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Hal ini merupakan komponen yang dapat memberikan stimulus bagi peserta didik untuk mengeksporasi dan mengembangkan sesuai keahliannya, misalnya literasi dan kurikulum.

Faktor yang mempengaruhi hasil literasi sains di Indonesia, diantaranya adalah kurikulum. Kurikulum yang digunakan saat ini di Indonesia menggunakan kurikulum 2013. Pada kurikulum ini menekankan bahwa pembelajaran yang berkembang harusnya berpusat pada siswa *(Student Center learning)* dengan pola pembelajaran aktif. Menurut Permendikbud nomor 69 Tahun 2013 bahwa guru

adalah bersifat sebagai fasilitator, teman belajar dan sekaligus sebagai pendamping belajar peserta didik di kelas. Peserta didik di tuntut untuk aktif dalam proses pembelajaran, dan mencari tahu, memahami konsep dan menerapkan konsep yang telah di temukan. Hal ini menjadikan peserta didik sebagai pusat dalam pembelajaran *(student center learning).*

Pernyataan tersebut menuntut peserta didik untuk belajar aktif, kreatif dan dapat menyelesaikan masalah yang diberikan oleh pendidik. Perlu adanya penilaian keterampilan komunikasi yang bisa melihat seberapa besar peserta didik dapat memahami materi yang disampaikan dan yang dikaji peserta didik dalam kelompok yang kemudian menyelesaikan masalah yang akhirnya di komunikasikan ke peserta didik lainnya. Hal ini akan berimplikasi pada kemampuan literasi dan pembelajaran yang interaktif, inspiratif dan menantang. Keterampilan komunikasi bisa memberikan alternatif dalam terwujudnya tujuan pembelajaran dan menumbuhkan literasi peserta didik.

Model pembelajaran yang mampu membantu tercapainya *Student Center Learning* (SCL) adalah model pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE). *Student Facillitator and Explaining* (SFE) dapat memberikan perubahan dalam hal prestasi peserta didik khususnya kimia. Model pembelajaran tersebut merupakan salah satu faktor eksternal dalam prestasi belajar peserta didik. Menurut Sihotang (2016) model ini juga menunjang peserta didik dalam proses pembelajaran yang menyenangkan dan mengaktifkan peserta didik. Menurut Suprijono (2012) model pembelajaran SFE meningkatkan kreatifitas dan prestasi belajar peserta didik. Keunggulan dari model ini adalah merangsang daya

kreatifitas dan keaktifan peserta didik dalam menemukan konsep yang kemudian di presentasikan di depan kelas. Hal ini mendorong peserta didik untuk berani berbicara dan mengemukakan pendapat atau ide di depan kelas, hal ini mendorong untuk melakukan penilaian dalam keterampilan komunikasi peserta didik. Keterampilan komunikasi sistem penilaiannya obyektif oleh observer dari pedoman penilaian berupa lembar observasi yang terkandung beberapa aspek penilaian, seperti sikap, penguasaan materi, suara, efisiensi waktu dan menanggapi pertanyaan. Terlebih materi kimia merupakan materi eksakta.

Kimia merupakan cabang ilmu pengetahuan alam. Salah satu materi yang masuk dalam ilmu kimia adalah materi laju reaksi, materi yang berisi tentang kecepatan suatu reaksi kimia dalam membentuk suatu produk. Konsep tentang laju reaksi merupakan konsep yang dibangun oleh konsep-konsep sederhana yang memerlukan materi prasyarat mulai dari konsep tentang konsentrasi, konsep mol, dan faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Pernyataan Kusrini (2012) dalam Berlin (2013) bahwa peserta didik sulit mengerti materi kimia yang bersifat perhitungan, seperti halnya laju reaksi, perserta didik mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal yang diberikan. Jadi, penerapan model *Student Facillitator and Explaining* (SFE) diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam memahami konsep dan memberikan kontribusi bagi prestasi peserta didik.

Madrasah Aliyah Negeri 4 Sleman merupakan salah satu institusi pendidikan di Kabupaten Sleman. Pembelajaran kimia yang diselenggarakan di MAN 4 Sleman sudah berjalan cukup baik. Pendidik senantiasa berupaya mengaktifkan peserta didik. Namun, masih diperlukan upaya untuk meningkatkan prestasi belajar kimia.

Pembelajaran yang sering digunakan adalah pembelajaran konvensional. Namun, meski dilakukan secara konvensional, guru tetap melakukan secara interaktif dan berkomunikasi seacara dua arah. Selain itu sejauh keterampilan komunikasi belum mendapatkan porsi lebih untuk dikembangkan melalui pembelajaran kimia.

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian dengan judul penelitian "Penerapan Model *Student Facillitator and Explainnig* (SFE) terhadap Prestasi dan Keterampilan Komunikasi Peserta Didik Kelas XI pada Materi Laju Reaksi di MA Negeri 4 Sleman Tahun Ajaran 2019/2020"

**1.2.Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.2.1. Materi laju reaksi yang perlu pemahaman pada konsep-konsep dasar kimia, sehingga peserta didik belum maksimal dalam pemahaman konsep materi laju reaksi dengan mudah.

1.2.2. Proses pembelajaran yang cenderung berpusat pada guru, akibatnya proses pembelajaran bukan berpusat pada peserta didik (*Student Center Learning*).

1.2.3. Pemahaman materi peserta didik masih seputar mencatat dan mendengar. Sehingga tidak menciptakan proses pembelajaran yang kreatif, inovatif dan mengembangkan literasi yang ada dalam keterampilan komunikasi.

1.2.4. Metode yang digunakan masih metode konvensional, sehingga model pembelajaran masih berpusat ke guru, peserta didik tidak mendapat rangsangan kreatifitas, inspiratif dan literasi peserta didik dapat terasah.

## 1.3.Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.3.1. Subjek penelitian ini peserta didik kelas XI di MA Negeri 4 Sleman.

1.3.2. Materi yang menjadi bahan penelitian adalah materi Laju Reaksi.

1.3.3. Prestasi belajar yang diteliti hanya pada ranah pengetahuan.

1.3.4. Keterampilan komunikasi yang diukur terdiri dari 5 indikator yaitu penyampaian materi, sikap presentasi, suara saat presentasi, efisiensi waktu, dan menanggapi pertanyaan.

1.3.5. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Student Facillitator and Explaining* (SFE)

## 1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1.4.1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap prestasi belajar ranah pengetahuan peserta didik pada materi Laju Reaksi di kelas XI MIA 3 MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020?

1.4.2. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model *Student Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap keterampilan komunikasi peserta didik pada materi Laju Reaksi di kelas XI MIA 3 MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020?

## 1.5.Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1.5.1. Ada perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap prestasi belajar ranah pengetahuan peserta didik pada materi Laju Reaksi di kelas XI MIA 3 MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020.

1.5.2. Ada perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap keterampilan komunikasi peserta didik pada materi Laju Reaksi di kelas XI MIA 3 MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020.

## 1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.6.1. Memberikan informasi kepada guru tentang model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi Laju Reaksi dengan baik.

1.6.2. Memberikan informasi kepada guru tentang model pembelajaran yang dapat mengarahkan *student center learning* (SCL).

1.6.3. Memberikan suasana belajar yang berbeda kepada peserta didik melalui model *Student Facillitator and Explaining* (SFE) yang mengajak peserta didik untuk *hands on activity.*

1.6.4. Memberikan kesempatan peserta didik dalam mengasah keterampilan komunikasi kepada teman sekelas dalam menyampaikan materi.

# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Kajian Pustaka

### 2.1.1. Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran koopertaif merupakan suatu konsep yang meliputi semua jenis diskusi kelompok yang dibimbing oleh seorang pendidik. Salah satu hal yang menjadi aspek yang penting dalam pembelajaran kooperatif adalah membantu mengembangkan tingkah laku kooperatif dan hubungan yang intens antar peserta didik. Pembelajaran kooperatif melalui beberapa tahap utamayang pada umumnya di awali dengan pendidik memberikan informasi tentang tujuan pembelajaran dan pengetahuan pertama atau apersepsi. Kemudian, peserta didik dibuat kelompok-kelompok kecil belajar, pendidik masuk dalam kelompok -kelompok untuk membimbing ketika peserta didik diskusi. Selanjutnya menjalankan model, kemudian kelompok belajar menginformasikan hasil diskusi di depan kelas melalui demonstrasi atau presentasi. Fase terakhir adalah evaluasi sejauh mana pemahaman peserta didik dan pendidik melakukan apresiasi atau penghargaan terhadap setiap usaha peserta didik (Zain, 2012). Salah satu manfaat dari model pembelajaran kooperatif peserta didik diajari dalam struktur-struktur kooperatif akan menggunakan hasil belajar yang baik. Pembelajaran kooperatif menekankan dalam kerjasama antar kelompok, jika antar anggota kelompok tidak terjadi kerja sama yang baik, maka berakibat terjadinya perbedaan yang membuat perselisihan (Huda, 2011).

### 2.1.2 Model Pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE)

Menurut Shoimin (2014) yang merupakan model pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* salah satu pembelajaran kooperatif yang menekankan pada memengaruhi pola interaksi peserta didik dan untuk meningkatkan penguasaan materi, sehingga meningkatkan keantusiasan, motivasi, keaktifan, dan rasa senang.

Langkah-langkah dari model SFE adalah sebagi berikut:

a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran,
b. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari,
c. Dibentuk kelompok kecil 4-5 orang secara heterogen,
d. Peserta didik diskusi,
e. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi melalui berbagai media, misalnya poster, bagan atau peta konsep.
f. Guru menyimpulkan dari berbagai kelompok dan meriview semua materi,
g. Guru melakukan evaluasi,
h. Penghargaan dari guru.

Beberapa kelebihan dari model pembelajaran SFE adalah peserta didik dilatih untuk menyampaikan materi kepada teman sekelasnya, menumbuhkkan rasa percaya diri peserta didik dalam mengutarakan pendapat, dan memberikan kesempatan pada peserta didik mengeluarkan gagasan. Kelemahan dari model SFE sebagai berikut:

a. Adanya pendapat yang sama dalam menyampaikan materi pembelajaran sehingga hanya sebagian peserta didik yang tampil di depan kelas.
b. Banyak peserta didik yang pasif dalam pembelajaran.
c. Tidak semua peserta didik memiliki kesempatan untuk menjelaskan kembali materi karena keterbatasan waktu pembelajaran.
d. Tidak mudah bagi peserta didik untuk menerangkan materi ajar secara ringkas melalui peta konsep.

Kelemahan model pembelajaran model SFE ini dapat di atasi dengan cara guru memberikan instruksi/perintah yang berbeda untuk setiap peserta didik sehingga diharapkan tidak ada lagi peserta didik yang kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran (Saifuddin, 2015)

**2.1.3. Prestasi Belajar**

Menurut Poerwanto (2007) prestasi belajar adalah hasil pencapaian seorang peserta didik dalam usaha belajarnya yang dinyatakan dalam bentuk rapor. Kemudian disampaikan juga oleh Winkel (1997) menyatakan bahwa prestasi belajar merupakan suatu bukti hasil belajar dalam melakukan kegiatan belajar yang sesuai dengan tujuan belajar. Menurut Nasution (1987) adalah ketercapaian seseorang peserta didik dalam berpikir, merasa dan perbuat yang memenuhi tiga aspek yaitu aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Berdasarkan beberapa pengertian diatas, dapat di uraian bahwa prestasi belajar adalah suatu hasil yang dicapai oleh peserta didik dalam menempuh pendidikan

dengan hasil akhir berupa hasil belajar atau rapot yang memenuhi aspek pengetahuan, aspek sikap, dan pengetahuan keterampilan.

Prestasi belajar peserta didik dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya adalah menurut Purwanto (2006) yang menyebutkan bahwa ada dua faktor yaitu:

a) Faktor yang terdapat pada diri (individu). Pada faktor dalam diri terdiri dari: motivasi, kematangan diri, dan kecerdasan.
b) Faktor yang terdapat dari luar (faktor sosial). Faktor-faktor yang terdapat pada luar diri adalah diantaranya keluarga, guru dan cara mengajar guru, media, lingkungan belajar.

Menurut Dalyono (2005) faktor yang dapat mempengaruhi prestasi belajar adalah sebagai berikut:

a) Faktor internal yaitu faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik, diantaranya meliputi kesehatan, kecerdasan, bakat, minat, dan motivasi belajar.
b) Faktor eksternal yaitu faktor yang berasal dari luar peserta didik yang meliputi keluarga, sekolah, dan masyarakat.

Dari faktor-faktor diatas dapat disimpulkan bahwa faktor yang memengaruhi prestasi belajar peserta didik ada dua, yaitu faktor dalam (diri peserta didik) dan faktor luar (dari luar peserta didik). Untuk mengetahui kemajuan dari peserta didik dalam penguasaan materi perlu diketahui prestasi belajar dari proses pembelajaran. Pada prinsipnya prestasi belajar peserta didik dikatakan ideal jika dapat memenuhi pencapaian prestasi belajar peserta didik mengacu pada

pencapaian aspek-aspek berupa aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan (Sudjanah, 2011).

Aspek pengetahuan merupakan aspek yang berhubungan dengan ranah berpikir peserta didik yang meliputi menghafal, menerapakan, mensintesis, menganalisis, mengevaluasi (Tan, 2017). Tes pengetahuan memilki beberapa jenis yaitu antara lain tes lisan, pilihan ganda, uraian, dan menjodohkan (Fatmawati, dkk, 2015). Pada aspek pengetahuan terdapat beberapa jenjang pengetahuan yang terdapat pada Taksonomi Bloom yang terdiri dari jenjang C1 sampai dengan C6, yaitu sebagai berikut:

a) Mengingat (Jenjang C1)

Adalah usaha untuk mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau, baik yang baru didapatkan maupun yang sudah lama didapatkan.

b) Memahami (Jenjang C2)

Merupakan berkaitan dengan membangun sebuah pengertian dari berbagai sumber seperti pesan, bacaan dan komunikasi. Memahami juga berkaitan dengan mengklasifikasikan dan membandingkan.

c) Menerapkan (Jenjang C3)

Merupakan proses kognitif yang memanfaatkan atau menggunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan masalah. Menerapkan berkaitan dengan menjalankan prosedur (*executing*) dan implementasikan (*implementing*).

d) Menganalisis (Jenjang C4)

Merupakan pemecahan masalah dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dengan tiap-tiap bagian permasalahan dan mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan.

e) Mengevaluasi (Jenjang C5)

Mengevaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada (kualitas, efektifitas, efisiensi dan konsistensi). Evaluasi berkaitan dengan *checking* dan mengkritisi.

f) Menciptakan (Jenjang C6)

Menciptakan mengarah pada proses kognitif yang meletakakkan unsur-unsur secara bersama-sama yang membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan peserta didik untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola berbeda dari sebelumnya. Menciptakan meliputi menggeneralisasikan dan memproduksi. (Gunawan dan Anggraini, 2016)

### 2.1.4 Keterampilan Komunikasi

#### 1. Pengertian Keterampilan Komunikasi Peserta Didik

Keterampilan berkomunikasi peserta didik adalah kegiatan keaktifan peserta didik dalam menyampaikan pemikiran, gagasan, ide maupun informasi baru yang dimiliki setiap peserta didik dalam proses pembelajaran. Keterampilan komunikasi akan mempermudah peserta didik dalam memahami materi pelajaran

dan menambah pengetahuan bagi peserta didik yang menyampaikan gagasan (Sadirman, 2011).

Menurut Oktaviani (2015) menyampaikan bahwa ada beberapa aspek untuk menilai keterampilan komunikasi peserta didik adalah aspek pengorganisasian presentasi; aspek penyampaian materi; aspek sikap, cara dan ekspresi; aspek kejelasan suara saat presentasi; efisiensi waktu dan menanggapi pertanyaan audien. Aktifitas yang dilakukan dalam aspek-aspek kemampuan komunikasi adalah sebagai berikut:

a. Aspek penyampaian materi

Aspek penyampaian materi adalah ketika presenter atau penyampai materi mempresentasikan materinya dengan singkat, runtut dan mudah dipahami.

b. Aspek sikap, cara, dan ekspresi tubuh saat presentasi

Merupakan tingkah laku presenter ketika menyampaikan materi, misalnya dapat menguasai kelas, tidak terpacu buku, berfokus pada audiens, dan lain-lain.

c. Aspek kejelasan suara saat presentasi

Adalah olah suara presenter ketika presentasi, kejelasan dan kelantangan suara serta intonasi yang jelas.

d. Efisiensi Waktu

Adalah presenter memperhatikan alokasi waktu yang diberikan, sehingga ketika presentasi dapat memanagemen bahan materi yang akan disampaikan, seperti kesesuaian alokasi waktu dan waktu menjawab.

e. Aspek menanggapi pertanyaan audien

Adalah meliputi kejelasan, ketepatan, kepuasan jawaban dan kelengkapan menjawab terhadap audien serta kekompakan menjawab sehingga tidak hanya satu orang yang menanggapi dan tidak berbelit-belit.

**2. Manfaat Keterampilan Komunikasi**

Keterampilan komunikasi peserta didik yang baik mempunyai beberapa manfaat (Noviyanti, 2011):

a. Mempermudah peserta didik untuk berdiskusi

Peserta didik dalam melakukan kegiatan selama pembelajaran seperti bertanya, berkomentar, mendengarkan penjelasan guru dan menyanggah (Yamin dan Anshar, 2009)

b. Mempermudah untuk mencari informasi

Keingintahuan peserta didik terhadap pesan baru yang peserta didik terima, sehingga segera mencari informasi tersebut.

c. Mempercepat mengevaluasi data

Peserta didik diberikan kesempatan mengutarakan pendapat berupa evaluasi suatu data atau produk atau menyimpulkan suatu materi.

d. Melancarkan membuat hasil kerja atau laporan

Keterampilan berkomunikasi yang baik berbanding lurus dengan hasil kognitif peserta didik. Pendidik dapat menilai dari hasil presentasi atau diskusi.

**2.1.5 Materi Laju Reaksi**

A. Pengertian Laju Reaksi

Istilah laju atau kelajuan atau kecepatan sering dijelaskan di materi fisika. Pengertian laju dalam suatu reaksi dapat diartikan dengan kecepatan pada kendaraan yang bergerak. Sebagai contoh, seseorang melaju dengan sebuah sepeda motor sejauh 50 km yang ditempuh selama 2 jam. Artinya bahwa seseorang tersebut mengendarai sepeda motornya dengan kecepatan 25 km/jam. Kecepatan tersebut dapat diartikan bahwa setiap orang tersebut mengendarai selama 1 jam dengan kelajuan 25 km/jam. Reaksi kimia menyangkut perubahan dari suatu pereaksi (reaktan) menjadi hasil reaksi (produk) yang dinyatakan dengan suatu persamaan reaksi:

Pereaksi (reaktan)→ Hasil reaksi (produk)

Seperti halnya contoh di atas, laju reaksi dapat dinyatakan sebagai *berkurangnya jumlah pereaksi untuk setiap satuan waktu* atau *bertambahnya jumlah hasil reaksi untuk setiap satuan waktu.*

Ukuran jumlah zat dalam reaksi kimia umumnya dinyatakan sebagai konsentrasi molar atau kemolaran (M**)**. Dengan demikian, *laju reaksi menyatakan berkurangnya konsentrasi pereaksi atau bertambahnya konsentrasi hasil reaksi setiap satu satuan waktu (detik)*. Satuan laju reaksi umumnya dinyatakan dalam satuan mol $dm^{-3}$ $det^{-1}$ atau mol/Liter detik. Satuan mol $dm^{-3}$ atau kemolaran (M), adalah satuan konsentrasi larutan.

Stoikiometri laju reaksi terdapat hubungan antara laju reaksi yang diukur terhadap berkurangnya konsentrasi pereaksi dan bertambahnya konsentrasi hasil reaksi. Untuk reaksi A→B, bila laju reaksi dinyatakan sebagai berkurangnya

jumlah molekul A setiap satuan waktu $-\Delta[A]/\Delta t$ akan sama dengan laju reaksi yang dinyatakan berdasarkan bertambahnya jumlah molekul B setiap satuan waktu $+\Delta[B]/\Delta t$, sebab setiap sebuah molekul A berkurang maka akan menghasilkan sebuah molekul B. Untuk reaksi yang memenuhi persamaan reaksi:

$$2C \rightarrow D$$

berarti setiap dua molekul C yang berkurang setiap satuan waktu akan menghasilkan sebuah molekul D. Laju reaksi yang diukur berdasarkan jumlah D yang dihasilkan akan setara dengan $\frac{1}{2}$ dari laju reaksi yang diukur berdasarkan berkurangnya C dalam satuan waktu yang sama.

$$\text{Laju reaksi} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

Secara umum untuk reaksi yang dinyatakan dengan persamaan reaksi:

$$aA + bB \rightarrow cC + Dd$$

berlaku,

$$\text{Laju reaksi} = -\frac{1}{a}\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b}\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{c}\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{D}\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

B. Penentuan Laju Reaksi

Penentuan laju reaksi dapat dilakukan dengan cara fisis atau kimia. Dengan cara fisis penentuan konsentrasinya dilakukan secara tidak langsung, yaitu berdasarkan sifat-sifat fisis campuran yang dipengaruhi oleh konsentrasi campuran, misalnya daya listrik. Berdasarkan percobaan diketahui bahwa umumnya laju reaksi tergantung pada konsentrasi awal dari zat-zat pereaksi, pernyataan ini dikenal dengan hukum laju reaksi. Secara umum untuk reaksi:

$$pA + qB \rightarrow rC$$

$$v = \text{[illegible}[\text{illegible}]^{\text{illegible}}$$

$$[\text{illegible}]^{\text{illegible}}$$

Dengan, v = laju reaksi (mol/dm s)

K = tetapan laju reaksi

M = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap A

N = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap B

[A] = konsentrasi awal A (mol/L)

[B] = konsentrasi awal B (mol/L)

Laju reaksi merupakan kecepatannya berlangsung perubahan kimia. Dari definisi itu, laju reaksi dapat dinyatakan sebagai laju pengurangan reaktan tiap satuan waktu, atau dapat juag dinyatakan sebagai laju pembentukan produk tiap satuan waktu. Sebuah contoh percobaan penentuan laju reaksi berdasarkan konsentrasi awal antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida yang dilakukan pada suhu 800°C, dengan persamaan reaksi:

$2H_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$

Hasil percobaan tersebut disajikan dalam Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Hasil Percobaan Laju Reaksi

| No | [NO] | [$H_2$] | Laju reaksi (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,006 | 0,001 | 0,0030 |
| 2 | 0,006 | 0,002 | 0,0060 |
| 3 | 0,006 | 0,003 | 0,0090 |
| 4 | 0,001 | 0,006 | 0,0005 |
| 5 | 0,002 | 0,006 | 0,0020 |

Menentukan orde reaksi dengan cara membandingkan hasil percobaan, terlihat bahwa jika konsentrasi NO diduakalikan maka laju reaksi menjadi 4 kali

lebih cepat, dan dari percobaan 4 dan 6 jika konsentrasi NO ditigakalikan maka laju reaksinya 9 kali lebih cepat.

$$v \cong k[NO]^2$$

Atau,
$$\frac{v_4}{v_5} = \frac{k[NO]^x[H_2]}{k[NO]^x[H_2]^y}$$

$$\frac{0,0005}{0,0020} = \frac{x}{x}\frac{[0,001]^x[0,006]^y}{[0,002]^x[0,006]^y}$$

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

$$x = 2$$

Berdasarkan percobaan 1 dan 2 dapat diketahui bahwa bila konsentrasi gas $H_2$ diduakalikan maka laju reaksinya menjadi dua kali lebih cepat, dan jika konsentrasi gas $H_2$ ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi tiga kali dari laju semula, sehingga sesuai persamaan sebagai berikut:

$$\frac{v_4}{v_5} = \frac{x}{x}\frac{[NO]^x[H_2]^y}{[NO]^x[H_2]^y}$$

$$\frac{0,003}{0,006} = \frac{x}{x}\frac{[0,006]^x[0,001]^y}{[0,006]^x[0,002]^y}$$

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

$$y = 1$$

Maka, $v = k[H_2]$. Dari hasil menentukan orde, dapat ditentukan persamaan reaksinya dengan menuliskan sebagai berikut:

$$v =$$

$$k[NO]^2[H_2]$$

Sebelum menentukan nilai laju reaksi terlebih dahulu menentukan nilai ketetapan laju reaksi *k* dengan menggunakan persamaan diatas. Misalnya diambil data dari percobaan1,

$$v = k[NO]^2[H_2]$$

$$0{,}0030 \frac{M}{s} = k(0{,}006\ M)^2(0{,}001\ M)$$

$$k = \frac{0{,}0030 \frac{M}{s}}{(0{,}006 \frac{M}{L})^2\ (0{,}001 \frac{M}{L})}$$

$$k = 8{,}33 \times 10^4 \frac{L}{mol \cdot s}$$

Sehingga nilai laju reaksi jika diketahui misalnya konsentrasi NO dan $H_2$ diubah masing-masing 0,004 M dan 0,006 M, maka:

$$v = k(NO)^2(H_2)$$

$$v = 8{,}33 \times 10^4 \frac{L}{mol \cdot s}\ (0{,}004\ M)^2(0{,}006\ M)$$

$$v = 0{,}0080\ M/s$$ (Sudarmo, 2013)

**2.2. Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang mendukung dalam penelitian ini adalah:

2.2.1 Hasil penelitian Dewi dan Purwanto (2015) tentang SFE yang dilaksanakan di SMKN 1 Madiun menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas X ada peningkatan dari hasil pra siklus sampai siklus 1 mengalami kenaikan 32 % yaitu dari 46,875% menjadi 78,125%.

2.2.2. Hasil penelitian Zain dan Joko (2012) tentang SFE yang dilaksanakan di SMKN 2 Pamekasan menunjukkan hasil belajar peserta didik yang dikenakan model pembelajaran kooperatif tipe SFE lebih tinggi secara signifikan yaitu 79,74, hal itu menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$, sekitar 5%. Sedangkan pada keterampilan sosial dengan model yang sama hasilnya tinggi yaitu 76, berbeda dengan tidak menggunakan model yaitu 73.

2.2.3 Hasil penelitian Hefriadi (2017) tentang SFE yang dilaksanakan di MA Pondok Pesantren Qodratullah Putra Banyuasin menunjukkan hasil belajar peserta didik yang dikenakan model pembelajaran kooperatif tipe SFE dari hasil *post-test* dengan berdasarkan perbandingan uji T diperoleh karena $T_o$ lebih besar dari $T_{tabel}$ (baik pada signifikan 5% dan 1%), 2,00 < 4,715 > 2,65, berarti hipotesis alternatif (Ha) diterima dan hipotesis nihil (Ho).

**2.3. Hipotesis Penelitian**

2.3.1 Terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap prestasi belajar ranah pengetahuan peserta didik pada materi Laju Reaksi di MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020.

2.3.2 Terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model *Students Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan komunikasi peserta didik pada materi Laju Reaksi di MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020.

# BAB III
# METODE PENELITIAN

## 3.1 Jenis Penelitian

### 3.1.1 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan 2 kelas. Kelas terdiri dari kelas eksperimen untuk pelaksanaan model dan kelas kontrol. Desain penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design* yaitu *Postest Only with Non Equivalent Group Design* (Darmawan, 2016). Desain penelitian eksperimen dengan variabel prestasi belajar ranah pengetahuan dan ranah sikap di sajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

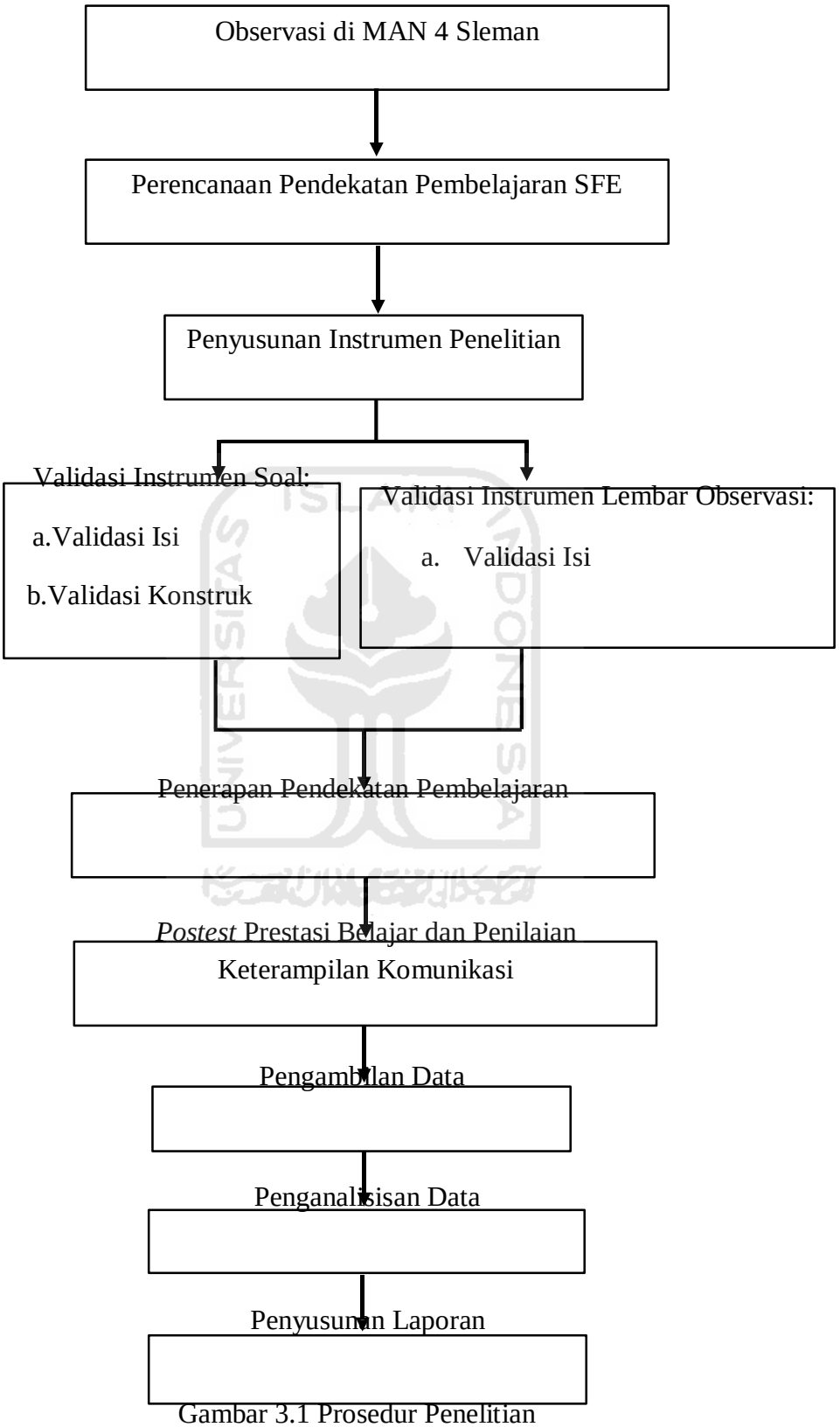
| **Kelas** | **Perlakuan** | **Keadaan Akhir** |
|---|---|---|
| Eksperimen | X | $O_2$ |
| Kontrol | Y | $O_2$ |

Keterangan:

X : Pembelajaran menggunakan model SFE

Y : Pembelajaran menggunakan model konvensional

$O_2$ : Kelas Eksperimen dan Kontrol yang diberikan perlakuan *postest*




Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

## 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

### 3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI MA Negeri 4 Sleman yang beralamat di Dero Wetan, Harjobinangun, Kec. Pakem, Kab. Sleman, Yogyakarta 55582.

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Agustus 2019 sampai dengan bulan Maret 2020.

## 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

### 3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik MA Negeri 4 Sleman yang berjumlah 3 kelas.

### 3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI yang berjumlah 2 kelas, satu kelas untuk eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran SFE dan kelas kedua adalah kelas kontrol.

### 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Purposive Sampling* yang merupakan sampel dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013).

## 3.4 Definis Operasional Variabel

Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

### 3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab yang menimbulkan variabel terikat (Sugiyono, 2013). Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE) yang digunakan untuk kegiatan belajar mangajar di kelas eksperimen dan model konvensional di kelas kontrol. Model pembelajaraan SFE meliputi pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran yang disertai dengan menyampaikan garis besar materi Laju Reaksi. Kemudian, guru membuat kelompok diskusi untuk menyelesaikan materi yang ditugaskan oleh guru dengan membuat suatu Mind Map untuk mempresentasikannya. Setelah itu guru menyimpulkan dan meriview materi yang di presentasikan oleh kelompok serta diberikan penghargaan.

### 3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi akibat dari variabel bebas (Sugiyono, 2013). Variabel terikat pada penelitian ini terdiri dari variabel prestasi belajar ranah pengetahuan dan kemampuan komunikasi. Ranah pengetahuan merupakan hasil belajar yang mencakup memahami dan menerapkan, sedangkan kemampuan komunikasi merupakan penilaian dari penyampaikan materi, aspek sikap (cara dan ekpresi), kejelasan suara, efisiensi waktu, dan menanggapi audien.

### 3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

#### 3.5.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah menggunakan teknik tes dan non tes. Teknik tes digunakan untuk pengambilan data prestasi belajar ranah pengetahuan dan yang non tes digunakan untuk pengambilan data prestasi belajar ranah keterampilan. Teknik pengumpulan data disajikan pada Tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Teknik Pengambilan Sampel

| Teknik | Bentuk Instrumen | Data |
|---|---|---|
| Tes | Pilihan Ganda | Prestasi belajar ranah pengetahuan |
| Non tes | Lembar Observasi | Kemampuan Komunikasi |

#### 3.5.2 Instrumen Pengambilan Data

Instrumen pengambilan data dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek diantaranya sebagai berikut:

a. Instrumen Perangkat Pembelajaran

Adapun perangkat pembelajaran yaitu meliputi sebagai berikut:

1) Silabus (Lampiran 1)
2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran kelas eksperimen (Lampiran 2)
3) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran kelas konvensional (Lampiran 2)

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data terdiri dari:

1) Kisi-kisi instrumen ranah pengetahuan (Lampiran 3)
2) Instrumen ranah pengetahuan (Lampiran 5)
3) Kisi-kisi instrumen ranah kemampuan komunikasi (Lampiran 6)

4) Instrumen ranah kemampuan komunikasi (Lampiran 8)

## 3.6 Validasi Instrumen

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen yang harus memenuhi syarat validitas dan reliabilitas. Instrumen perlu di uji cobakan untuk mengetahui apakah instrumen tersebut valid atau tidak dan reliabel atau tidak. Selain uji validitas dan reliabilitas juga perlu uji butir soal untuk instrumen soal tes tulis dan lembar observasi.

### 3.6.1 Validitas Instrumen

Validitas adalah alat penilaian untuk menguji seberapa tepat instrumen dalam mengukur yang harus diukur (Sudjana, 2010). Validitas pada penelitian ini terdiri dari dari:

a. Validitas Isi

Validitas ini digunakan untuk menilai prestasi peserta didik dan aktivitas peserta didik. Validitas ini bertujuan untuk mengetahui penguasaan peserta didik pada materi yang diberikan dan perubahan psikis setelah memperoleh pembelajaran tersebut (Arifin, 2009).

Validitas isi suatu instrumen dapat digunakan rumus *Gregory*, dimana formula ini dibutuhkan dua orang yang melakukan validasi untuk melihat kesesuaian antara indikator dengan butir-butir instrument. Rumus *Gregory* disajikan pada persamaan 1:

$$\text{Content Validity (CV)} = \frac{D}{A+B+C+D} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Dimana:

A : Jumlah item yang tidak relevan menurut kedua validator

B : Jumlah item yang tidak relevan menurut validator I dan relevan menurut validator II

C : Jumlah item yang relevan menurut validator I dan tidak relevan menurut validator II

D : Jumlah item yang relevan menurut kedua validator

Hasil dari perhitungan mengggunakan rumus tersebut, jika nilai CV > 0,7 maka dapat dilanjutkan dengan validitas butir (Gregory, 2007). Validitas ini digunakan untuk validasi instrumen soal tes, angket dan lembar observasi. Hasil validitas isi instrumen prestasi belajar ranah pengetahuan dan kemampuan komunikasi terangkum dalam Tabel 3.3. Perhitungan selengkapnya validitas isi instrumen prestasi belajar ranah pengetahuan dan komunikasi tersaji pada Lampiran 5 dan Lampiran 12.

Tabel 3.3 Hasil Validitas Isi Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan dan Komunikasi

| Instrumen | CV | Keterangan |
|---|---|---|
| Prestasi belajar ranah pengetahuan | 1,00 | Dilanjutkan dengan validitas butir soal |
| Kemampuan komunikasi | 0,76 | Digunakan sebagai Instrumen |

b. Validitas Butir Soal

Penelitian ini perlu validitas butir soal adalah soal tes. Soal tes yang digunakan pada penelitian ini adalah pilihan ganda. Validitas yang digunakan validitas soal pilihan ganda adalah validitas korelasi biserial.

1) Uji Validitas

Pengukuran validitas butir soal menggunakan validitas korelasi biserial, dimana korelasi biserial digunakan untuk menghitung item soal yang objetif (Arikunto, 2016). Rumus korelasi biserial disajikan pada rumus 2:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t}\sqrt{\frac{p}{q}} \quad \text{.....(2)}$$

Keterangan:

Ypbi : Koefisien korelasi biserial

Mp : Rerata skor dari subyek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

Mt : Rerata skor soal

St : Standar deviasi dari skor soal

p : Prpoporsi peserta didik yang menjawab benar

q : Proporsi peserta didik yang menjawab salah (q= 1-p)

Penafsiran harga koefisien korelasi dengan membandingkan antara r hasil hitung dengan r tabel. Apabila antara nilai r hasil hitung lebih kecil dengan r tabel, maka dinyatakan tidak valid, begitupun sebaliknya (Arikunto, 2016). Hasil validitas butir soal instrumen prestasi belajar ranah pengetahuan terangkum dalam Tabel 3.4 dan perhitungannya selengkapnya disajikan pada Lampiran 4.

Tabel 3.4 Hasil Validasi Butir Soal Instrumen Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan

| Instrumen | Jumlah Soal | Keterangan | |
|---|---|---|---|
| | | Valid | Tidak Valid |
| Instrumen prestasi belajar ranah pengetahuan | 30 | 17 | 13 |

2) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah mengukur besarnya suatu soal dapat memiliki kemampuan untuk membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan

peserta didik yang berkemampuan rendah. Notasi daya pembeda biasanya ditulis dengan D atau DB. Rumus daya pembeda disajikan pada persamaan 3:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB \quad \text{.....(3)}$$

Keterangan:

| | | |
|---|---|---|
| J | : | Jumlah peserta didik yang mengerjakan tes |
| JA | : | Banyaknya peserta didik kelompok atas |
| JB | : | Banyaknya peserta didik kelompok bawah |
| BA | : | Banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab soal dengan benar |
| BB | : | Banyaknya peserta didk kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar |
| PA | : | Proporsi peserta didik kelompok atas yang menajwab benar |
| PB | : | Proporsi peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar |

Hasil perhitungan daya beda dapat diinterpretasikan dengan daya beda jelek, bagus, cukup, baik, baik sekali. Data interpretasinya disajikan dengan tabel berikut ini:

Tabel 3.5 Kriteria Nilai Daya Beda

| **Nilai Daya Beda** | **Kriteria** |
|---|---|
| 0,00-0,20 | Jelek |
| 0,21-0,40 | Cukup |
| 0,41-0,70 | Baik |
| 0,71-1,00 | Baik sekali |

(Arikunto, 2016)

Hasil analisis daya pembeda instrumen prestasi belajar ranah pengetahuan terangkum dalam Tabel 3.6. Hasil analisis daya pembeda secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 14.

Tabel 3.6 Hasil Analisis Daya Pembeda

| Instrumen | Jumlah Soal | Daya Pembeda | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Baik Sekali | Baik | Cukup | Jelek |
| Instrumen Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan | 30 | 0 | 0 | 6 | 24 |

3) Tingkat Kesukaran

Menurut Arikunto (2016), suatu soal dikatakan baik apabila soal yang dikerjakan tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sulit dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran yang menentukan taraf kesukaran. Rumus untuk menentukan tingkat kesukaran pada persamaan 3 berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad \text{.....(3)}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Klarifikasi dari indeks kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi Indeks Kesukaran

| **Indeks Kesukaran (P)** | **Kriteria** |
|---|---|
| 0,00-0,30 | Sukar |
| 0,31-0,70 | Sedang |
| 0,71-1,00 | Mudah |

(Arikunto, 2016)

Hasil analisis indeks kesukaran instrumen prestasi belajar ranah pengetahuan terangkum dalam Tabel 3.8. Hasil analisis indeks kesukaran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 14.

Tabel 3.8 Hasil Analisis Taraf Kesukaran

| Aspek | Jumlah Soal | Taraf Kesukaran | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Sukar | Sedang | Mudah |
| Instrumen Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan | 30 | 0 | 4 | 26 |

### 3.6.2 Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merupakan alat penilaian yang mengukur ketepatan, keakuratan dan kekontinutas suatu instrumen dalam menilai apa yang harus dinilai. Menurut Sudjana (2010) instrument yang reliabel jika diuji dimanapun dan kapanpun serta kepada siapapun hasilnya relatif sama atau tidak banyak perubahan. Instrumen diuji reliabilitasnya dengan uji Kuder dan Richardson KR20 pada rumus berikut:

KR20:

$$r_{11} = \frac{n}{(n-1)} \left( \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \quad \text{.....(5)}$$

Dimana:

$r_{11}$ = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah

$\sum pq$ = jumlah perkalian antara p dan q

n = jumlah item soal

S = standard deviasi dari tes (akar varian)

Tabel 3.9 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

| **Nilai Reliabilitas** | **Kriteria** |
|---|---|
| $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ | Sangat tinggi |
| $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < r_{11} \leq 0,60$ | Sedang |
| $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ | Rendah |
| $-1,00 \leq r_{11} \leq 0,20$ | Sangat rendah (tidak reliabel) |

(Guilford, 1956)

Hasil uji reliabilitas instrumen prestasi belajar ranah pengetahuan terangkum dalam Tabel 3.10 dan perhitungan selengkapnya disajikan dalam Lampiran 14.

Tabel 3.10 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan

| Instrumen | Jumlah Soal | Reliabilitas | Kriteria |
|---|---|---|---|
| Instrumen prestasi belajar ranah pengetahuan | 30 | 0,81 | Reliabilitas Sangat tinggi |

### 3.6.3 Penentuan Kriteria Kemampuan Komunikasi

Data kemampuan komunikasi dikategorikan dengan kriteria pada Tabel 3.11. Penentuan kriteria kemampuan komunikasi secara lengkap pada Lampiran 15.

Tabel 3.11 Kriteria Kemampuan Komunikasi

| Rentang Skor | Kriteria |
|---|---|
| $Mi + 1,5\ Sdi \leq M \leq Mi + Sdi$ | Amat Baik |
| $Mi + 0\ Sdi \leq M < Mi + 1,5\ Sdi$ | Baik |
| $Mi - 1,5\ Sdi \leq M < Mi + 0\ Sdi$ | Cukup |
| $Mi - 0\ Sdi \leq M < Mi - 1,5\ Sdi$ | Kurang |

Keterangan:

Sdi : Standar deviasi ideal 1/6(skor maksimum – skor minimum)

Mi : Rata-rata ideal 1/2(skor maksimum + skor minimum)

M : jumlah nilai peserta didik

### 3.7 Teknik Analisis Data

#### 3.7.1 Uji Prasyarat

a) Uji Normalitas

Tujuan dari normalitas yaitu untuk mengetahui bahwa data berpopulasi distribusi normal atau tidak. Uji normalitas memakai aplikasi *software* SPSS 16.0. Uji normalitas dilihat pada uji statistika tipe Shapiro-Wilk. Standar nilai signifikansi untuk uji normalitas yaitu >0,05, jika diperoleh nilai signifikansinya > 0,05 maka data berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui homogen atau tidaknya suatu varian data berdasarkan faktor tertentu. Uji homogenitas menggunakan aplikasi SPSS 16.0 yang memiliki nilai standar signifikansinya >0,05, jika berdistribusi data homogen.

#### 3.7.2 Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji prasyarat analisis statistik parametik *Independent Samples T-test* jika data berdistribusi normal dan homogen. Apabila uji prasyarat uji parametik tidak terpenuhi, maka dilakukan uji hipotesis yang menggunakan uji nonparametik uji *Mann Whitney*.

Hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji analisis nonparametik *Mann Whitney*. Keputusan yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah Ho ditolak jika nilai sig. < 0,05. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan 2 hipotesis yaitu hipotesis untuk ranah pengetahuan dan ranah sikap. Masing-masing hipotesis di jabarkan sebagai berikut:

1) Hipotesis Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan

Ho : Tidak ada perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap prestasi belajar ranah pengetahuan peserta didik pada materi Laju Reaksi di MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020.

Ha : Ada perbedaan yang signifikan penerapan model *Student Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap prestasi belajar ranah pengetahuan peserta didik pada materi Laju Reaksi di MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020.

2) Hipotesis Kemampuan Komunikasi

Ho : Tidak ada perbedaan yang signifikan penerapan model *Student Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan komunikasi peserta didik pada materi Laju Reaksi di MA Negeri 4 Sleman 2019/2020.

Ha : Ada perbedaan yang signifikan penerapan model *Student Facillitator and Explaining* (SFE) terhadap kemampuan komunikasi perserta didik pada materi Laju Reaksi di MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020.

ISLAM
UNIVERSITAS
INDONESIA

# BAB IV
# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1 Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa data prestasi belajar yang meliputi ranah pengetahuan dan kemampuan komunikasi. Deskripsi data prestasi belajar dan kemampuan komunikasi terangkum pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi

| Kelas | Jenis data | Variabel | |
|---|---|---|---|
| | | Prestasi belajar | Komunikasi |
| Eksperimen | Rata-rata | 40,392 | 36,667 |
| | Skor Maksimum | 70,588 | 49,000 |
| | Skor Minimum | 23,529 | 27,000 |
| Kontrol | Rata-rata | 30,252 | 31,733 |
| | Skor Maksimum | 64,706 | 50,000 |
| | Skor Minimum | 11,765 | 14,000 |

Data prestasi belajar ranah komunikasi peserta didik diketegorikan berdasarkan kriteria yang disajikan pada Tabel 4.2. Hasil kriteria kemampuan komunikasi diambil menggunakan lembar observasi yang terdiri dari aspek penyampaian isi materi, aspek sikap (cara dan ekspresi tubuh), kejelasan suara, efisiensi waktu dan menanggapi pertanyaan audien.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Kriteria Kemampuan Komunikasi

| Kelas Eksperimen | | | Kelas Kontrol | |
|---|---|---|---|---|
| Aspek | Skor Rerata | Kriteria | Skor Rerata | Kriteria |
| Penyampaian Isi Materi | 41,667 | Baik | 39,333 | Baik |
| Sikap, dan Ekspresi Tubuh | 30,333 | Cukup | 27,000 | Cukup |
| Kejelasan Suara Saat Presentasi | 38,000 | Baik | 33,333 | Cukup |
| Efisiensi Waktu | 40,667 | Baik | 33,667 | Cukup |
| Menanggapi Pertanyaan | 32,667 | Cukup | 25,333 | Cukup |
| Rata-Rata | 36,667 | Cukup | 31,733 | Cukup |

## 4.2 Hasil Uji Prasyarat

### 4.2.1 Uji Prasyarat Hipotesis

Sebelum uji statistik hipotesis dilakukan, maka harus dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu. Uji prasayarat dilakukan dengan analisis signifikasinya melalui uji normalitas dari keterangan *Shapiro-Wilk* dan homogenitas dengan melihat pada keterangan *Based on Mean*. Data hasil uji normalitas dan uji homogenitas prestasi belajar ranah pengetahuan dan kemampuan komunikasi terangkum dalam Tabel 4.3. Hasil uji normalitas dan homogenitas data prestasi belajar ranah pengetahuan dan kemampuan komunikasi secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 22 dan Lampiran 23.

Tabel 4.3 Hasil Uji Prasyarat Hipotesis

| Data | Kelas | Normalitas | | Homogenitas | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Sig | Keterangan | Sig | Keterangan |
| Prestasi belajar ranah pengetahuan | Eksperimen | 0,010 | Tidak normal | 0,506 | Homogen |
| | Kontrol | 0,008 | Tidak normal | | |
| Kemampuan Komunikasi | Eksperimen | 0,998 | Normal | 0,912 | Homogen |
| | Kontrol | 0,709 | Normal | | |

### 4.2.2 Uji Hipotesis

Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data prestasi belajar ranah pengetahuan pada kelas eksperimen dan kontrol masing-masing tidak berdistribusi normal. Namun uji homogenitasnya berdistribusi homogen, karena salah satu uji prasyarat tidak terpenuhi maka menggunakan uji statistik *Non Parametric* tipe *Mann-Whitney*, dan data kemampuan komunikasi pada kedua kelas terdistribusi normal dan berdistribusi homogen, sehingga menggunakan uji statistik *Parametric* tipe *Independent Sample t-Test*. Hasil uji hipotesis terangkum pada Tabel 4.4 dan secara lengkap disajikan pada Lampiran 23.

Tabel 4.4 Hasil Uji Hipotesis

| Variabel | Metode Uji | Sig | Keterangan |
|---|---|---|---|
| Prestasi belajar ranah pengetahuan | *Mann-Whitney* | 0,025 | Ada perbedaan |
| Kemampuan komunikasi | *Independent Sampel t-Test* | 0,137 | Tidak ada perbedaan |

Hasil analisis kemampuan komunikasi yang tidak ada perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan analisis kriteria yang tersaji pada Tabel 4.2.

## 4.3 Pembahasan

### 4.3.1 Penerapan Model SFE Terhadap Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan

Tujuan dari uji prestasi belajar ranah pengetahuan adalah untuk mengetahui perbandingan prestasi belajar peserta didik dengan penerapan model SFE dan tanpa penerapan model SFE. Analisis uji menggunakan statistika parametik uji *Mann-Whitney* karena terdapat data yang tidak memenuhi uji prasyarat (Tabel 4.2). Hasil uji hipotesis 1 diperoleh nilai *sig* sebesar 0,025, ketika nilai sig < 0,05 artinya $H_0$ ditolak sehingga terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model *Student Facillitator and Explaining* (SFE) dengan kelas control terhadap prestasi belajar peserta didik pada ranah pengetahuan peserta didik kelas XI MA Negeri 4 Sleman materi Laju Reaksi. Hasil prestasi belajar ranah pengetahuan pada kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Langkah-langkah pada model pembelajaran SFE yaitu guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dibahas pada pertemuan tersebut. Guru menyampaikan materi Laju Reaksi sesuai indikator yang telah dibuat oleh guru terlebih dahulu secara singkat kepada peserta didik. Tujuannya adalah supaya peserta didik mendapat gambaran umum tentang materi yang akan didiskusikan pada pertemuan tersebut. Guru kemudian membuat kelompok diskusi berjumlah 4 orang dan diberikan soal diskusi, dalam diskusi setiap kelompok peserta didik membuat Main Map sederhana pada kertas Folio yang sudah disediakan oleh guru selama waktu yang telah di tentukan. Main Map dipresentasikan oleh kelompok peserta didik secara bergiliran supaya setiap peserta didik memahami materi yang

disampaikannya. Hal ini disesuaikan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik ketika melakukan *postest*.

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan menunjukkan adanya perbedaan nilai rerata yang diperoleh antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Zain dan Joko (2012), hasilnya adalah terdapat perbedaan yang tinggi dan signifikan terhadap prestasi hasil belajar kimia peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model *Student Facillitator and Explaining* dengan yang mengikuti pembelajaran dengan kelas kontrol. Penggunaan model SFE dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi karena peserta didik diberi kesempatan untuk menjelaskan kembali materi yang telah disampaikan kepada kepada teman sekelasnya dengan cara menyampaikan gagasan atau ide mereka. Peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model SFE akan mendapatkan penjelasan materi yang lebih konkrit karena penyampaian materi dilakukan secara demonstrasi oleh peserta didik yang bertindak sebagai fasilitator. Selain itu, model SFE juga mampu merangsang peserta didik untuk menyampaikan materi sekaligus kemampuannya dalam berkomunikasi dengan teman sekelas sehingga peserta didik memahami materi karena peserta didik ingin menjadi lebih baik dalam menjelaskan materi pembelajaran (fasilitator).

### 4.3.2 Penerapan Model SFE Terhadap Kemampuan Komunikasi

Uji hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan penerapan model SFE dengan model konvensional terhadap kemampuan komunikasi. Analisis uji menggunakan statistik parametik *Independent Sample t-Test* karena uji prasyarat

berdistribusi normal dan homogen (4.3). Hasil uji hipotesis kemampuan komunikasi diperoleh nilai sig sebesar 0,137, nilai signifikasi > 0,05 maka $H_0$ diterima. Artinya, tidak ada perbedaan yang signifikan antara pembelajaran kimia menggunakan model SFE dengan model konvensional terhadap kemampuan komunikasi peserta didik kelas XI MA Negeri 4 Sleman materi Laju Reaksi. Hasil rerata nilai uji kemampuan komunikasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai yang tidak jauh berbeda.

Kemampuan komunikasi peserta didik diukur pada saat peserta didik menjelaskan kepada kelompok lain dengan menggunakan demonstrasi Main Map pada materi laju reaksi. Penjelasan peserta didik harus sesuai dengan topik yang disampaikan yaitu menjelaskan konsep dan cara menentukan orde, persamaan dan nilai laju reaksi. Selanjutnya untuk mengukur kemampuan komunikasi peserta didik, peneliti melihat beberapa aspek kemampuan komuniakasi. Keterampilan komunikasi pada kelas kontrol juga diukur pada saat peserta didik menjelaskan hasil diskusi kepada teman kelompok lain.

Hasil uji hipotesis yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan, hal ini dikarenakan ada beberapa faktor yang memengaruhi. Salah satunya adalah dilihat dari sintaks SFE yang sangat memengaruhi hasil penilaian observasi keterampilan komunikasi karena dalam penilaian observer menilai dari berbagai aspek dan memerlukan waktu yang cukup banyak. Penilaian keterampilan komunikasi yang per individu dengan memerhatikan aspek oleh observer yang mayoritas hampir sama antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peserta didik cenderung menyampaikan materi dengan apa adanya hanya seperti menceritakan

hasil, tidak menyampaikannya dengan sikap presentasi yang bisa memacu teman-teman yang lain untuk berkeinginan mendengarkan dan memperhatikan presentasi mereka, hal itu bertujuan untuk penilaian keterampilan komunikasi setiap individu. Sehingga dilakukan penilaian kriteria terhadap peserta didik berdasarkan hasil Observasi kemampuan komunikasi. Berdasarkan hasil penilaian kriteria kemampuan komunikasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan perbedaan yang cukup tinggi pada beberapa aspek. Pada aspek penyampaian materi peserta didik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki kriteria yang baik. Perlu peningkatan dalam penguasaan materi Laju Reaksi supaya tingkat keberhasilan suatu kelompok untuk menyampaikan materi kepada audien dapat maksimal. Hasil kriteria pada kelas eksperimen dan kontrol belum maksimal yaitu memiliki kriteria cukup pada aspek sikap dan menanggapi pertanyaan audien. Ekspresi peserta didik perlu adanya peningkatan ketika peserta didik melakukan presentasi dan menyampaikan suatu gagasan atau ide ke audien. Sehingga, materi dapat tersampaikan dengan baik. Begitupun dengan aspek menanggapi pertanyaan audien, peserta didik perlu ditingkatkan pemahaman materi Laju Reaksi agar peserta didik dalam kelompok tersebut dapat menjawab pertanyaan dari audien dengan tepat dan sesuai kepuasan audien. Kriteria baik terdapat pada aspek kejelasan suara dan aspek efisiensi waktu ketika peserta didik presentasi di kelas eksperimen. Kelas eksperimen mampu dengan baik mengefisienkan waktu yang digunakan serta volume suara ketika menyampaikan materi. Kelas kontrol kriteria cukup untuk aspek kejelasan suara dan efisiensi waktu, peserta didik kelas kontrol perlu memerhatikan waktu yang ketika presentasi supaya tidak kekurangan waktu

atau waktu masih banyak kelompok langsung mengakhiri presentasi. Begitupula kejelasan suara, peserta didik menyampaikan materi kurang maksimal dalam mengatur suara, sehingga audien tidak maksimal menerima materi yang disampaikan. Peserta didik perlu berlatih lebih baik dalam presentasi, sehingga hasil belajar dari proses penyampaian materi antar peserta didik dapat memengaruhi prestasi belajar.

# BAB V
# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

5.1.1 Ada perbedaan yang signifikan penerapan model *Student Facillitator and Explaining* (SFE) dengan model konvensional terhadap prestasi belajar perserta didik pada materi laju reaksi kelas XI di MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020.

5.1.2 Tidak ada perbedaan yang signifikan penerapan model *Student Facillitator and* Explaining (SFE) dengan model konvensional terhadap kemampuan komunikasi peserta didik pada materi laju reaksi kelas XI di MA Negeri 4 Sleman tahun ajaran 2019/2020.

## 5.2 Saran

Berdasarkan uraian dan hasil data penelitian, peneliti menyarankan:

5.2.1 Model pembelajaran SFE dengan menggunakan main map membutuhkan kerjasama peserta didik dalam membuat main map, sehingga bisa digunakan penelitian lanjutan dengan menggunakan variabel kerjasama.

5.2.2 Guru sebelum menerapkan model pembelajaran SFE sebaiknya menyesuaikan peserta didiknya dan alokasi waktu yang digunakan, sehingga antara materi dan model bisa disampaikan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

Berlin, I.D.G, 2013, Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) Dikombinasikan dengan Media Animasi Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA Negeri 1 Palu, *Jurnal Akademika Kim. 2 (3): 134-139,*

Dalyono. 2005. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Darmawan, 2015, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Depdiknas. 2003. *Undang-undang RI No.20 Tahun 2003. Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Departemen Pendidikan Nasional. 2005. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Dewi, W.R dan Purwanto, E. 2015. Penerapan Model Pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMAN 1 Madiun. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*. IKIP PGRI Madiun.

Fatmawati, S., Ariesta, N., Susanti, L., Y., Darmaji dan Putra, S., Rosa. 2015. *Desain Laboratorium Skala Mini untuk Pembelajaran Sains Terpadu.* Yogyakarta: Deepublish.

Gunawan dan Anggraini. 2016. *Taksonomi Bloom-Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Penilaian*. IKIP PGRI Madiun.

Hefriadi. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facilliatator and Explaining* Pada Mata Pelajaran Al Qur'an Hadits Terhadap Hasil Belajar Kelas X Madrasah Aliyah Pondok Pesantren Qodratullah Putra Kabupaten Banyuasin. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Agama Islam. UIN Raden Patah Palembang.

Huda, M. 2011. *Cooperative Learning, Metode, Teknik, Struktur, dan Penerapan.* Pustaka Pelajar: Yogyakarta.

Kusrini, 2012, *Personal Komunikasi*, Palu: SMA Negeri 1 Palu.

Nasution, 1987, *Teknologi Pendidikan*, Jemmars: Bandung.

Noviyanti, M., 2011, Pengaruh Motivasi dan eterampilan Berkomunikasi Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa pada Tutorial Online Berbasis Pendekatan Konstektual pada Matakuliah Statistika Pendidikan, *Jurnal Pendidikan*, 12(2): 1-5.

Oktaviani, 2015, Penerapan Model Creative Problem Solving Pada Pembelajaran Kalor untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Komunikasi. *Unnes Physic Education Journal*. 4(1): 27.

Permendikbud Republik Indonesia Nomor 69. 2013. *Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurukulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.*

Purwanto, 2011, *Evaluasi Hasil Belajar*, Yogyakarta: Pustaka Belajar.

Putri, E.Y. 2011. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT (*Teams Games Tournament*) Untuk Meningkatkan Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Pecahan pada Siswa Kelas IV SD Negeri Tlompakan III Kecamatan Tuntang Tahun Ajaran 2010/2011. *Skripsi*. Jurusan PGSD. Universitas Sebelas Maret.

Prasetya, T. I. 2012. Meningkatkan Keterampilan Menyusun Instrumen Hasil Belajar Berbasis Modul Interaksi bagi Guru-guru IPA SMPN Kota Magelang. *Journal Educational Research and Evaluation*. 1(2): 106-112.

Purwanto. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

_____ . 2006. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Saifuddin. 2015. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Sardiman, 2011, *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, PT. Rajagrafindo: Jakarta.

Shoimin, A. 2014. *68 Model Pembelajaran INOVATIF Dalam Kurikulum 2013.* Ar-Ruzz Media: Yogyakarta.

Sudjanah. 2011. Penilaian Hasil dan Proses Belajar Mengajar. Bandung: Rosdakarya.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Suprijono. 2012. *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Sudarmo, U. 2006. *Kimia Untuk SMA Kelas XI*. PT Phibeta Aneka Gama: Jakarta.

_____. 2013. *Kimia Untuk SMA Kelas XI*. Erlangga: Jakarta.

Tan, T. 2017. *Teaching is an Art: Maximize Your Teaching.* Yogyakarta: Deepublish.

Winkel. 1997. *Bimbingan dan Konseling di Institusi Pendidikan*. Jakarta: PT. Grasindo.

Yamin, M., dan Ansari, B.I., 2009, *Taktik Mengembangkan Kemampuan Individual Siswa*, Jakarta: Gaung Persada Press.

Zaim. 2016. *Evaluasi Pembelajaran Bahasa Inggris*. Jakarta: Kencana.

Zain, A.R. dan Joko, 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Facillitator and Explaining* (SFE) Terhadap Hasil Belajar Siswa Standar Kompetensi Menafsirkan Gambar Listrik SMKN 2 Pamekasan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro.* 1(2): 42.

**Lampiran 1. Silabus Eksperimen**

**SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA**
**(Peminatan Bidang MIPA)**

**Satuan Pendidikan : SMA**

**Kelas : XI**

**Kompetensi Inti :**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : mengahayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran dan damai), bertanggung jawab, responsif dan proaktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional.

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

KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah dan menyaji secara; efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solutif, dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.7 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan | • Orde reaksi<br>• Persamaan laju reaksi<br>• Nilai laju reaksi | **Model Pembelajaran SFE**<br>1) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran<br>- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang sudah dibuat<br>2) Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari<br>- Peserta didik di berikan materi Laju Reaksi secara singkat.<br>- Guru memberikan inti materi sebagai | Tes tertulis<br>Tugas diskusi<br>Lembar Observasi | 4 x 45 JP | Buku paket |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | gambaran untuk diskusi<br>3) Dibentuk kelompok kecil 4-5 orang secara heterogen<br>- Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4 orang<br>- Pembentukan kelompok berdasarkan nilai peserta didik<br>4) Peserta didik diskusi<br>- Kelompok diberikan bahan diskusi<br>- Bahan diskusi dengan kelompok lain berbeda | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | - Peserta didik membuat main map untuk media diskusi dan presentasi<br>5) Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi<br>- Kelompok peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dengan Main Map yang dibuat<br>- Kelompok membagi untuk mempresentasikan materi setiap anggotanya karena untuk dinilai | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | kemampuan komunikasi<br>6) Guru mengulang kembali materi<br>- Setelah presentasi selesai guru meriview materi supaya tidak miskonsepsi<br>7) Guru mengevaluasi<br>- Guru memberikan evaluasi dengan memberikan *postest* di akhir pertemuan<br>8) Penghargaan dari guru | | | |

Pakem, Oktober 2019

Peneliti,

Bayu Cahyono

**Lampiran 1. Silabus Kontrol**

**SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA**
**(Peminatan Bidang MIPA)**

**Satuan Pendidikan : SMA**

**Kelas : XI**

**Kompetensi Inti :**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : mengahayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran dan damai), bertanggung jawab, responsif dan proaktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional.

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

KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah dan menyaji secara; efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solutif, dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.7 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan | • Orde reaksi<br>• Persamaan laju reaksi<br>• Nilai laju reaksi | **a. Mengamati**<br>- Mengamati suatu data hasil reaksi<br>- Membaca buku LKS/paket bab laju reaksi<br>**b. Menanya**<br>Setelah mengamati, peserta didik dapat menjawab pertanyaan:<br>- Apa yang kalian ketahui tentang orde reaksi?<br>- Apa yang kalian ketahui tentang persamaan reaksi? | Tes tertulis<br>Tugas diskusi<br>Lembar Observasi | 4 x 45 JP | Buku paket |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|---|---|---|---|---|
| | | - Apa yang kalian ketahui tentang suatu nilai dari persamaan laju reaksi?<br>- Kenapa demikian?<br>- Apa kalian bisa menjelaskan perumpamaan dari hal-hal sekitar dalam laju reaksi?<br>**c. Observasi**<br>- Mengidentifikasi soal yang di berikan | | | |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|---|---|---|---|---|
| | | - Diskusi menyelesaikan soal dengan kelompok<br>- Membuat hasil diskusi sederhana dengan kertas<br>**d. Mengkomunikasikan**<br>- Mempresentasikan hasil diskusi kelompok dari soal<br>- Menyampaikan ke teman sekelas cara menentukan orde, persamaan dan nilai laju reaksi, kemudian | | | |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|---|---|---|---|---|
| | | melakukan penilaian lembar observasi kemampuan komunikasi. | | | |

Pakem, Oktober 2019

Peneliti

Bayu Cahyono

**Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pelajaran**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

| | | |
|---|---|---|
| Sekolah | : | MA Negeri 4 Sleman |
| Mata Pelajaran | : | Kimia |
| Materi Pelajaran | : | Nilai Orde Reaksi |
| Kelas/Semester | : | XI/I |
| Alokasi Waktu | : | 2 x 45 Menit (2 JP) |

## A. Kompetensi Inti (KI)

<table>
<tr><th colspan="2">KI 1 dan 2</th></tr>
<tr><td colspan="2">Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.</td></tr>
<tr><th>KI 3</th><th>KI 4</th></tr>
<tr><td>Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan fakatual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inigintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prsedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dangan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</td><td>Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara; efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solusi, dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggukan metode sesuai kaidah keilmuan.</td></tr>
</table>

## B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi

| No | Kompetensi Dasar | No | Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) |
|---|---|---|---|
| 3.7 | Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. | 3.7.1 | Menganalisis data percobaan dalam menentukan nilai orde laju reaksi. |

## C. Tujuan Pembelajaran

a. Peserta didik mampu menganalisis data percobaan dalam menentukan nilai orde reaksi.

## D. Materi Pembelajaran

a) Pengertian laju reaksi

Istilah laju atau kecepatan sering dibicarakan dalam materi fisika. Laju reaksi dapat dianalogikan dengan sebuah kendaraan yang melaju dengan kecepatan dan waktu tertentu. Sebagai contoh, seseorang berkendara sepeda motor sejauh 100 km yang ditempuh dalam waktu 2 jam. Jadi, setiap 50 km kendaraan akan menempuh dalam waktu 1 jam. Reaksi kimia menyangkut perubahan dari suatu pereaksi (reaktan) menjadi hasil reaksi (produk) yang dinyatakan dengan persamaan reaksi:

$$\text{Pereaksi (reaktan)} \longrightarrow \text{Hasil reaksi (produk)}$$

Seperti analogi diatas, laju reaksi dapat diartikan sebagai *berkurangnya jumlah pereaksi untuk setiap satuan waktu* atau *bertambahnya jumlah hasil reaksi untuk setiap satuan waktu.*

Ukuran jumlah zat dalam reaksi kimia umumnya dinyatakan sebagai konsentrasi molar atau ***kemolaritas (M)***. Dengan demikian. Laju reaksi menyatakan berkurangnya konsentrasi pereaksi atau bertambahnya

konsentrasi hasil reaksi setiap satu satuan waktu (detik). Satuan laju reaksi umumnya dinyatakan dalam satuan ***mol dm$^{-3}$det$^{-1}$*** atau ***mol/liter detik***. Satuan mol dm$^{-3}$ atau kemolaran (M), adalah satuan konsentrasi larutan.

b) Menentukan orde reaksi

Suatu percobaan penentuan laju reaksi menunjukkan bahwa laju reaksi akan menurun dengan bertambahnya waktu. Hal ini berarti ada hubungan antara konsentrasi zat yang tersisa saat itu dengan laju reaksi. Penentuan laju reaksi pada umumnya dilakukan laju awal reaksi terdapat dua alasan penentuan laju reaksi dilakukan pada konsentrasi awal. Pertama, pada saat reaksi berlangsung zat pereaksi akan menurun sehingga tidak dapat ditentukan konsentrasi pada saat reaksi sedang berjalan. Kedua, ada kemungkinan reaksi berbalik arah, artinya produk kembali menjadi reaktan.

Dari percobaan-percobaan diketahui bahwa *umumnya laju reaksi tergantung pada konsentrasi awal dari zat-zat pereaksi*, pernyataan ini dikenal dengan **hukum laju reaksi** atau **persamaan laju reaksi**.

Secara umum untuk reaksi: $pA + qB \longrightarrow rC$

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

dengan, v = laju reaksi (mol/dm s)
k = tetapan laju reaksi
m = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap A
n = tingkat reaksi (orde reaksi terhadap B
[A] = konsentrasi awal A (mol/L)
[B] = konsentrasi awal B (mol/L)

Laju reaksi merupakan kecepatannya berlangsungnya perubahan kimia. Dari definisi itu, laju reaksi dapat dinyatakan segagai laju pengurangan reaktan tiap satuan waktu, atau dapat juga dinyatakan sebagai laju pembentukan produk tiap satuan waktu. Sedangkan orde reaksi adalah banyaknya faktor konsentrasi terhadap laju reaksi.

Sebuah contoh percobaan penentuan laju reaksi berdasarkan konsentrasi awal antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida yang dilakukan pada suhu 800 °C, dengan persamaan reaksi:

$2H_2(g) + 2NO(g) \longrightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$

Hasil percobaan tersebut disajikan sebuah tabel berikut:

| Percobaan ke- | [NO] awal | [$H_2$] awal | Laju awal pembentukan $N_2$ (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,006 | 0,001 | 0,0030 |
| 2 | 0,006 | 0,002 | 0,0060 |
| 3 | 0,006 | 0,003 | 0,0090 |
| 4 | 0,001 | 0,006 | 0,0005 |
| 5 | 0,002 | 0,006 | 0,0020 |
| 6 | 0,003 | 0,006 | 0,0045 |

Menentukan orde reaksi dengan cara membandingkan hasil percobaan, terlihat bahwa jika konsentrasi NO diduakalikan maka laju reaksi menjadi 4 kali lebih cepat, dan dari percobaan 4 dan 6 jika konsentrasi NO ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi 9 kali lebih cepat.

$v \cong k$

$[NO]^2$

atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k\,[NO]^m\,[H_2]^n}{k\,[NO]^m\,[H_2]^n}$

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

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

m = 2

maka, $v = k[NO]^2$

ISLAM
UNIVERSITAS
INDONESIA

Dari percobaan 1 dan 2 dapat diketahui bahwa bila konsentrasi gas $H_2$ diduakalikan maka laju reaksinya menjadi dua kali lebih cepat, dan jika konsentrasi gas $H_2$ ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi tiga kali dari laju semula, sehingga

$$v \cong k[H_2]$$

Atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k\,[NO]^x\,[H_2]}{k\,[NO]^x[H_2]^x}$

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

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

$$m = 2$$

maka, $v = k[H_2]$

## E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan adalah *Students Facillitator and Explaining* (SFE).

## F. Media/alat dan Bahan Pembelajaran

- Papan tulis
- Spidol
- Kertas folio/manila

## G. Sumber Belajar

Sumber belajar yang digunakan adalah buku paket kimia.

Sudarmo, Unggul., 2006, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, PT Phibeta Aneka Gama: Jakarta.

_____, 2013, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, Erlangga: Jakarta.

## H. Langkah-Langkah Pembelajaran

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (75 menit) | Kegiatan Penutupan (5 menit) |
|---|---|---|
| Guru menyampaikan salam pembukaan "Assalamu'alaikum wr.wb"<br><br>Guru menyampaikan untuk berdoa bersama-sama.<br><br>Guru menanyakan kabar,<br><br>Apersepsi "membicarakan tentang jika anda berkendaraan dengan kecepatan sekian , pasti tidak lepas dengan jumlah gigi yang digunakan, dihubungkan dengan nilai orde reaksi" | Guru memberikan materi tentang orde reaksi dan cara menentukan orde reaksi.<br><br>Guru membentuk kelompok kecil sejumlah 4 kelompok yang setiap kelompok 5-6 siswa, kumudian setiap kelompok diberikan kertas folio/manila, spidol dan soal yang akan didiskusikan dengan anggota kelompok.<br><br>Peserta didik akan membuat sebuah main map sederhana yang didalamnya memuat cara menentukan orde reaksi sampai dapat menuliskan orde total.<br><br>Diskusi kelompok berlangsung kurang lebih 10-15 menit dan setelah selesai semua, setiap kelompok maju kedepan | Guru menyampaikan review materi tentang orde reaksi.<br><br>Guru menanyakan kesimpulan apa yang didapat pada pertemuan hari ini?<br><br>Guru mengajak berdoa bersama-sama dengan membaca Alhamdhulillah dan doa kafaratul majlis.<br><br>Guru menyampaikan salam penutup. |

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (75 menit) | Kegiatan Penutupan (5 menit) |
|---|---|---|
| | kelas untuk mempresentasikan hasil membuat main map dalam materi menentukan orde reaksi dengan tiap kelompok diberikan waktu presentasi dan sekaligus tanya jawab selama 15 menit, selama presentasi akan dilakukan penilaian kemampuan komunikasi dengan lembar observasi yang akan dinilai oleh observer. Setelah presentasi akan diberikan penghargaan bagi kelompok yang bagus dalam penampilan presentasi. | |

**I. Penilaian, Pembelajaran Remidial dan Pengayaan**

a. Teknik Penilaian: kemampuan komunikasi.
b. Instrumen Penilaian: lembar observasi ranah keterampilan.

**J. Penilaian Proses dan Hasil Pembelajaran.**

a. Portofolio lembar observasi kemampuan komunikasi
b. Post test

Yogyakarta, Oktober 2019

Peneliti,

Bayu Cahyono

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

| | | |
|---|---|---|
| Sekolah | : | MA Negeri 4 Sleman |
| Mata Pelajaran | : | Kimia |
| Materi Pelajaran | : | Persamaan Laju Reaksi |
| Kelas/Semester | : | XI/I |
| Alokasi Waktu | : | 2 x 45 Menit (2 JP) |

## A. Kompetensi Inti (KI)

<table>
<tr><th colspan="2">KI 1 dan 2</th></tr>
<tr><td colspan="2">Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.</td></tr>
<tr><th>KI 3</th><th>KI 4</th></tr>
<tr><td>Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan fakatual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inigintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prsedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dangan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</td><td>Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara; efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solusi, dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggukan metode sesuai kaidah keilmuan.</td></tr>
</table>

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

| No | Kompetensi Dasar | No | Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) |
|---|---|---|---|
| 3.7 | Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. | 3.7.1 | Menganalisis data percobaan dalam menentukan persamaan laju reaksi. |

## C. Tujuan Pembelajaran

b. Peserta didik mampu menganalisis data percobaan dalam menentukan persamaan laju reaksi.

## D. Materi Pembelajaran

a. Menentukan persamaan laju reaksi

Suatu percobaan penentuan laju reaksi menunjukkan bahwa laju reaksi akan menurun dengan bertambahnya waktu. Hal ini berarti ada hubungan antara konsentrasi zat yang tersisa saat itu dengan laju reaksi. Penentuan laju reaksi pada umumnya dilakukan laju awal reaksi terdapat dua alasan penentuan laju reaksi dilakukan pada konsentrasi awal. Pertama, pada saat reaksi berlangsung zat pereaksi akan menurun sehingga tidak dapat ditentukan konsentrasi pada saat reaksi sedang berjalan. Kedua, ada kemungkinan reaksi berbalik arah, artinya produk kembali menjadi reaktan.

b. Rumus umum laju reaksi

Dari percobaan-percobaan diketahui bahwa *umumnya laju reaksi tergantung pada konsentrasi awal dari zat-zat pereaksi*, pernyataan ini dikenal dengan **hukum laju reaksi** atau **persamaan laju reaksi**.

Secara umum untuk reaksi: $p$A + $q$B→ $r$C

$$v = k\,[A]^x$$

$$[B]^y$$

dengan, v = laju reaksi (mol/dm s)

k = tetapan laju reaksi

m = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap A

n = tingkat reaksi (orde reaksi terhadap B

[A] = konsentrasi awal A (mol/L)

[B] = konsentrasi awal B (mol/L)

Laju reaksi merupakan kecepatannya berlangsungnya perubahan kimia. Dari definisi itu, laju reaksi dapat dinyatakan segagai laju pengurangan reaktan tiap satuan waktu, atau dapat juga dinyatakan sebagai laju pembentukan produk tiap satuan waktu.

Sebuah contoh percobaan penentuan laju reaksi berdasarkan konsentrasi awal antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida yang dilakukan pada suhu 800 °C, dengan persamaan reaksi:

$$2H_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$$

Hasil percobaan tersebut disajikan sebuah tabel berikut:

| Percobaan ke- | [NO] awal | [$H_2$] awal | Laju awal pembentukan $N_2$ (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,006 | 0,001 | 0,0030 |
| 2 | 0,006 | 0,002 | 0,0060 |
| 3 | 0,006 | 0,003 | 0,0090 |
| 4 | 0,001 | 0,006 | 0,0005 |
| 5 | 0,002 | 0,006 | 0,0020 |
| 6 | 0,003 | 0,006 | 0,0045 |

Menentukan orde reaksi dengan cara membandingkan hasil percobaan, terlihat bahwa jika konsentrasi NO diduakalikan maka laju reaksi menjadi 4 kali lebih cepat, dan dari percobaan 4 dan 6 jika konsentrasi NO ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi 9 kali lebih cepat.

$$v \cong k[NO]^2$$

atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k[NO]^2[H_2]}{k[NO]^2[H_2]}$

$$\frac{0{,}0005}{0{,}0020} = \frac{k[0{,}004]^2[0{,}006]}{k[0{,}002]^2[0{,}006]}$$

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

m = 2

maka, $v = k[NO]^2$

Dari percobaan 1 dan 2 dapat diketahui bahwa bila konsentrasi gas $H_2$ diduakalikan maka laju reaksinya menjadi dua kali lebih cepat, dan jika konsentrasi gas $H_2$ ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi tiga kali dari laju semula, sehingga

$$v \cong k[H_2]$$

Atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k[NO]^2[H_2]}{k[NO]^2[H_2]}$

$$\frac{0{,}003}{0{,}006} = \frac{k[0{,}006]^2[0{,}001]}{k[0{,}006]^2[0{,}002]}$$

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

n = 2

maka, $v = k[H_2]$ . Dari hasil menentukan orde, dapat ditentukan persamaan atau hukum laju reaksinya dengan menulisnya sebagai berikut:

$$v = k[NO]^2[H_2]$$

**E. Model Pembelajaran**

Model pembelajaran yang digunakan adalah *Students Facillitator and Explaining* (SFE).

**F. Media/alat dan Bahan Pembelajaran**

- Papan tulis
- Spidol

- Kertas folio/manila

**G. Sumber Belajar**

Sumber belajar yang digunakan adalah buku paket kimia.

Sudarmo, Unggul., 2006, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, PT Phibeta Aneka Gama: Jakarta.

_____, 2013, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, Erlangga: Jakarta.

**H. Langkah-Langkah Pembelajaran**

| **Kegiatan Pendahuluan (10 menit)** | **Kegiatan Inti (70 menit)** | **Kegiatan Penutupan (10 menit)** |
|---|---|---|
| Guru menyampaikan salam pembukaan "Assalamu'alaikum wr.wb"<br><br>Guru menyampaikan untuk berdoa bersama-sama.<br><br>Guru menanyakan kabar,<br><br>Apersepsi "membicarakan tentang suatu materi persamaan yang pernah dipelajari selama sekolah dihubungkan dengan persamaan laju reaksi" Guru menginformasikan tujuan, metode, dan penilaian yang | Guru memberikan materi tentang persamaan laju reaksi dan cara menentukan persamaan laju reaksi.<br><br>Guru membentuk kelompok kecil sejumlah 4 kelompok yang setiap kelompok 5-6 siswa, kumudian setiap kelompok diberikan kertas folio, spidol dan soal yang akan didiskusikan dengan anggota kelompok.<br><br>Peserta didik akan membuat sebuah main map sederhana yang didalamnya memuat cara menentukan persamaan laju reaksi sampai dapat menuliskan persamaannya.<br><br>Diskusi kelompok berlangsung kurang lebih 10- | Guru menyampaikan review materi tentang persamaan laju reaksi.<br><br>Guru menanyakan kesimpulan apa yang didapat pada pertemuan hari ini?<br><br>Guru mengajak berdoa bersama-sama dengan membaca Alhamdhulillah dan doa kafaratul majlis.<br><br>Guru menyampaikan salam penutup. |

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (70 menit) | Kegiatan Penutupan (10 menit) |
|---|---|---|
| diterapkan pada pembelajaran<br>Guru memberikan motivasi kepada peserta didik tentang manfaat mempelajari materi pembelajaran yaitu supaya peserta didik dapat menganalisis suatu data percobaan untuk menentukan persamaan laju reaksi | 15 menit dan setelah selesai semua setiap maju kedepan untuk mempresentasikan hasil membuat main map dalam materi menentukan persamaan laju reaksi dengan tiap kelompok diberi waktu presentasi dan sekaligus tanya jawab selama 15 menit, selama presentasi akan dilakukan penilaian kemampuan komunikasi dengan lembar observasi yang akan dinilai oleh observer. Setelah presentasi akan diberikan penghargaan bagi kelompok yang bagus dalam penampilan presentasi. | |

**I. Penilaian, Pembelajaran Remidial dan Pengayaan**

c. Teknik Penilaian: kemampuan komunikasi.

d. Instrument Penilaian: lembar observasi ranah keterampilan.

**J. Penilaian Proses dan Hasil Pembelajaran.**

- Portofolio lembar observasi kemampuan komunikasi
- Post test

Yogyakarta, Oktober 2019

Peneliti, Bayu Cahyono

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

| | | |
|---|---|---|
| Sekolah | : | MA Negeri 4 Sleman |
| Mata Pelajaran | : | Kimia |
| Materi Pelajaran | : | Penentuan Nilai Laju Reaksi |
| Kelas/Semester | : | XI/I |
| Alokasi Waktu | : | 2 x 45 Menit (2 JP) |

## A. Kompetensi Inti (KI)

<table>
<tr><th colspan="2">KI 1 dan 2</th></tr>
<tr><td colspan="2">Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.</td></tr>
<tr><th>KI 3</th><th>KI 4</th></tr>
<tr><td>Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan fakatual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inigintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prsedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dangan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</td><td>Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara; efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solusi, dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggukan metode sesuai kaidah keilmuan.</td></tr>
</table>

## B. Kompetensi Dasar (KD)

| No | Kompetensi Dasar | No | Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) |
|---|---|---|---|
| 3.7 | Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. | 3.7.1 | Menganalisis data percobaan dalam menentukan nilai laju reaksi. |

## C. Indikator Pencapaian Kompetensi

a. Menganalisis data percobaan dalam menentukan nilai laju reaksi.

## D. Materi Pembelajaran

c) Pengertian laju reaksi

Istilah laju atau kecepatan sering dibicarakan dalam materi fisika. Laju reaksi dapat dianalogikan dengan sebuah kendaraan yang melaju dengan kecepatan dan waktu tertentu. Sebagai contoh, seseorang berkendara sepeda motor sejauh 100 km yang ditempuh dalam waktu 2 jam. Jadi, setiap 50 km kendaraan akan menempuh dalam waktu 1 jam. Reaksi kimia menyangkut perubahan dari suatu pereaksi (reaktan) menjadi hasil reaksi (produk) yang dinyatakan dengan persamaan reaksi:

$$\text{Pereaksi (reaktan)} \longrightarrow \text{Hasil reaksi (produk)}$$

Seperti analogi diatas, laju reaksi dapat diartikan sebagai *berkurangnya jumlah pereaksi untuk setiap satuan waktu* atau *bertambahnya jumlah hasil reaksi untuk setiap satuan waktu.*

Ukuran jumlah zat dalam reaksi kimia umumnya dinyatakan sebagai konsentrasi molar atau ***kemolaritas (M)***. Dengan demikian. Laju reaksi menyatakan berkurangnya konsentrasi pereaksi atau bertambahnya konsentrasi hasil reaksi setiap satu satuan waktu (detik). Satuan laju

reaksi umumnya dinyatakan dalam satuan ***mol dm$^{-3}$det$^{-1}$*** atau ***mol/liter detik***. Satuan mol dm$^{-3}$ atau kemolaran (M), adalah satuan konsentrasi larutan.

d) Menentukan nilai laju reaksi

Suatu percobaan penentuan laju reaksi menunjukkan bahwa laju reaksi akan menurun dengan bertambahnya waktu. Hal ini berarti ada hubungan antara konsentrasi zat yang tersisa saat itu dengan laju reaksi. Penentuan laju reaksi pada umumnya dilakukan laju awal reaksi terdapat dua alasan penentuan laju reaksi dilakukan pada konsentrasi awal. Pertama, pada saat reaksi berlangsung zat pereaksi akan menurun sehingga tidak dapat ditentukan konsentrasi pada saat reaksi sedang berjalan. Kedua, ada kemungkinan reaksi berbalik arah, artinya produk kembali menjadi reaktan.

Dari percobaan-percobaan diketahui bahwa *umumnya laju reaksi tergantung pada konsentrasi awal dari zat-zat pereaksi*, pernyataan ini dikenal dengan **hukum laju reaksi** atau **persamaan laju reaksi**.

Secara umum untuk reaksi: $pA + qB \longrightarrow rC$

$$v = k [A]^m$$

$$[B]^n$$

dengan, v = laju reaksi (mol/dm s)
k = tetapan laju reaksi
m = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap A
n = tingkat reaksi (orde reaksi terhadap B
[A] = konsentrasi awal A (mol/L)
[B] = konsentrasi awal B (mol/L)

Laju reaksi merupakan kecepatannya berlangsungnya perubahan kimia. Dari definisi itu, laju reaksi dapat dinyatakan segagai laju pengurangan reaktan tiap satuan waktu, atau dapat juga dinyatakan sebagai laju pembentukan produk tiap satuan waktu.

Sebuah contoh percobaan penentuan laju reaksi berdasarkan konsentrasi awal antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida yang dilakukan pada suhu 800 °C, dengan persamaan reaksi:

$2H_2(g) + 2NO(g) \longrightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$

Hasil percobaan tersebut disajikan sebuah tabel berikut:

| Percobaan ke- | [NO] awal | [$H_2$] awal | Laju awal pembentukan $N_2$ (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,006 | 0,001 | 0,0030 |
| 2 | 0,006 | 0,002 | 0,0060 |
| 3 | 0,006 | 0,003 | 0,0090 |
| 4 | 0,001 | 0,006 | 0,0005 |
| 5 | 0,002 | 0,006 | 0,0020 |
| 6 | 0,003 | 0,006 | 0,0045 |

Menentukan orde reaksi dengan cara membandingkan hasil percobaan, terlihat bahwa jika konsentrasi NO diduakalikan maka laju reaksi menjadi 4 kali lebih cepat, dan dari percobaan 4 dan 6 jika konsentrasi NO ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi 9 kali lebih cepat.

$v \cong k[NO]^2$

atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k[NO]^m[H_2]}{k[NO]^m[H_2]}$

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

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

$m = 2$

maka, $v = k[NO]^2$

Dari percobaan 1 dan 2 dapat diketahui bahwa bila konsentrasi gas $H_2$ diduakalikan maka laju reaksinya menjadi dua kali lebih cepat, dan jika konsentrasi gas $H_2$ ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi tiga kali dari laju semula, sehingga

$$v \cong k[NO]^2[H_2]$$

Atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k[NO]^x[H_2]}{k[NO]^x[H_2]^y}$

$$\frac{0,003}{0,006} = \frac{[0,006]^x[0,001]^y}{[0,006]^x[0,002]^y}$$

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

$$m = 2$$

maka, $v = k[H_2]$, sehingga persamaan laju reaksi $v = k[NO]^2[H_2]$.

Sebelum menentukan nilai laju reaksi terlebih dahulu menentukan nilai ketetapan laju reaksi *k* dengan menggunakan persamaan diatas. Misalnya diambil data dari percobaan 1,

$$v = k[NO]^2[H_2]$$

$$0,0030 \frac{mol}{L.s} = k\left(0,006 \frac{mol}{L}\right)^2 \left(0,001 \frac{mol}{L}\right)$$

$$k = \frac{0,0030 \frac{mol}{L.s}}{\left(0,006 \frac{mol}{L}\right)^2 \left(0,001 \frac{mol}{L}\right)}$$

$$= 8,33 \times 10^4 \frac{L^2}{mol^2.s}$$

Sehingga, nilai laju reaksi jika diketahui konsentrasi NO 0,004 mol/L dan $H_2$ 0,006 mol/L sebagai berikut:

$$v = k[NO]^2[H_2]$$

$$v = 8,33 \times 10^4 \frac{L^2}{mol^2.s} \left(0,004 \frac{mol}{L}\right)^2 \left(0,006 \frac{mol}{L}\right)$$

$$v = 0{,}0080 \frac{\square}{\square}$$

**E. Model Pembelajaran**

Model pembelajaran yang digunakan adalah *Students Facillitator and Explaining* (SFE).

**F. Media/alat dan Bahan Pembelajaran**

- Papan tulis
- Spidol
- Kertas folio

**G. Sumber Belajar**

Sumber belajar yang digunakan adalah buku paket kimia

Sudarmo, Unggul., 2006, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, PT Phibeta Aneka Gama: Jakarta.

_____, 2013, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, Erlangga: Jakarta.

**H. Langkah-Langkah Pembelajaran**

| **Kegiatan Pendahuluan (10 menit)** | **Kegiatan Inti (75 menit)** | **Kegiatan Penutupan (5 menit)** |
|---|---|---|
| Guru menyampaikan salam pembukaan "Assalamu'alaikum wr.wb"<br><br>Guru menyampaikan untuk berdoa bersama-sama.<br><br>Guru menanyakan kabar,<br><br>Apersepsi "membicarakan tentang suatu materi persamaan yang pernah dipelajari selama sekolah | Guru memberikan materi tentang orde reaksi dan cara menentukan nilai laju reaksi. Guru membentuk kelompok kecil sejumlah 4 kelompok yang setiap kelompok 5-6 siswa, kumudian setiap kelompok diberikan kertas folio/manila, spidol dan soal yang akan didiskusikan dengan anggota kelompok.<br><br>Peserta didik akan membuat sebuah main map | Guru menyampaikan review materi.<br><br>Guru menanyakan kesimpulan apa yang didapat pada pertemuan hari ini?<br><br>Guru mengajak berdoa bersama-sama dengan dipimpin oleh salah satu peserta didik/ketua.<br><br>Guru menyampaikan salam penutup. |

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (75 menit) | Kegiatan Penutupan (5 menit) |
|---|---|---|
| dihubungkan dengan persamaan laju reaksi untuk menentukan suatu nilai”<br>Guru menginformasikan tujuan, metode, dan penilaian yang diterapkan pada pembelajaran<br>Guru memberikan motivasi kepada peserta didik tentang manfaat mempelajari materi pembelajaran yaitu supaya peserta didik dapat menganalisis suatu data percobaan untuk menentukan nilai laju reaksi dari persamaan laju reaksi. | sederhana yang didalamnya memuat cara menentukan nilai laju reaksi sampai dapat menuliskan orde, persamaan dan nilai laju.<br>Diskusi kelompok berlangsung kurang lebih 10-15 menit dan setelah selesai semua, setiap kelompok maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil membuat main map dalam materi menentukan nilai laju reaksi dengan tiap kelompok diberikan waktu presentasi dan sekaligus tanya jawab selama 15 menit, selama presentasi akan dilakukan penilaian kemampuan komunikasi dengan lembar observasi yang akan dinilai oleh observer. Setelah presentasi akan diberikan penghargaan bagi kelompok yang bagus | |

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (75 menit) | Kegiatan Penutupan (5 menit) |
|---|---|---|
| | dalam penampilan presentasi. | |

**I. Penilaian, Pembelajaran Remidial dan Pengayaan**

e. Teknik Penilaian: kemampuan komunikasi.
f. Instrument Penilaian: lembar observasi ranah keterampilan.

**J. Penilaian Proses dan Hasil Pembelajaran.**

a. Portofolio lembar observasi kemampuan komunikasi
b. Post test

Yogyakarta, Oktober 2019

Peneliti,

Bayu Cahyono

**2. Kelas Kontrol**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

| | | |
|---|---|---|
| Sekolah | : | MA Negeri 4 Sleman |
| Mata Pelajaran | : | Kimia |
| Materi Pelajaran | : | Nilai Orde Reaksi |
| Kelas/Semester | : | XI/I |
| Alokasi Waktu | : | 2 x 45 Menit (2 JP) |

## A. Kompetensi Inti (KI)

<table>
<tr><th colspan="2">KI 1 dan 2</th></tr>
<tr><td colspan="2">Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.</td></tr>
<tr><th>KI 3</th><th>KI 4</th></tr>
<tr><td>Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan fakatual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inigintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prsedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dangan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</td><td>Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara; efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solusi, dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggukan metode sesuai kaidah keilmuan.</td></tr>
</table>

## B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi

| No | Kompetensi Dasar | No | Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) |
|---|---|---|---|
| 3.7 | Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. | 3.7.1 | Menganalisis data percobaan dalam menentukan nilai orde laju reaksi. |

## C. Tujuan Pembelajaran

c. Peserta didik mampu menganalisis data percobaan dalam menentukan nilai orde reaksi.

## D. Materi Pembelajaran

e) Pengertian laju reaksi

Istilah laju atau kecepatan sering dibicarakan dalam materi fisika. Laju reaksi dapat dianalogikan dengan sebuah kendaraan yang melaju dengan kecepatan dan waktu tertentu. Sebagai contoh, seseorang berkendara sepeda motor sejauh 100 km yang ditempuh dalam waktu 2 jam. Jadi, setiap 50 km kendaraan akan menempuh dalam waktu 1 jam. Reaksi kimia menyangkut perubahan dari suatu pereaksi (reaktan) menjadi hasil reaksi (produk) yang dinyatakan dengan persamaan reaksi:

$$\text{Pereaksi (reaktan)} \longrightarrow \text{Hasil reaksi (produk)}$$

Seperti analogi diatas, laju reaksi dapat diartikan sebagai *berkurangnya jumlah pereaksi untuk setiap satuan waktu* atau *bertambahnya jumlah hasil reaksi untuk setiap satuan waktu.*

Ukuran jumlah zat dalam reaksi kimia umumnya dinyatakan sebagai konsentrasi molar atau ***kemolaritas (M)***. Dengan demikian. Laju reaksi menyatakan berkurangnya konsentrasi pereaksi atau bertambahnya

konsentrasi hasil reaksi setiap satu satuan waktu (detik). Satuan laju reaksi umumnya dinyatakan dalam satuan ***mol dm$^{-3}$det$^{-1}$*** atau ***mol/liter detik***. Satuan mol dm$^{-3}$ atau kemolaran (M), adalah satuan konsentrasi larutan.

f) Menentukan orde reaksi

Suatu percobaan penentuan laju reaksi menunjukkan bahwa laju reaksi akan menurun dengan bertambahnya waktu. Hal ini berarti ada hubungan antara konsentrasi zat yang tersisa saat itu dengan laju reaksi. Penentuan laju reaksi pada umumnya dilakukan laju awal reaksi terdapat dua alasan penentuan laju reaksi dilakukan pada konsentrasi awal. Pertama, pada saat reaksi berlangsung zat pereaksi akan menurun sehingga tidak dapat ditentukan konsentrasi pada saat reaksi sedang berjalan. Kedua, ada kemungkinan reaksi berbalik arah, artinya produk kembali menjadi reaktan.

Dari percobaan-percobaan diketahui bahwa *umumnya laju reaksi tergantung pada konsentrasi awal dari zat-zat pereaksi*, pernyataan ini dikenal dengan **hukum laju reaksi** atau **persamaan laju reaksi**.

Secara umum untuk reaksi: $pA + qB \longrightarrow rC$

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

dengan, v = laju reaksi (mol/dm s)
k = tetapan laju reaksi
m = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap A
n = tingkat reaksi (orde reaksi terhadap B
[A] = konsentrasi awal A (mol/L)
[B] = konsentrasi awal B (mol/L)

Laju reaksi merupakan kecepatannya berlangsungnya perubahan kimia. Dari definisi itu, laju reaksi dapat dinyatakan segagai laju pengurangan reaktan tiap satuan waktu, atau dapat juga dinyatakan sebagai laju pembentukan produk tiap satuan waktu. Sedangkan orde reaksi adalah banyaknya faktor konsentrasi terhadap laju reaksi.

Sebuah contoh percobaan penentuan laju reaksi berdasarkan konsentrasi awal antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida yang dilakukan pada suhu 800 °C, dengan persamaan reaksi:

$2H_2(g) + 2NO(g) \longrightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$

Hasil percobaan tersebut disajikan sebuah tabel berikut:

| Percobaan ke- | [NO] awal | [$H_2$] awal | Laju awal pembentukan $N_2$ (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,006 | 0,001 | 0,0030 |
| 2 | 0,006 | 0,002 | 0,0060 |
| 3 | 0,006 | 0,003 | 0,0090 |
| 4 | 0,001 | 0,006 | 0,0005 |
| 5 | 0,002 | 0,006 | 0,0020 |
| 6 | 0,003 | 0,006 | 0,0045 |

Menentukan orde reaksi dengan cara membandingkan hasil percobaan, terlihat bahwa jika konsentrasi NO diduakalikan maka laju reaksi menjadi 4 kali lebih cepat, dan dari percobaan 4 dan 6 jika konsentrasi NO ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi 9 kali lebih cepat.

$$v \cong k [NO]^m [H_2]^n$$

atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k [NO]^m [H_2]^n}{k [NO]^m [H_2]^n}$

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

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

m = 2

maka, $v = k[NO]^2$

ISLAM
UNIVERSITAS
INDONESIA

Dari percobaan 1 dan 2 dapat diketahui bahwa bila konsentrasi gas $H_2$ diduakalikan maka laju reaksinya menjadi dua kali lebih cepat, dan jika konsentrasi gas $H_2$ ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi tiga kali dari laju semula, sehingga

$$v \cong k[H_2]$$

Atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k\,[NO]^x\,[H_2]}{k\,[NO]^x[H_2]^y}$

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

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

$$m = 2$$

maka, $v = k[H_2]$

**E. Model Pembelajaran**

Model pembelajaran yang digunakan adalah diskusi kelompok.

**F. Media/alat dan Bahan Pembelajaran**

- Papan tulis
- Spidol
- Kertas

**G. Sumber Belajar**

Sumber belajar yang digunakan adalah buku paket kimia.

Sudarmo, Unggul., 2006, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, PT Phibeta Aneka Gama: Jakarta.

_____, 2013, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, Erlangga: Jakarta.

**H. Langkah-Langkah Pembelajaran**

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (75 menit) | Kegiatan Penutupan (5 menit) |
|---|---|---|
| Guru menyampaikan salam pembukaan "Assalamu'alaikum wr.wb"<br><br>Guru menyampaikan untuk berdoa bersama-sama.<br><br>Guru menanyakan kabar,<br><br>Apersepsi "membicarakan tentang jika anda berkendaraan dengan kecepatan sekian , pasti tidak lepas dengan jumlah gigi yang digunakan, dihubungkan dengan nilai orde reaksi" | Guru memberikan materi tentang orde reaksi dan cara menentukan persamaan laju reaksi .<br><br>Guru membentuk kelompok kecil sejumlah 4 kelompok yang setiap kelompok 5-6 siswa, kemudian setiap kelompok diberikan kertas, spidol dan soal yang akan didiskusikan dengan anggota kelompok.<br><br>Peserta didik akan membuat sebuah hasil diskusi sederhana yang didalamnya memuat cara menentukan orde reaksi sampai dapat menuliskan orde total.<br><br>Diskusi kelompok berlangsung kurang lebih 10-15 menit dan setelah selesai semua, setiap kelompok maju kedepan kelas untuk | Guru menyampaikan review materi tentang orde reaksi.<br><br>Guru menanyakan kesimpulan apa yang didapat pada pertemuan hari ini?<br><br>Guru mengajak berdoa bersama-sama dengan membaca Alhamdhulillah dan doa kafaratul majlis.<br><br>Guru menyampaikan salam penutup. |

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (75 menit) | Kegiatan Penutupan (5 menit) |
|---|---|---|
| | mempresentasikan hasil diskusi kelompok dalam materi menentukan orde reaksi dengan tiap kelompok diberikan waktu presentasi dan sekaligus tanya jawab selama 15 menit, selama presentasi akan dilakukan penilaian kemampuan komunikasi dengan lembar observasi yang akan dinilai oleh observer. Setelah presentasi akan diberikan pengulangan materi yang telah disampaikan. | |

**I. Penilaian, Pembelajaran Remidial dan Pengayaan**

g. Teknik Penilaian: kemampuan komunikasi.
h. Instrument Penilaian: lembar observasi ranah keterampilan.

**J. Penilaian Proses dan Hasil Pembelajaran.**

c. Portofolio lembar observasi kemampuan komunikasi
d. Post test

Yogyakarta, Oktober 2019

Peneliti,

Bayu Cahyono

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

| | | |
|---|---|---|
| Sekolah | : | MA Negeri 4 Sleman |
| Mata Pelajaran | : | Kimia |
| Materi Pelajaran | : | Persamaan Laju Reaksi |
| Kelas/Semester | : | XI/I |
| Alokasi Waktu | : | 2 x 45 Menit (2 JP) |

## A. Kompetensi Inti (KI)

<table>
<tr><th colspan="2">KI 1 dan 2</th></tr>
<tr><td colspan="2">Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.</td></tr>
<tr><th>KI 3</th><th>KI 4</th></tr>
<tr><td>Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan fakatual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inigintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prsedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dangan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</td><td>Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara; efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solusi, dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggukan metode sesuai kaidah keilmuan.</td></tr>
</table>

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

| No | Kompetensi Dasar | No | Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) |
|---|---|---|---|
| 3.7 | Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. | 3.7.1 | Menganalisis data percobaan dalam menentukan persamaan laju reaksi. |

## C. Tujuan Pembelajaran

d. Peserta didik mampu menganalisis data percobaan dalam menentukan persamaan laju reaksi.

## D. Materi Pembelajaran

c. Menentukan persamaan laju reaksi

Suatu percobaan penentuan laju reaksi menunjukkan bahwa laju reaksi akan menurun dengan bertambahnya waktu. Hal ini berarti ada hubungan antara konsentrasi zat yang tersisa saat itu dengan laju reaksi. Penentuan laju reaksi pada umumnya dilakukan laju awal reaksi terdapat dua alasan penentuan laju reaksi dilakukan pada konsentrasi awal. Pertama, pada saat reaksi berlangsung zat pereaksi akan menurun sehingga tidak dapat ditentukan konsentrasi pada saat reaksi sedang berjalan. Kedua, ada kemungkinan reaksi berbalik arah, artinya produk kembali menjadi reaktan.

d. Rumus umum laju reaksi

Dari percobaan-percobaan diketahui bahwa *umumnya laju reaksi tergantung pada konsentrasi awal dari zat-zat pereaksi*, pernyataan ini dikenal dengan **hukum laju reaksi** atau **persamaan laju reaksi**.

Secara umum untuk reaksi: $p$A + $q$B→ $r$C

$$v = k [A]^m$$

$$[B]^n$$

dengan, v = laju reaksi (mol/dm s)

k = tetapan laju reaksi

m = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap A

n = tingkat reaksi (orde reaksi terhadap B

[A] = konsentrasi awal A (mol/L)

[B] = konsentrasi awal B (mol/L)

Laju reaksi merupakan kecepatannya berlangsungnya perubahan kimia. Dari definisi itu, laju reaksi dapat dinyatakan segagai laju pengurangan reaktan tiap satuan waktu, atau dapat juga dinyatakan sebagai laju pembentukan produk tiap satuan waktu.

Sebuah contoh percobaan penentuan laju reaksi berdasarkan konsentrasi awal antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida yang dilakukan pada suhu 800 °C, dengan persamaan reaksi:

$$2H_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$$

Hasil percobaan tersebut disajikan sebuah tabel berikut:

| Percobaan ke- | [NO] awal | [$H_2$] awal | Laju awal pembentukan $N_2$ (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,006 | 0,001 | 0,0030 |
| 2 | 0,006 | 0,002 | 0,0060 |
| 3 | 0,006 | 0,003 | 0,0090 |
| 4 | 0,001 | 0,006 | 0,0005 |
| 5 | 0,002 | 0,006 | 0,0020 |
| 6 | 0,003 | 0,006 | 0,0045 |

Menentukan orde reaksi dengan cara membandingkan hasil percobaan, terlihat bahwa jika konsentrasi NO diduakalikan maka laju reaksi menjadi 4 kali lebih cepat, dan dari percobaan 4 dan 6 jika konsentrasi NO ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi 9 kali lebih cepat.

$$v \cong k$$

$$[NO]^2$$

atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k[NO][H_2]}{k[NO][H_2]}$

$$\frac{0{,}0005}{0{,}0020} = \frac{k[0{,}001]^2[0{,}006]}{k[0{,}002]^2[0{,}006]}$$

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

m = 2

maka, $v = k[NO]^2$

Dari percobaan 1 dan 2 dapat diketahui bahwa bila konsentrasi gas $H_2$ diduakalikan maka laju reaksinya menjadi dua kali lebih cepat, dan jika konsentrasi gas $H_2$ ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi tiga kali dari laju semula, sehingga

$$v \cong k[H_2]$$

Atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k[NO]^2[H_2]}{k[NO]^2[H_2]}$

$$\frac{0{,}003}{0{,}006} = \frac{k[0{,}006]^2[0{,}001]}{k[0{,}006]^2[0{,}002]}$$

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

n = 2

maka, $v = k[H_2]$ . Dari hasil menentukan orde, dapat ditentukan persamaan atau hukum laju reaksinya dengan menulisnya sebagai berikut:

$$v =$$

$$k[NO]^2[H_2]$$

**E. Model Pembelajaran**

Model pembelajaran yang digunakan adalah diskusi kelompok.

**F. Media/alat dan Bahan Pembelajaran**

- Papan tulis

- Spidol
- Kertas

## G. Sumber Belajar

Sumber belajar yang digunakan adalah buku paket kimia.

Sudarmo, Unggul., 2006, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, PT Phibeta Aneka Gama: Jakarta.

_____, 2013, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, Erlangga: Jakarta.

## H. Langkah-Langkah Pembelajaran

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (70 menit) | Kegiatan Penutupan (10 menit) |
|---|---|---|
| Guru menyampaikan salam pembukaan "Assalamu'alaikum wr.wb"<br><br>Guru menyampaikan untuk berdoa bersama-sama.<br><br>Guru menanyakan kabar,<br><br>Apersepsi "membicarakan tentang suatu materi persamaan yang pernah dipelajari selama sekolah dihubungkan dengan persamaan laju reaksi" Guru menginformasikan tujuan, metode, dan penilaian yang | Guru memberikan materi tentang persamaan laju reaksi dan cara menentukan persamaan laju reaksi.<br><br>Guru membentuk kelompok kecil sejumlah 4 kelompok yang setiap kelompok 5-6 siswa, kemudian setiap kelompok diberikan soal diskusi yang akan didiskusikan dengan anggota kelompok.<br><br>Peserta didik akan membuat sebuah hasil diskusi sederhana yang didalamnya memuat cara menentukan persamaan laju reaksi sampai dapat menuliskan persamaannya. | Guru menyampaikan review materi tentang persamaan laju reaksi.<br><br>Guru menanyakan kesimpulan apa yang didapat pada pertemuan hari ini?<br><br>Guru mengajak berdoa bersama-sama dengan membaca Alhamdhulillah dan doa kafaratul majlis.<br><br>Guru menyampaikan salam penutup. |

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (70 menit) | Kegiatan Penutupan (10 menit) |
|---|---|---|
| diterapkan pada pembelajaran<br>Guru memberikan motivasi kepada peserta didik tentang manfaat mempelajari materi pembelajaran yaitu supaya peserta didik dapat menganalisis suatu data percobaan untuk menentukan persamaan laju reaksi | Diskusi kelompok berlangsung kurang lebih 10-15 menit dan setelah selesai semua setiap maju kedepan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok dalam materi menentukan persamaan laju reaksi dengan tiap kelompok diberi waktu presentasi dan sekaligus tanya jawab selama 15 menit, selama presentasi akan dilakukan penilaian kemampuan komunikasi dengan lembar observasi yang akan dinilai oleh observer. Setelah presentasi akan diberikan pengulangan materi yang disampaikan. | |

**I. Penilaian, Pembelajaran Remidial dan Pengayaan**

i. Teknik Penilaian: kemampuan komunikasi.

j. Instrument Penilaian: lembar observasi ranah keterampilan.

**J. Penilaian Proses dan Hasil Pembelajaran.**

- Portofolio lembar observasi kemampuan komunikasi
- Post test

Yogyakarta, Oktober 2019

Peneliti,

Bayu Cahyono

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

| | | |
|---|---|---|
| Sekolah | : | MA Negeri 4 Sleman |
| Mata Pelajaran | : | Kimia |
| Materi Pelajaran | : | Penentuan Nilai Laju Reaksi |
| Kelas/Semester | : | XI/I |
| Alokasi Waktu | : | 2 x 45 Menit (2 JP) |

## A. Kompetensi Inti (KI)

<table>
<tr><th colspan="2">KI 1 dan 2</th></tr>
<tr><td colspan="2">Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.</td></tr>
<tr><th>KI 3</th><th>KI 4</th></tr>
<tr><td>Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan fakatual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inigintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prsedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dangan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</td><td>Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara; efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif dan solusi, dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggukan metode sesuai kaidah keilmuan.</td></tr>
</table>

## B. Kompetensi Dasar (KD)

| No | Kompetensi Dasar | No | Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) |
|---|---|---|---|
| 3.7 | Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. | 3.7.1 | Menganalisis data percobaan dalam menentukan nilai laju reaksi. |

## C. Indikator Pencapaian Kompetensi

b. Menganalisis data percobaan dalam menentukan nilai laju reaksi.

## D. Materi Pembelajaran

g) Pengertian laju reaksi

Istilah laju atau kecepatan sering dibicarakan dalam materi fisika. Laju reaksi dapat dianalogikan dengan sebuah kendaraan yang melaju dengan kecepatan dan waktu tertentu. Sebagai contoh, seseorang berkendara sepeda motor sejauh 100 km yang ditempuh dalam waktu 2 jam. Jadi, setiap 50 km kendaraan akan menempuh dalam waktu 1 jam. Reaksi kimia menyangkut perubahan dari suatu pereaksi (reaktan) menjadi hasil reaksi (produk) yang dinyatakan dengan persamaan reaksi:

$$\text{Pereaksi (reaktan)} \longrightarrow \text{Hasil reaksi (produk)}$$

Seperti analogi diatas, laju reaksi dapat diartikan sebagai *berkurangnya jumlah pereaksi untuk setiap satuan waktu* atau *bertambahnya jumlah hasil reaksi untuk setiap satuan waktu.*

Ukuran jumlah zat dalam reaksi kimia umumnya dinyatakan sebagai konsentrasi molar atau ***kemolaritas (M)***. Dengan demikian. Laju reaksi menyatakan berkurangnya konsentrasi pereaksi atau bertambahnya konsentrasi hasil reaksi setiap satu satuan waktu (detik). Satuan laju

reaksi umumnya dinyatakan dalam satuan ***mol dm$^{-3}$det$^{-1}$*** atau ***mol/liter detik***. Satuan mol dm$^{-3}$ atau kemolaran (M), adalah satuan konsentrasi larutan.

h) Menentukan nilai laju reaksi

Suatu percobaan penentuan laju reaksi menunjukkan bahwa laju reaksi akan menurun dengan bertambahnya waktu. Hal ini berarti ada hubungan antara konsentrasi zat yang tersisa saat itu dengan laju reaksi. Penentuan laju reaksi pada umumnya dilakukan laju awal reaksi terdapat dua alasan penentuan laju reaksi dilakukan pada konsentrasi awal. Pertama, pada saat reaksi berlangsung zat pereaksi akan menurun sehingga tidak dapat ditentukan konsentrasi pada saat reaksi sedang berjalan. Kedua, ada kemungkinan reaksi berbalik arah, artinya produk kembali menjadi reaktan.

Dari percobaan-percobaan diketahui bahwa *umumnya laju reaksi tergantung pada konsentrasi awal dari zat-zat pereaksi*, pernyataan ini dikenal dengan **hukum laju reaksi** atau **persamaan laju reaksi**.

Secara umum untuk reaksi: $pA + qB \longrightarrow rC$

$$v = k\,[A]^m\,[B]^n$$

dengan,
- v = laju reaksi (mol/dm s)
- k = tetapan laju reaksi
- m = tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap A
- n = tingkat reaksi (orde reaksi terhadap B
- [A] = konsentrasi awal A (mol/L)
- [B] = konsentrasi awal B (mol/L)

Laju reaksi merupakan kecepatannya berlangsungnya perubahan kimia. Dari definisi itu, laju reaksi dapat dinyatakan segagai laju pengurangan reaktan tiap satuan waktu, atau dapat juga dinyatakan sebagai laju pembentukan produk tiap satuan waktu.

Sebuah contoh percobaan penentuan laju reaksi berdasarkan konsentrasi awal antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida yang dilakukan pada suhu 800 °C, dengan persamaan reaksi:

$2H_2(g) + 2NO(g) \longrightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$

Hasil percobaan tersebut disajikan sebuah tabel berikut:

| Percobaan ke- | [NO] awal | [$H_2$] awal | Laju awal pembentukan $N_2$ (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,006 | 0,001 | 0,0030 |
| 2 | 0,006 | 0,002 | 0,0060 |
| 3 | 0,006 | 0,003 | 0,0090 |
| 4 | 0,001 | 0,006 | 0,0005 |
| 5 | 0,002 | 0,006 | 0,0020 |
| 6 | 0,003 | 0,006 | 0,0045 |

Menentukan orde reaksi dengan cara membandingkan hasil percobaan, terlihat bahwa jika konsentrasi NO diduakalikan maka laju reaksi menjadi 4 kali lebih cepat, dan dari percobaan 4 dan 6 jika konsentrasi NO ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi 9 kali lebih cepat.

$v \cong k\,[NO]^2$

atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k\,[NO]^2\,[H_2]}{k\,[NO]^2\,[H_2]}$

$$\frac{0,0005}{0,0020} = \frac{k}{k}\,\frac{[0,001]^2\,[0,006]^2}{[0,002]^2\,[0,006]^2}$$

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

$m = 2$

maka, $v = k[NO]^2$

Dari percobaan 1 dan 2 dapat diketahui bahwa bila konsentrasi gas $H_2$ diduakalikan maka laju reaksinya menjadi dua kali lebih cepat, dan jika konsentrasi gas $H_2$ ditigakalikan maka laju reaksinya menjadi tiga kali dari laju semula, sehingga

$$v \cong k[NO]^2[H_2]$$

Atau, $\frac{v_4}{v_5} = \frac{k[NO]^x[H_2]}{k[NO]^x[H_2]^y}$

$$\frac{0,003}{0,006} = \frac{[0,006]^x[0,001]^y}{[0,006]^x[0,002]^y}$$

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

$$m = 2$$

maka, $v = k[H_2]$, sehingga persamaan laju reaksi $v = k[NO]^2[H_2]$.

Sebelum menentukan nilai laju reaksi terlebih dahulu menentukan nilai ketetapan laju reaksi *k* dengan menggunakan persamaan diatas. Misalnya diambil data dari percobaan 1,

$$v = k[NO]^2[H_2]$$

$$0,0030 \frac{mol}{L.s} = k\left(0,006 \frac{mol}{L}\right)^2 \left(0,001 \frac{mol}{L}\right)$$

$$k = \frac{0,0030 \frac{mol}{L.s}}{\left(0,006 \frac{mol}{L}\right)^2 \left(0,001 \frac{mol}{L}\right)}$$

$$= 8,33 \times 10^4 \frac{L^2}{mol^2.s}$$

Sehingga, nilai laju reaksi jika diketahui konsentrasi NO 0,004 mol/L dan $H_2$ 0,006 mol/L sebagai berikut:

$$v = k[NO]^2[H_2]$$

$$v = 8,33 \times 10^4 \frac{L^2}{mol^2.s} \left(0,004 \frac{mol}{L}\right)^2 \left(0,006 \frac{mol}{L}\right)$$

$$\nu = 0{,}0080 \frac{\square}{\square}$$

**E. Model Pembelajaran**

Model pembelajaran yang digunakan adalah diskusi kelompok.

**F. Media/alat dan Bahan Pembelajaran**

- Papan tulis
- Spidol
- Kertas

**G. Sumber Belajar**

Sumber belajar yang digunakan adalah buku paket kimia

Sudarmo, Unggul., 2006, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, PT Phibeta Aneka Gama: Jakarta.

_____, 2013, *Kimia untuk SMA Kelas XI*, Erlangga: Jakarta.

**H. Langkah-Langkah Pembelajaran**

| **Kegiatan Pendahuluan (10 menit)** | **Kegiatan Inti (75 menit)** | **Kegiatan Penutupan (5 menit)** |
|---|---|---|
| Guru menyampaikan salam pembukaan "Assalamu'alaikum wr.wb"<br><br>Guru menyampaikan untuk berdoa bersama-sama.<br><br>Guru menanyakan kabar,<br><br>Apersepsi "membicarakan | Guru memberikan materi tentang orde reaksi dan cara menentukan orde reaksi. Guru membentuk kelompok kecil sejumlah 4 kelompok yang setiap kelompok 5-6 siswa, kumudian setiap kelompok diberikan kertas soal diskusi yang akan didiskusikan dengan anggota kelompok.<br><br>Peserta didik akan membuat sebuah hasil | Guru menyampaikan review materi.<br><br>Guru menanyakan kesimpulan apa yang didapat pada pertemuan hari ini?<br><br>Guru mengajak berdoa bersama-sama dengan dipimpin oleh salah satu peserta didik/ketua.<br><br>Guru menyampaikan salam penutup. |

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (75 menit) | Kegiatan Penutupan (5 menit) |
|---|---|---|
| tentang suatu materi persamaan yang pernah dipelajari selama sekolah dihubungkan dengan persamaan laju reaksi" Guru menginformasikan tujuan, metode, dan penilaian yang diterapkan pada pembelajaran<br>Guru memberikan motivasi kepada peserta didik tentang manfaat mempelajari materi pembelajaran yaitu supaya peserta didik dapat menganalisis suatu data percobaan untuk menentukan persamaan laju reaksi. | diskusi sederhana yang didalamnya memuat cara menentukan nilai laju reaksi sampai dapat menuliskan orde, persamaan dan nilai laju.<br><br>Diskusi kelompok berlangsung kurang lebih 10-15 menit dan setelah selesai semua, setiap kelompok maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil diskusinya dalam materi menentukan nilai laju reaksi dengan tiap kelompok diberikan waktu presentasi dan sekaligus tanya jawab selama 15 menit, selama presentasi akan dilakukan penilaian kemampuan komunikasi dengan lembar observasi yang akan dinilai oleh observer. Setelah presentasi akan diberikan | |

| Kegiatan Pendahuluan (10 menit) | Kegiatan Inti (75 menit) | Kegiatan Penutupan (5 menit) |
|---|---|---|
| | review materi yang telah disampaikan. | |

**I. Penilaian, Pembelajaran Remidial dan Pengayaan**

k. Teknik Penilaian: kemampuan komunikasi.

l. Instrument Penilaian: lembar observasi ranah keterampilan.

**J. Penilaian Proses dan Hasil Pembelajaran.**

c. Portofolio lembar observasi kemampuan komunikasi

d. Post test

Yogyakarta, Oktober 2019

Peneliti,

Bayu Cahyono

**Lampiran 3 Kisi-Kisi Instrumen Pengetahuan**

**KISI-KISI**

**SOAL RANAH PENGETAHUAN**

Nama Sekolah : MAN 4 Sleman

Jurusan : MIPA

Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas : XI

Tahun Ajaran : 2019/2020

Alokasi Waktu : 2x pertemuan

Jumlah Soal : 20 butir

Bentuk Soal : Pilihan Ganda

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

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr>
<td>3.7 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan</td>
<td>Menganalisis data percobaan untuk menentukan orde reaksi</td>
<td>1</td>
<td>$C_3$</td>
<td>Dari percobaan pengukuran laju reaksi diperoleh data sebagai berikut: A + B ⟶ C
<table>
<tr><th>No</th><th>[A]</th><th>[B]</th><th>Waktu(t)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>36</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>4</td></tr>
</table>
Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa orde total adalah ….<br>
A. 0<br>
B. 1<br>
C. 2<br>
D. 3<br>
E. 4</td>
<td>D</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>$C_3$</td>
<td>Dari reaksi:<br><br>$2Fe^{3+}(aq) + 3S^{2-}(aq) \longrightarrow S(s) + 2FeS(s)$<br><br>
<table>
<tr><th>No</th><th>$[Fe^{3+}]$ (M)</th><th>$[S^{2-}]$ (M)</th><th>V (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>8</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>16</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>54</td></tr>
</table>
Dari data tersebut, orde total adalah ….<br><br>A. 7<br>B. 6<br>C. 5<br>D. 4<br>E. 3</td>
<td>E</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>3</td>
<td>$C_3$</td>
<td>Pada reaksi $2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow N_2O_4(g)$ diperoleh data berikut:<br><br>
<table>
<tr><th>No</th><th>[NO]</th><th>[$O_2$]</th><th>v (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>0,01</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,02</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>0,08</td></tr>
</table>
Orde totalnya adalah ….<br><br>
A. 3<br>
B. 4<br>
C. 5<br>
D. 6<br>
E. 7</td>
<td>A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Menganalisis data percobaan untuk</td>
<td>4</td>
<td>$C_3$</td>
<td>Berikut adalah tabel data laju reaksi:<br><br>$2NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow 2NOBr(g)$</td>
<td>E</td>
</tr>
</table>

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | menentukan persamaan laju reaksi | | | <table><tr><th>No</th><th>[NO] (M)</th><th>[$Br_2$] (M)</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,10</td><td>0,05</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td>12</td></tr><tr><td>3</td><td>0,10</td><td>0,20</td><td>24</td></tr><tr><td>4</td><td>0,20</td><td>0,20</td><td>48</td></tr><tr><td>5</td><td>0,30</td><td>0,30</td><td>96</td></tr></table><br>Rumus laju reaksi tersebut adalah ….<br>A. $V = k [NO]$<br>B. $V = k [NO] [Br_2]^2$<br>C. $V = k [NO]^2 [Br_2]$<br>D. $V = k [NO]^2 [Br_2]^2$<br>E. $V = k [NO] [Br_2]$ | |

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>5</td>
<td>$C_3$</td>
<td>Berikut ini adalah data hasil percobaan laju reaksi dari reaksi:<br><br>$2X(aq) + Y(aq) \longrightarrow Z(aq)$<br><br>
<table>
<tr><th>No</th><th>[X] (M)</th><th>[Y] (M)</th><th>Laju Reaksi (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,010</td><td>0,10</td><td>12</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,010</td><td>0,20</td><td>24</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,020</td><td>0,10</td><td>48</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0,040</td><td>0,10</td><td>96</td></tr>
</table>
Reaksi tersebut mempunyai persamaan laju reaksi ….<br><br>
A. $V = k [X] [Y]^2$<br>
B. $V = k [X]^3 [Y]$<br>
C. $V = k [X] [Y]$<br>
D. $V = k [X]^2 [Y]$<br>
E. $V = k [X]^3 [Y]^2$</td>
<td>C</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>6</td>
<td>$C_3$</td>
<td>Perhatikan data percobaan berikut ini:<br><br>P(aq) + Q(aq) → R(aq)<br><br>
<table>
<tr><th>No</th><th>[P] (M)</th><th>[Q] (M)</th><th>V (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>20</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>40</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>60</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>180</td></tr>
</table>
Berdasarkan data di atas, rumus persamaan laju reaksinya adalah ….<br><br>
A. $V = k [P] [Q]^2$<br>
B. $V = k [P]^3 [Q]$<br>
C. $V = k [P] [Q]$<br>
D. $V = k [P]^2 [Q]$<br>
E. $V = k [P]^3 [Q]^2$</td>
<td>C</td>
</tr>
</table>

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 7 | $C_3$ | Diketahui reaksi:<br><br>$2NO(g) + 2H_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$<br><br>**No** \| **[NO]** \| **[$H_2$]** \| **Laju Reaksi(M/s)**<br>1 \| $2x10^{-3}$ \| $2x10^{-3}$ \| $4x10^{-6}$<br>2 \| $4x10^{-3}$ \| $2x10^{-3}$ \| $8x10^{-6}$<br>3 \| $6x10^{-3}$ \| $2x10^{-3}$ \| $12x10^{-6}$<br>4 \| $4x10^{-3}$ \| $6x10^{-3}$ \| $24x10^{-6}$<br>5 \| $4x10^{-3}$ \| $8x10^{-3}$ \| $32x10^{-6}$<br><br>Persamaan laju reaksi tersebut adalah ….<br><br>A. $V=k\,[H_2]$<br>B. $V=k\,[NO]$<br>C. $V=k\,[NO]\,[H_2]^2$<br>D. $V=k\,[NO]^2\,[H_2]$<br>E. $V=k\,[NO]\,[H_2]$ | E |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Menganalisis data percobaan untuk menentukan nilai laju reaksi | 8 | $C_3$ | Berapakah nilai laju reaksi pada suhu 50 ℃, jika diketahui suatu laju reaksi menjadi 2 kali lipat lebih cepat pada setiap kenaikan suhu 10 ℃ dan pada suhu 20 ℃ reaksi berlangsung dengan laju reaksi 2 x $10^{-3}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$ ….<br>A. 1,6 x $10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>B. 1,5 x $10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>C. 1,3 x $10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>D. 1,2 x $10^{-3}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>E. 1,1 x $10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$ | A |
| | | 9 | $C_3$ | Dalam suatu wadah volume 1 Liter dimasukkan 0,08 mol fosgen terurai sesuai reaksi:<br>$COCl_2(g) \longrightarrow CO(g) + Cl_2(g)$<br>Setelah 20 detik gas tersebut tinggal 0,02 mol, laju peruraian gas fosgen adalah ….<br>A. $10^{-2}$ M/s<br>B. 3x$10^{-2}$ M/s<br>C. 3x$10^{-3}$ M/s | C |

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>D. $4x10^{-3}$ M/s<br>E. $10^{-3}$ M/s</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>10</td><td>$C_3$</td><td>Pada reaksi A(aq) + B(aq) → C(aq), diperoleh data laju reaksi sebagai berikut:<br><br><table><tr><th>No</th><th>[A]</th><th>[B]</th><th>v (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,01</td><td>0,20</td><td>0,02</td></tr><tr><td>2</td><td>0,02</td><td>0,20</td><td>0,08</td></tr><tr><td>3</td><td>0,03</td><td>0,20</td><td>0,18</td></tr><tr><td>4</td><td>0,03</td><td>0,40</td><td>0,36</td></tr></table>Jika k =1 x $10^{-5}$, laju reaksi pada saat [P] = 0,02 mol/L dan [Q] =0,6 mol/L adalah ….<br><br>A. 2,1 x $10^{-2}$ M/s<br>B. 2,2 x $10^{-3}$ M/s<br>C. 2,3 x $10^{-4}$ M/s<br>D. 2,5 x $10^{-5}$ M/s</td><td>E</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>E. 2,4 x $10^{-7}$ M/s</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>11</td><td>$C_3$</td><td>Berikut ini tabel hasil percobaan logam L dengan $H_2SO_4$ 1 M.<br><table><tr><th>No</th><th>Suhu (°C)</th><th>Volume $H_2$ (mL)</th><th>Waktu(s)</th></tr><tr><td>1</td><td>30</td><td>10</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>30</td><td>30</td><td>15</td></tr><tr><td>3</td><td>30</td><td>90</td><td>45</td></tr></table>Laju reaksi pembentukan gas $H_2$ pada suhu tersebut adalah ….<br>A. 0,5 mL/det<br>B. 2 mL/det<br>C. 1,5 mL/det<br>D. 1 mL/det<br>E. 2,5 mL/det</td><td>B</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>12</td><td>$C_3$</td><td>Pada orde 2 diketahui reaksi A + B ⟶ produk, persamaan laju reaksinya v = k [A] [B]. Jika suhu tetap konsentrasi A</td><td>A</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>dan B dinaikkan dua kali dari semula, laju reaksinya adalah ….<br><br>A. Empat kali lebih besar<br>B. Tiga kali lebih besar<br>C. Tidak ada perubahan<br>D. Dua kali lebih besar<br>E. Delapan kali lebih besar</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>13</td><td>$C_3$</td><td>Pada suhu 278 °C, dilakukan percobaan terhadap reaksi:<br>$2NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow 2NOBr(g)$<br><br>
<table>
<tr><th>No</th><th>[NO]</th><th>[$Br_2$]</th><th>v (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>12</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>24</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>48</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>X</td></tr>
</table>
</td><td>D</td></tr>
</table>

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Laju reaksi percobaan ke-4 adalah …. M/s<br><br>A. $9{,}93 \times 10^{-7}$<br>B. $9{,}94 \times 10^{-7}$<br>C. $9{,}95 \times 10^{-7}$<br>D. $9{,}96 \times 10^{-7}$<br>E. $9{,}97 \times 10^{-7}$ | |

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3.7 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.</td><td rowspan="2">Menganalisis data percobaan untuk menentukan orde reaksi</td><td>14</td><td>$C_3$</td><td>Perhatikan hasil data percobaan dibawah ini.<br><br>A + B ⟶ AB<br><br><table><tr><th>No</th><th>A [M]</th><th>B [M]</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,05</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>0,3</td><td>0,05</td><td>18</td></tr><tr><td>3</td><td>0,1</td><td>0,20</td><td>32</td></tr></table>Dari data diatas, orde dan orde totalnya adalah ….<br><br>A. 2 dan 2<br>B. 1 dan 2<br>C. 2 dan 1<br>D. 2 dan 3<br>E. 3 dan 4</td><td>A</td></tr>
<tr><td>15</td><td>$C_3$</td><td>Perhatikan reaksi berikut.</td><td>B</td></tr>
</table>

| Kompetensi Dasar | Indikator Pencapaian Kompetensi | Nomor Soal | Jenjang Soal | Soal | Kunci Jawaban |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $P + Q \longrightarrow S$<br><br>1. Jika konsentrasi zat P tetap dan konsentrasi zat Q dinaikkan dua kali dari semula, laju reaksi menjadi empat kali lebih cepat dari semula<br><br>2. Jika konsentrasi zat P dan Q dinaikkan dua kali, maka laju reaksinya menjadi 8 kali semula.<br><br>Berdasarkan data tersebut, berapa nilai orde dan orde total reaksinya ….<br><br>A. 1 dan 2<br>B. 2 dan 1<br>C. 2 dan 2<br>D. 2 dan 3<br>E. 2 dan 0 | |

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>16</td><td>$C_3$</td><td>Pada suhu 273 ℃, gas brom dapat bereaksi dengan gas nitrogen monoksida menurut persamaan reaksi:<br><br>$2NO(aq) + Br_2(g) \rightarrow 2NOBr\ (g)$<br><br>Berdasarkan reaksi tersebut diperoleh data berikut:<br><br>
<table>
<tr><th rowspan="2">Percobaan</th><th colspan="2">Konsentrasi Awal (M)</th><th rowspan="2">Laju Reaksi Awal ($Ms^{-1}$)</th></tr>
<tr><th>NO</th><th>$Br_2$</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,16</td><td>0,1</td><td>0,05</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,12</td><td>0,1</td><td>0,10</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,24</td><td>0,2</td><td>0,10</td></tr>
</table>
<br>Berapa orde dan orde totalnya ….<br><br>A. 2 dan 1<br>B. 1 dan 1<br>C. 1 dan 2</td><td>A</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>17</td><td>$C_3$</td><td>Data hasil percobaan dari reaksi:<br><br>$F_2(g) + 2ClO_2(g) \longrightarrow 2FClO_2(g)$<br><br><table><tr><th>No</th><th>[$F_2$] M</th><th>[$ClO_2$] M</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,01</td><td>$1,2 \times 10^{-3}$</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,04</td><td>$4,8 \times 10^{-3}$</td></tr><tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,01</td><td>$2,4 \times 10^{-3}$</td></tr></table>Berdasarkan data diatas, orde dan orde totalnya adalah….<br><br>A. 2 dan 2, 4<br>B. 1 dan 3, 4<br>C. 3 dan 1, 4<br>D. 1 dan 2, 3<br>E. 1 dan 1, 2</td><td>E</td></tr>
<tr><td>18</td><td>$C_3$</td><td>Pada reaksi: A + B $\longrightarrow$ AB.</td><td>A</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>No</th><th>[A] M</th><th>[B] M</th><th>V (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,05</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>32</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>128</td></tr>
</table>
Berdasarkan data diatas, orde dan orde totalnya adalah ….<br>
A. 2 dan 2, 4<br>
B. 3 dan 1, 4<br>
C. 2 dan 3, 5<br>
D. 3 dan 2, 5<br>
E. 1 dan 3, 4
</td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td>$C_3$</td><td>Perhatikan data hasil percobaan reaksi 1 M antara $H_2$ dan NO diperoleh data sebagai berikut.</td><td>B</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>No</th><th>[$H_2$] M</th><th>[NO] M</th><th>Waktu (Detik)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>80</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>40</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>10</td></tr>
</table>
Berdasarkan data diatas, orde dan orde totalnya adalah ….<br><br>
A. 2 dan 1, 3<br>
B. 1 dan 2, 3<br>
C. 2 dan 3, 5<br>
D. 3 dan 2, 5<br>
E. 1 dan 1, 2
</td><td></td></tr>
<tr><td>20</td><td>$C_3$</td><td>Data berikut dikumpulkan dari reaksi<br><br>$2NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow 2NOBr_2(g)$ pada 55 °C.</td><td>E</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">Kompetensi Dasar</td><td>Indikator Pencapaian Kompetensi</td><td>Nomor Soal</td><td>Jenjang Soal</td><td colspan="5">Soal</td><td>Kunci Jawaban</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">Konsentrasi awal (mol/L)</th><th rowspan="2">Laju awal pembentukan $NOBr_2$ (M/s)</th><th rowspan="2">Berapa orde reaksi terhadap $Br_2$?<br><br>A. 4<br>B. 3<br>C. 2<br>D. 1<br>E. 0</th></tr>
<tr><th>NO</th><th>$Br_2$</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td>0,0010</td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,20</td><td>0,10</td><td>0,0020</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,30</td><td>0,10</td><td>0,0030</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0,10</td><td>0,20</td><td>0,0010</td></tr>
<tr><td>5</td><td>0,10</td><td>0,30</td><td>0,0010</td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Menganalisis data percobaan untuk</td><td>21</td><td>$C_3$</td><td colspan="5">Perhatikan reaksi berikut!<br><br>$A + B \longrightarrow C$</td><td>B</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">menentukan persamaan laju reaksi</td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>No</th><th>[A] M</th><th>[B] M</th><th>V (M/s)</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>0,1</td><td>8</td></tr>
</table>
Persamaan laju reaksinya adalah ….<br>
A. $v = k\,[A]\,[B]^2$<br>
B. $v = k\,[A]^2\,[B]$<br>
C. $v = k\,[A]^2\,[B]^3$<br>
D. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$<br>
E. $v = k\,[A]^2\,[B]_3$
</td><td></td></tr>
<tr><td>22</td><td>$C_3$</td><td>Data percobaan laju reaksi: $P(g) + Q(g) \longrightarrow R(g) + S(g)$.</td><td>B</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">Kompetensi Dasar</td><td rowspan="2">Indikator Pencapaian Kompetensi</td><td>Nomor Soal</td><td>Jenjang Soal</td><td>Soal</td><td>Kunci Jawaban</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>No</th><th>[P] M</th><th>[Q] M</th><th>V (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,01</td><td>0,01</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,02</td><td>0,01</td><td>16,0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,01</td><td>0,03</td><td>12,0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0,03</td><td>0,02</td><td>8,0</td></tr>
</table>
Berdasarkan data diatas, orde reaksi P dan Q berturut-turut adalah ….<br>
A. 2 dan 3<br>
B. 1 dan 2<br>
C. 2 dan 2<br>
D. 2 dan 1<br>
E. 3 dan 2
</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>23</td><td>$C_3$</td><td>Data hasil reaksi:</td><td>B</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>
$2NO(g) + 2H_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$
<table>
<tr><th>No</th><th>[NO] M</th><th>[$H_2$] M</th><th>V (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>$4 \times 10^{-3}$</td><td>$1{,}5 \times 10^{-3}$</td><td>$32 \times 10^{-7}$</td></tr>
<tr><td>2</td><td>$4 \times 10^{-3}$</td><td>$3{,}0 \times 10^{-3}$</td><td>$64 \times 10^{-7}$</td></tr>
<tr><td>3</td><td>$6 \times 10^{-3}$</td><td>$6{,}0 \times 10^{-3}$</td><td>$128 \times 10^{-7}$</td></tr>
<tr><td>4</td><td>$3 \times 10^{-3}$</td><td>$6{,}0 \times 10^{-3}$</td><td>$32 \times 10^{-7}$</td></tr>
</table>
Persamaan laju reaksinya adalah ….<br>
A. $v = k\,[NO]^2\,[H_2]^3$<br>
B. $v = k\,[NO]^2\,[H_2]$<br>
C. $v = k\,[NO]^2\,[H_2]_1$<br>
D. $v = k\,[NO]^2\,[H_2]_2$<br>
E. $v = k\,[NO]^2\,[H_2]^2$
</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">Kompetensi Dasar</td><td rowspan="2">Indikator Pencapaian Kompetensi</td><td>Nomor Soal</td><td>Jenjang Soal</td><td>Soal</td><td>Kunci Jawaban</td></tr>
<tr><td>24</td><td>$C_3$</td><td>Data hasil percobaan reaksi $NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow NOCl_2(g)$.<br><br><table><tr><td>No</td><td>[NO] M</td><td>[$Cl_2$] M</td><td>V (M/s)</td></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>16</td></tr><tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>8</td></tr></table>Persamaan laju reaksinya adalah ….<br><br>A. $v = k\,[NO]^2\,[Cl_2]^3$<br>B. $v = k\,[NO]\,[Cl_2]^2$<br>C. $v = k\,[NO]^2\,[Cl_2]^2$<br>D. $v = k\,[NO]_1\,[Cl_2]^2$<br>E. $v = k\,[NO]^2\,[Cl_2]$</td><td>B</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>25</td><td>$C_3$</td><td>Berikut ini hasil data percobaan dari reaksi:</td><td>D</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td>$Q(g) + 2T(g) \rightarrow T_2Q(g)$<br><table><tr><th>No</th><th>[Q] M</th><th>[T] M</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>$1,25 \times 10^{-2}$</td></tr><tr><td>2</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>$5 \times 10^{-2}$</td></tr><tr><td>3</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>$10^{-1}$</td></tr></table>Berdasarkan data diatas, persamaan laju reaksi tersebut adalah ….<br>A. $v = k [Q] [T]^2$<br>B. $v = k [Q]^2 [T]_1$<br>C. $v = k [Q]^3 [T]^2$<br>D. $v = k [Q]^2 [T]^3$<br>E. $v = k [P]^2 [T]$</td><td></td></tr>
<tr><td>26</td><td>$C_3$</td><td>Perhatikan data hasil percobaan berikut!</td><td>C</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>
$NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow NOBr_2(g)$.
<table>
<tr><th>No</th><th>[NO] M</th><th>[$Br_2$] M</th><th>V (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,05</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,10</td><td>12</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,10</td><td>24</td></tr>
</table>
Dari data diatas, persamaan laju reaksi adalah ….<br>
A. $v = k [NO]^2 [Br_2]$<br>
B. $v = k [NO]^2 [Br_2]^2$<br>
C. $v = k [NO] [Br_2]$<br>
D. $v = k [NO] [Br_2]^2$<br>
E. $v = k [NO]^2 [Br_2]_2$
</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td></td><td>Menganalisis data percobaan untuk menentukan nilai laju reaksi.</td><td>27</td><td>$C_3$</td><td>Data hasil percobaan pengukuran gas hidrogen dari reaksi:<br>$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$<br><table><tr><th>Suhu ($^0C$)</th><th>Volume gas ($cm^3$)</th><th>Waktu (detik)</th></tr><tr><td>25</td><td>10</td><td>5</td></tr><tr><td>25</td><td>25</td><td>20</td></tr><tr><td>35</td><td>20</td><td>5</td></tr></table>Laju reaksi pembentukan gas hidrogen pada suhu 25 ℃ adalah ….<br>A. 4<br>B. 3<br>C. 2<br>D. 1<br>E. 0</td><td>D</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>28</td><td>$C_3$</td><td>Perhatikan data hasil percobaan reaksi antara logam seng dengan larutan asam klorida 2 M.<br><table><tr><th>No</th><th>Suhu (°C)</th><th>Volume $H_2$ (mL)</th><th>Waktu (s)</th></tr><tr><td>1</td><td>29</td><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>29</td><td>6</td><td>12</td></tr><tr><td>3</td><td>29</td><td>10</td><td>36</td></tr></table>Laju pembentukan gas $H_2$ pada tersebut adalah ….<br>A. 0,4<br>B. 0,5<br>C. 1,0<br>D. 2,0<br>E. 3,0</td><td>B</td></tr>
<tr><td>29</td><td>$C_3$</td><td>Perhatikan reaksi berikut!</td><td>D</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td>$2NO(g) + H_2(g) \longrightarrow N_2O(g) + H_2O(g)$
<table>
<tr><th>No</th><th>[NO] M</th><th>[$H_2$] M</th><th>V (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>0,01</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,02</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>0,08</td></tr>
</table>
Berapa nilai laju reaksi, jika [NO] dan [$H_2$] masing-masing 0,3 dan 0,1 adalah ….<br>A. 0,06<br>B. 0,07<br>C. 0,08<br>D. 0,09<br>E. 0,10</td><td></td></tr>
<tr><td>30</td><td>$C_3$</td><td>Perhatikan data percobaan berikut ini:</td><td>C</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Kompetensi Dasar</th><th>Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th>Nomor Soal</th><th>Jenjang Soal</th><th>Soal</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P(aq) + Q(aq) → R(aq)<br><table><tr><th>No</th><th>[P] (M)</th><th>[Q] (M)</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>20</td></tr><tr><td>2</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>40</td></tr><tr><td>3</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>60</td></tr><tr><td>4</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>180</td></tr></table>Berdasarkan data di atas, rumus persamaan laju reaksinya adalah ….<br>A. $V = k\,[P]\,[Q]^2$<br>B. $V = k\,[P]^3\,[Q]$<br>C. $V = k\,[P]\,[Q]$<br>D. $V = k\,[P]^2\,[Q]$<br>E. $V = k\,[P]^3\,[Q]^2$</td><td></td></tr>
</table>

## Lampiran 4 Validasi Oleh Validator

<table>
<tr><th rowspan="2">Kompetensi Dasar</th><th rowspan="2">Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th rowspan="2">Nomor Soal</th><th rowspan="2">Jenjang Soal</th><th rowspan="2">Soal</th><th rowspan="2">Kunci Jawaban</th><th colspan="2">Keterangan</th><th rowspan="2">Saran</th></tr>
<tr><th>Relevan</th><th>Tidak Relevan</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3.7 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan</td><td rowspan="2">Menganalisis data percobaan untuk menentukan orde reaksi</td><td>1</td><td>$C_3$</td><td>Dari percobaan pengukuran laju reaksi diperoleh data sebagai berikut: A + B ⟶ C<br><table><tr><th>No</th><th>[A]</th><th>[B]</th><th>Waktu(t)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>36</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>4</td></tr></table>Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa orde total adalah ….<br>A. 0<br>B. 1<br>C. 2<br>D. 3<br>E. 4</td><td>D</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>$C_3$</td><td>Dari reaksi:<br>$2Fe^{3+}(aq) + 3S^{2-}(aq) \longrightarrow S(s) + 2FeS(s)$</td><td>E</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | <table><tr><th>No</th><th>$[Fe^{3+}]$ (M)</th><th>$[S^{2-}]$ (M)</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>16</td></tr><tr><td>4</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>54</td></tr></table> Dari data tersebut, orde total adalah ….<br>A. 7<br>B. 6<br>C. 5<br>D. 4<br>E. 3 | | | | |
| | | 3 | $C_3$ | Pada reaksi $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ diperoleh data berikut:<br><table><tr><th>No</th><th>[NO]</th><th>$[O_2]$</th><th>v (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>0,01</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,02</td></tr><tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>0,08</td></tr></table> Orde totalnya adalah ….<br>A. 3<br>B. 4<br>C. 5 | A | ✓ | | |

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>D. 6<br>E. 7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Menganalisis data percobaan untuk menentukan persamaan laju reaksi</td><td>4</td><td>$C_3$</td><td>Berikut adalah tabel data laju reaksi:<br>$2NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow 2NOBr(g)$<br><table><tr><th>No.</th><th>[NO] (M)</th><th>[$Br_2$] (M)</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,10</td><td>0,05</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td>12</td></tr><tr><td>3</td><td>0,10</td><td>0,20</td><td>24</td></tr><tr><td>4</td><td>0,20</td><td>0,20</td><td>48</td></tr><tr><td>5</td><td>0,30</td><td>0,30</td><td>96</td></tr></table>Rumus laju reaksi tersebut adalah ....<br>A. $V = k [NO]$<br>B. $V = k [NO] [Br_2]^2$<br>C. $V = k [NO]^2 [Br_2]$<br>D. $V = k [NO]^2 [Br_2]^2$<br>E. $V = k [NO] [Br_2]$</td><td>E</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>5</td><td>$C_3$</td><td>Berikut ini adalah data hasil percobaan laju reaksi dari reaksi:<br>$2X(aq) + Y(aq) \longrightarrow Z(aq)$</td><td>C</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | <table><tr><th>No</th><th>[X] (M)</th><th>[Y] (M)</th><th>Laju Reaksi (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,010</td><td>0,10</td><td>12</td></tr><tr><td>2</td><td>0,010</td><td>0,20</td><td>24</td></tr><tr><td>3</td><td>0,020</td><td>0,10</td><td>48</td></tr><tr><td>4</td><td>0,040</td><td>0,10</td><td>96</td></tr></table> Reaksi tersebut mempunyai persamaan laju reaksi ....<br>A. $V = k\,[X]\,[Y]^2$<br>B. $V = k\,[X]^3\,[Y]$<br>C. $V = k\,[X]\,[Y]$<br>D. $V = k\,[X]^2\,[Y]$<br>E. $V = k\,[X]^3\,[Y]^2$ | | | | |
| | | 6 | $C_3$ | Perhatikan data percobaan berikut ini:<br>$P(aq) + Q(aq) \rightarrow R(aq)$<br><table><tr><th>No</th><th>[P] (M)</th><th>[Q] (M)</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>20</td></tr><tr><td>2</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>40</td></tr><tr><td>3</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>60</td></tr><tr><td>4</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>180</td></tr></table> Berdasarkan data di atas, rumus persamaan laju | C | ✓ | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Menganalisis data percobaan untuk menentukan nilai laju reaksi | 8 | $C_3$ | Berapakah nilai laju reaksi pada suhu 50 □, jika diketahui suatu laju reaksi menjadi 2 kali lipat lebih cepat pada setiap kenaikan suhu 10 □ dan pada suhu 20 □ reaksi berlangsung dengan laju reaksi $2 \times 10^{-3}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$ ....<br>A. $1,6 \times 10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>B. $1,5 \times 10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>C. $1,3 \times 10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>D. $1,2 \times 10^{-3}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>E. $1,1 \times 10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$ | A | ✓ | | |
| | | 9 | $C_3$ | Dalam suatu wadah volume 1 Liter dimasukkan 0,08 mol fosgen terurai sesuai reaksi:<br>$COCl_2(g) \longrightarrow CO(g) + Cl_2(g)$<br>Setelah 20 detik gas tersebut tinggal 0,02 mol, laju peruraian gas fosgen adalah ....<br>A. $10^{-2}$ M/s<br>B. $3x10^{-2}$ M/s<br>C. $3x10^{-3}$ M/s<br>D. $4x10^{-3}$ M/s<br>E. $10^{-3}$ M/s | C | ✓ | | |
| | | 10 | $C_3$ | Pada reaksi $A(aq) + B(aq) \rightarrow C(aq)$, diperoleh data laju reaksi sebagai berikut: | E | ✓ | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | <table><tr><th>No</th><th>[A]</th><th>[B]</th><th>v (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,01</td><td>0,20</td><td>0,02</td></tr><tr><td>2</td><td>0,02</td><td>0,20</td><td>0,08</td></tr><tr><td>3</td><td>0,03</td><td>0,20</td><td>0,18</td></tr><tr><td>4</td><td>0,03</td><td>0,40</td><td>0,36</td></tr></table> Jika k =1 x $10^{-5}$, laju reaksi pada saat [P] = 0,02 mol/L dan [Q] =0,6 mol/L adalah ….<br>A. 2,1 x $10^{-2}$ M/s<br>B. 2,2 x $10^{-3}$ M/s<br>C. 2,3 x $10^{-4}$ M/s<br>D. 2,5 x $10^{-5}$ M/s<br>E. 2,4 x $10^{-7}$ M/s | | | | |
| | | 11 | $C_3$ | Berikut ini tabel hasil percobaan logam L dengan $H_2SO_4$ 1 M.<br><table><tr><th>No</th><th>Suhu (°C)</th><th>Volume $H_2$ (mL)</th><th>Waktu(s)</th></tr><tr><td>1</td><td>30</td><td>10</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>30</td><td>30</td><td>15</td></tr><tr><td>3</td><td>30</td><td>90</td><td>45</td></tr></table> Laju reaksi pembentukan gas $H_2$ pada suhu tersebut adalah …. | B | ✓ | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A. 0,5 mL/det<br>B. 2 mL/det<br>C. 1,5 mL/det<br>D. 1 mL/det<br>E. 2,5 mL/det | | | | |
| | | 12 | $C_3$ | Pada orde 2 diketahui reaksi A + B → produk, persamaan laju reaksinya v = k [A] [B]. Jika suhu tetap konsentrasi A dan B dinaikkan dua kali dari semula, laju reaksinya adalah ….<br>A. Empat kali lebih besar<br>B. Tiga kali lebih besar<br>C. Tidak ada perubahan<br>D. Dua kali lebih besar<br>E. Delapan kali lebih besar | A | ✓ | | |
| | | 13 | $C_3$ | Pada suhu 278 □, dilakukan percobaan terhadap reaksi: $2NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow 2NOBr(g)$ | D | ✓ | | |

| No | [NO] | [Br2] | v (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,1 | 12 |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 24 |
| 3 | 0,2 | 0,1 | 48 |
| 4 | 0,2 | 0,3 | X |

Laju reaksi percobaan ke-4 adalah .... M/s

A. $9{,}93 \times 10^{-7}$

B. $9{,}94 \times 10^{-7}$

C. $9{,}95 \times 10^{-7}$

D. $9{,}96 \times 10^{-7}$

E. $9{,}97 \times 10^{-7}$

<table>
<tr><th rowspan="2">Kompetensi Dasar</th><th rowspan="2">Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th rowspan="2">Nomor Soal</th><th rowspan="2">Jenjang Soal</th><th rowspan="2">Soal</th><th rowspan="2">Kunci Jawaban</th><th colspan="2">Keterangan</th><th rowspan="2">Saran</th></tr>
<tr><th>Relevan</th><th>Tidak Relevan</th></tr>
<tr><td></td><td>Menganalisis data percobaan untuk menentukan orde reaksi</td><td>14</td><td>C3</td><td>Perhatikan hasil data percobaan dibawah ini<br>A + B ⟶ AB<br><table><tr><th>No</th><th>A [M]</th><th>B [M]</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,05</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>0,3</td><td>0,05</td><td>18</td></tr><tr><td>3</td><td>0,1</td><td>0,20</td><td>32</td></tr></table>Dari data diatas, orde dan orde totalnya adalah ….<br>A. 2 dan 2, 4<br>B. 1 dan 2, 3<br>C. 2 dan 1, 2<br>D. 2 dan 3, 5<br>E. 3 dan 4, 7</td><td>A</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>15</td><td>C3</td><td>Perhatikan reaksi berikut.<br>P + Q ⟶ S<br>1. Jika konsentrasi zat P tetap dan konsentrasi zat Q dinaikkan dua kali dari semula, laju reaksi menjadi empat kali lebih cepat dari semula</td><td>B</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2. Jika konsentrasi zat P dan Q dinaikkan dua kali, maka laju reaksinya menjadi 8 kali semula. Berdasarkan data tersebut, berapa nilai orde dan orde total reaksinya ….<br>A. 1 dan 2, 3<br>B. 2 dan 1, 3<br>C. 2 dan 2, 4<br>D. 2 dan 3, 5<br>E. 2 dan 0, 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>16</td><td>$C_3$</td><td>Pada suhu 273 °C, gas brom dapat bereaksi dengan gas nitrogen monoksida menurut persamaan reaksi:<br>$2NO(aq) + Br_2(g) \rightarrow 2NOBr(g)$<br>Berdasarkan reaksi tersebut diperoleh data berikut:<br><table><tr><th rowspan="2">Percobaan</th><th colspan="2">Konsentrasi Awal (M)</th><th rowspan="2">Laju Reaksi Awal ($Ms^{-1}$)</th></tr><tr><th>NO</th><th>$Br_2$</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,05</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,10</td><td>12</td></tr><tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,10</td><td>24</td></tr></table>Berapa orde dan orde totalnya ….<br>A. 1 dan 1, 2<br>B. 2 dan 1, 3<br>C. 1 dan 2, 3</td><td>A</td><td>✓</td><td></td><td>Bromin</td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | D. 2 dan 3, 5<br>E. 3 dan 2, 5 | | | | |
| | | 17 | $C_3$ | Data hasil percobaan dari reaksi:<br>$F_2(g) + 2ClO_2(g) \longrightarrow 2FClO_2(g)$<br>No \| $[F_2]$ M \| $[ClO_2]$ M \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,01 \| $1,2 \times 10^{-3}$<br>2 \| 0,1 \| 0,04 \| $4,8 \times 10^{-3}$<br>3 \| 0,2 \| 0,01 \| $2,4 \times 10^{-3}$<br>Berdasarkan data diatas, orde dan orde totalnya adalah....<br>A. 2 dan 2, 4<br>B. 1 dan 3, 4<br>C. 3 dan 1, 4<br>D. 1 dan 2, 3<br>E. 1 dan 1, 2 | E | | | |
| | | 18 | $C_3$ | Pada reaksi: A + B $\longrightarrow$ AB.<br>No \| [A] M \| [B] M \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,05 \| 2<br>2 \| 0,1 \| 0,2 \| 32<br>3 \| 0,2 \| 0,2 \| 128 | A | | | |

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Berdasarkan data diatas, orde dan orde totalnya adalah ….<br>A. 2 dan 2, 4<br>B. 3 dan 1, 4<br>C. 2 dan 3, 5<br>D. 3 dan 2, 5<br>E. 1 dan 3, 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>19</td><td>C3</td><td>Perhatikan data hasil percobaan reaksi 1 M antara $H_2$ dan NO diperoleh data sebagai berikut.
<table>
<tr><th>No</th><th>[$H_2$] M</th><th>[NO] M</th><th>Waktu (Detik)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>80</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>40</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>10</td></tr>
</table>
Berdasarkan data diatas, orde dan orde totalnya adalah ….<br>A. 2 dan 1, 3<br>B. 1 dan 2, 3<br>C. 2 dan 3, 5<br>D. 3 dan 2, 5<br>E. 1 dan 1, 2</td><td>B</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>20</td>
<td>$C_3$</td>
<td>Data berikut dikumpulkan dari reaksi<br>$2NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow 2NOBr_2(g)$ pada 55 °C.<br><table><tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">Konsentrasi awal (mol/L)</th><th rowspan="2">Laju awal pembentukan $NOBr_2$ (M/s)</th></tr><tr><th>NO</th><th>$Br_2$</th></tr><tr><td>1</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td>0,0010</td></tr><tr><td>2</td><td>0,20</td><td>0,10</td><td>0,0020</td></tr><tr><td>3</td><td>0,30</td><td>0,10</td><td>0,0030</td></tr><tr><td>4</td><td>0,10</td><td>0,20</td><td>0,0010</td></tr><tr><td>5</td><td>0,10</td><td>0,30</td><td>0,0010</td></tr></table>Berapa orde reaksi terhadap $Br_2$?<br>A. 4<br>B. 3<br>C. 2<br>D. 1<br>E. 0</td>
<td>E</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Menganalisis data percobaan untuk</td>
<td>21</td>
<td>$C_3$</td>
<td>Perhatikan reaksi berikut!<br>$A + B \longrightarrow C$</td>
<td>B</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | menentukan persamaan laju reaksi | | | No \| [A] M \| [B] M \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| 2<br>2 \| 0,1 \| 0,2 \| 4<br>3 \| 0,2 \| 0,1 \| 8<br>Persamaan laju reaksinya adalah ....<br>A. $v = k\,[A]\,[B]^2$<br>B. $v = k\,[A]^2\,[B]$<br>C. $v = k\,[A]^2\,[B]^3$<br>D. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$<br>E. $v = k\,[A]^2\,[B]_3$ | | | | |
| | | 22 | $C_3$ | Data percobaan laju reaksi: $P(g) + Q(g) \longrightarrow R(g) + S(g)$.<br>No \| [P] M \| [Q] M \| V (M/s)<br>1 \| 0,01 \| 0,01 \| 4,0<br>2 \| 0,02 \| 0,01 \| 16,0<br>3 \| 0,01 \| 0,03 \| 12,0<br>4 \| 0,03 \| 0,02 \| 8,0<br>Berdasarkan data diatas, persamaan laju reaksinya adalah ....<br>A. $v = k\,[A]^3\,[B]^2$<br>B. $v = k\,[A]\,[B]^2$ | B | ✓ | | Operasi optimasi |

C. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$

D. $v = k\,[A]^2\,[B]$

E. $v = k\,[A]_3\,[B]^2$

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 23 | $C_3$ | Data hasil reaksi:<br>$2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$<br>(No \| $[NO]$ M → \| $[H_2]$ M → \| V (M/s) →)<br>1 \| $4 \times 10^{-3}$ \| $1{,}5 \times 10^{-3}$ \| $32 \times 10^{-7}$<br>2 \| $4 \times 10^{-3}$ \| $3{,}0 \times 10^{-3}$ \| $64 \times 10^{-7}$<br>3 \| $6 \times 10^{-3}$ \| $6{,}0 \times 10^{-3}$ \| $128 \times 10^{-7}$<br>4 \| $3 \times 10^{-3}$ \| $6{,}0 \times 10^{-3}$ \| $32 \times 10^{-7}$<br>Persamaan laju reaksinya adalah ....<br>A. $v = k\,[A]^2\,[B]^3$<br>B. $v = k\,[A]^2\,[B]$<br>C. $v = k\,[A]^2\,[B]_1$<br>D. $v = k\,[A]^2\,[B]_2$<br>E. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$ | B | | | |
| | | 24 | $C_3$ | Data hasil percobaan reaksi $NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow NOCl_2(g)$. | B | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | No \| [NO] M \| $[Cl_2]$ M \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| 4<br>2 \| 0,1 \| 0,2 \| 16<br>3 \| 0,2 \| 0,1 \| 8<br>Persamaan laju reaksinya adalah ….<br>A. $v = k\,[A]^2\,[B]^3$<br>B. $v = k\,[A]\,[B]^2$<br>C. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$<br>D. $v = k\,[A]_1\,[B]^2$<br>E. $v = k\,[A]^2\,[B]$ | | | | |
| | | 25 | $C_3$ | Berikut ini hasil data percobaan dari reaksi:<br>$Q(g) + 2T(g) \longrightarrow T_2Q(g)$<br>No \| [Q] M \| [T] M \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| $1{,}25 \times 10^{-2}$<br>2 \| 0,2 \| 0,1 \| $5 \times 10^{-2}$<br>3 \| 0,1 \| 0,2 \| $10^{-1}$<br>Berdasarkan data diatas, persamaan laju reaksi tersebut adalah ….<br>A. $v = k\,[A]\,[B]^2$<br>B. $v = k\,[A]^2\,[B]_1$<br>C. $v = k\,[A]^3\,[B]^2$ | D | ✓ | | |

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>D. $v = k\,[A]^2\,[B]^3$<br>E. $v = k\,[A]^2\,[B]$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>26</td><td>$C_3$</td><td>Perhatikan data hasil percobaan berikut!<br>$NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow NOBr_2(g)$.<br><table><tr><th>No</th><th>[NO] M</th><th>[$Br_2$] M</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,05</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,10</td><td>12</td></tr><tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,10</td><td>24</td></tr></table>Dari data diatas, persamaan laju reaksi adalah ….<br>A. $v = k\,[A]^2\,[B]$<br>B. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$<br>C. $v = k\,[A]\,[B]$<br>D. $v = k\,[A]\,[B]^2$<br>E. $v = k\,[A]^2\,[B]_2$</td><td>C</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Menganalisis data percobaan untuk menentukan</td><td>27</td><td>$C_3$</td><td>Data hasil percobaan pengukuran gas hidrogen dari reaksi: $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$<br><table><tr><th>Suhu (°C)</th><th>Volume gas ($cm^3$)</th><th>Waktu (detik)</th></tr><tr><td>25</td><td>10</td><td>5</td></tr><tr><td>25</td><td>25</td><td>20</td></tr><tr><td>35</td><td>20</td><td>5</td></tr></table></td><td>D</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>nilai laju reaksi.</td>
<td></td>
<td></td>
<td>Laju reaksi pembentukan gas hidrogen pada suhu 25 °C adalah ….<br>A. 4<br>B. 3<br>C. 2<br>D. 1<br>E. 0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>28</td>
<td>C3</td>
<td>Perhatikan data hasil percobaan reaksi antara logam seng dengan larutan asam klorida 2 M.
<table>
<tr><th>No</th><th>Suhu (°C)</th><th>Volume $H_2$ (mL)</th><th>Waktu (s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>29</td><td>2</td><td>4</td></tr>
<tr><td>2</td><td>29</td><td>6</td><td>12</td></tr>
<tr><td>3</td><td>29</td><td>10</td><td>36</td></tr>
</table>
Laju pembentukan gas $H_2$ pada tersebut adalah ….<br>A. 0,4<br>B. 0,5<br>C. 1,0<br>D. 2,0<br>E. 3,0<br>$\frac{10-6}{36-12} = \frac{4}{24} = \frac{1}{6}$</td>
<td>B</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>29</td>
<td>C3</td>
<td>Perhatikan reaksi berikut!</td>
<td>D</td>
<td>✓</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $2NO(g) + H_2(g) \longrightarrow N_2O(g) + H_2O(g)$<br><br>No \| [NO] M \| [$H_2$] M \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| 0,01<br>2 \| 0,1 \| 0,2 \| 0,02<br>3 \| 0,2 \| 0,2 \| 0,08<br><br>Berapa nilai laju reaksi, jika [NO] dan [$H_2$] masing-masing 0,3 dan 0,1 adalah ….<br>A. 0,06<br>B. 0,07<br>C. 0,08<br>D. 0,09<br>E. 0,10 | | | | |
| | | 30 | $C_3$ | Perhatikan data percobaan berikut ini:<br><br>$P(aq) + Q(aq) \rightarrow R(aq)$<br><br>No \| [P] (M) \| [Q] (M) \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| 20<br>2 \| 0,2 \| 0,1 \| 40<br>3 \| 0,1 \| 0,3 \| 60<br>4 \| 0,1 \| 0,1 \| 180<br><br>Berapa nilai laju reaksi, jika [P] dan [Q] masing-masing 0,2 dan 0,3 adalah …. | C | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A. 100<br>B. 115<br>C. 120<br>D. 125<br>E. 130 | | | | |

Validator,

Lina Fauzi'ah, S.Pd., M.Sc.

<table>
<tr><th rowspan="2">Kompetensi Dasar</th><th rowspan="2">Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th rowspan="2">Nomor Soal</th><th rowspan="2">Jenjang Soal</th><th rowspan="2">Soal</th><th rowspan="2">Kunci Jawaban</th><th colspan="2">Keterangan</th><th rowspan="2">Saran</th></tr>
<tr><th>Relevan</th><th>Tidak Relevan</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3.7 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan</td><td rowspan="2">Menganalisis data percobaan untuk menentukan orde reaksi</td><td>1</td><td>C<sub>3</sub></td><td>Dari percobaan pengukuran laju reaksi diperoleh data sebagai berikut: A + B ⟶ C<br><table><tr><th>No</th><th>[A]</th><th>[B]</th><th>Waktu(t)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>36</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>4</td></tr></table>Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa orde total adalah ….<br>A. 0<br>B. 1<br>C. 2<br>D. 3<br>E. 4</td><td>D</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>C<sub>3</sub></td><td>Dari reaksi:<br>$2Fe^{3+}(aq) + 3S^{2-}(aq) \longrightarrow S(s) + 2FeS(s)$</td><td>E</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | No \| $[Fe^{3+}]$ (M) \| $[S^{2-}]$ (M) \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| 2<br>2 \| 0,2 \| 0,1 \| 8<br>3 \| 0,2 \| 0,2 \| 16<br>4 \| 0,2 \| 0,3 \| 54<br>Dari data tersebut, orde total adalah ....<br>A. 7<br>B. 6<br>C. 5<br>D. 4<br>E. 3 | | | | |
| | | 3 | $C_3$ | Pada reaksi $2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow N_2O_4(g)$ diperoleh data berikut:<br>No \| [NO] \| $[O_2]$ \| v (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| 0,01<br>2 \| 0,1 \| 0,2 \| 0,02<br>3 \| 0,2 \| 0,2 \| 0,08<br>Orde totalnya adalah ....<br>A. 3<br>B. 4<br>C. 5 | A | ✓ | | |

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>D. 6<br>E. 7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Menganalisis data percobaan untuk menentukan persamaan laju reaksi</td><td>4</td><td>C3</td><td>Berikut adalah tabel data laju reaksi:<br>$2NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow 2NOBr(g)$<br><table><tr><th>No</th><th>[NO] (M)</th><th>[Br2] (M)</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,10</td><td>0,05</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td>12</td></tr><tr><td>3</td><td>0,10</td><td>0,20</td><td>24</td></tr><tr><td>4</td><td>0,20</td><td>0,20</td><td>48</td></tr><tr><td>5</td><td>0,30</td><td>0,30</td><td>96</td></tr></table>Rumus laju reaksi tersebut adalah ....<br>A. $V = k\,[NO]$<br>B. $V = k\,[NO]\,[Br_2]^2$<br>C. $V = k\,[NO]^2\,[Br_2]$<br>D. $V = k\,[NO]^2\,[Br_2]^2$<br>E. $V = k\,[NO]\,[Br_2]$</td><td>E</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>5</td><td>C3</td><td>Berikut ini adalah data hasil percobaan laju reaksi dari reaksi:<br>$2X(aq) + Y(aq) \longrightarrow Z(aq)$</td><td>C</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | No \| [X] (M) \| [Y] (M) \| Laju Reaksi (M/s)<br>1 \| 0,010 \| 0,10 \| 12<br>2 \| 0,010 \| 0,20 \| 24<br>3 \| 0,020 \| 0,10 \| 48<br>4 \| 0,040 \| 0,10 \| 96<br>Reaksi tersebut mempunyai persamaan laju reaksi ....<br>A. $V = k [X] [Y]^2$<br>B. $V = k [X]^3 [Y]$<br>C. $V = k [X] [Y]$<br>D. $V = k [X]^2 [Y]$<br>E. $V = k [X]^3 [Y]^2$ | | | | |
| | | 6 | $C_3$ | Perhatikan data percobaan berikut ini:<br>$P(aq) + Q(aq) \rightarrow R(aq)$<br>No \| [P] (M) \| [Q] (M) \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| 20<br>2 \| 0,2 \| 0,1 \| 40<br>3 \| 0,1 \| 0,3 \| 60<br>4 \| 0,1 \| 0,1 \| 180<br>Berdasarkan data di atas, rumus persamaan laju | C | ✓ | | |

reaksinya adalah ....

A. $V = k [P] [Q]^2$

B. $V = k [P]^3 [Q]$

C. $V = k [P] [Q]$

D. $V = k [P]^2 [Q]$

E. $V = k [P]^3 [Q]^2$

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 7 | $C_3$ | Diketahui reaksi:<br>$2NO(g) + 2H_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$<br><br>Persamaan laju reaksi tersebut adalah .... | E | ✓ | | |

| No. | [NO] | [$H_2$] | Laju Reaksi(M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | $2x10^{-3}$ | $2x10^{-3}$ | $4x10^{-6}$ |
| 2 | $4x10^{-3}$ | $2x10^{-3}$ | $8x10^{-6}$ |
| 3 | $6x10^{-3}$ | $2x10^{-3}$ | $12x10^{-6}$ |
| 4 | $4x10^{-3}$ | $6x10^{-3}$ | $24x10^{-6}$ |
| 5 | $4x10^{-3}$ | $8x10^{-3}$ | $32x10^{-6}$ |

A. $V=k [H_2]$

B. $V=k [NO]$

C. $V=k [NO] [H_2]^2$

D. $V=k [NO]^2 [H_2]$

E. $V=k [NO] [H_2]$

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Menganalisis data percobaan untuk menentukan nilai laju reaksi | 8 | $C_3$ | Berapakah nilai laju reaksi pada suhu 50 °C, jika diketahui suatu laju reaksi menjadi 2 kali lipat lebih cepat pada setiap kenaikan suhu 10 °C dan pada suhu 20 °C reaksi berlangsung dengan laju reaksi $2 \times 10^{-3}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$ ....<br>A. $1,6 \times 10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>B. $1,5 \times 10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>C. $1,3 \times 10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>D. $1,2 \times 10^{-3}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$<br>E. $1,1 \times 10^{-2}$ mol $L^{-1}$ $s^{-1}$ | A | ✓ | | |
| | | 9 | $C_3$ | Dalam suatu wadah volume 1 Liter dimasukkan 0,08 mol fosgen terurai sesuai reaksi:<br>$COCl_2(g) \longrightarrow CO(g) + Cl_2(g)$<br>Setelah 20 detik gas tersebut tinggal 0,02 mol, laju peruraian gas fosgen adalah ....<br>A. $10^{-2}$ M/s<br>B. $3x10^{-2}$ M/s<br>C. $3x10^{-3}$ M/s<br>D. $4x10^{-3}$ M/s<br>E. $10^{-3}$ M/s | C | ✓ | | |
| | | 10 | $C_3$ | Pada reaksi $A(aq) + B(aq) \rightarrow C(aq)$, diperoleh data laju reaksi sebagai berikut: | E | ✓ | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | <table><tr><th>No.</th><th>[A]</th><th>[B]</th><th>v (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,01</td><td>0,20</td><td>0,02</td></tr><tr><td>2</td><td>0,02</td><td>0,20</td><td>0,08</td></tr><tr><td>3</td><td>0,03</td><td>0,20</td><td>0,18</td></tr><tr><td>4</td><td>0,03</td><td>0,40</td><td>0,36</td></tr></table> Jika k =1 x $10^{-5}$, laju reaksi pada saat [P] = 0,02 mol/L dan [Q] =0,6 mol/L adalah ….<br>A. 2,1 x $10^{-2}$ M/s<br>B. 2,2 x $10^{-3}$ M/s<br>C. 2,3 x $10^{-4}$ M/s<br>D. 2,5 x $10^{-5}$ M/s<br>E. 2,4 x $10^{-7}$ M/s | | | | |
| | | 11 | $C_3$ | Berikut ini tabel hasil percobaan logam L dengan $H_2SO_4$ 1 M.<br><table><tr><th>No.</th><th>Suhu (°C)</th><th>Volume $H_2$ (mL)</th><th>Waktu(s)</th></tr><tr><td>1</td><td>30</td><td>10</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>30</td><td>30</td><td>15</td></tr><tr><td>3</td><td>30</td><td>90</td><td>45</td></tr></table> Laju reaksi pembentukan gas $H_2$ pada suhu tersebut adalah …. | B | ✓ | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A. 0,5 mL/det<br>B. 2 mL/det<br>C. 1,5 mL/det<br>D. 1 mL/det<br>E. 2,5 mL/det | | | | |
| | | 12 | $C_3$ | Pada orde 2 diketahui reaksi A + B ⟶ produk, persamaan laju reaksinya v = k [A] [B]. Jika suhu tetap konsentrasi A dan B dinaikkan dua kali dari semula, laju reaksinya adalah ….<br>A. Empat kali lebih besar<br>B. Tiga kali lebih besar<br>C. Tidak ada perubahan<br>D. Dua kali lebih besar<br>E. Delapan kali lebih besar | A | ✓ | | |
| | | 13 | $C_3$ | Pada suhu 278 °C, dilakukan percobaan terhadap reaksi: $2NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow 2NOBr(g)$ | D | | | |

| No | [NO] | [Br2] | v (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,1 | 12 |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 24 |
| 3 | 0,2 | 0,1 | 48 |
| 4 | 0,2 | 0,3 | X |

Laju reaksi percobaan ke-4 adalah .... M/s

A. $9{,}93 \times 10^{-7}$
B. $9{,}94 \times 10^{-7}$
C. $9{,}95 \times 10^{-7}$
D. $9{,}96 \times 10^{-7}$
E. $9{,}97 \times 10^{-7}$

<table>
<tr><th rowspan="2">Kompetensi Dasar</th><th rowspan="2">Indikator Pencapaian Kompetensi</th><th rowspan="2">Nomor Soal</th><th rowspan="2">Jenjang Soal</th><th rowspan="2">Soal</th><th rowspan="2">Kunci Jawaban</th><th colspan="2">Keterangan</th><th rowspan="2">Saran</th></tr>
<tr><th>Relevan</th><th>Tidak Relevan</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3.7 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.</td><td rowspan="2">Menganalisis data percobaan untuk menentukan orde reaksi</td><td>14</td><td>C3</td><td>Perhatikan hasil data percobaan dibawah ini.<br>A + B ⟶ AB<br><table><tr><th>No</th><th>A [M]</th><th>B [M]</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,05</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>0,3</td><td>0,05</td><td>18</td></tr><tr><td>3</td><td>0,1</td><td>0,20</td><td>32</td></tr></table>Dari data diatas, orde dan orde totalnya adalah ….<br>A. 2 dan 2, 4<br>B. 1 dan 2, 3<br>C. 2 dan 1, 2<br>D. 2 dan 3, 5<br>E. 3 dan 4, 7</td><td>A</td><td>✓</td><td></td><td>pilih salah satu</td></tr>
<tr><td>15</td><td>C3</td><td>Perhatikan reaksi berikut.<br>P + Q ⟶ S<br>1. Jika konsentrasi zat P tetap dan konsentrasi zat Q dinaikkan dua kali dari semula, laju reaksi menjadi empat kali lebih cepat dari semula</td><td>B</td><td>✓</td><td></td><td>pertanyaan dijelaskan</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td><td></td><td></td><td></td>
<td>2. Jika konsentrasi zat P dan Q dinaikkan dua kali, maka laju reaksinya menjadi 8 kali semula. Berdasarkan data tersebut berapa nilai orde dan orde total reaksinya ….<br>A. 1 dan 2, 3<br>B. 2 dan 1, 3<br>C. 2 dan 2, 4<br>D. 2 dan 3, 5<br>E. 2 dan 0, 2</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td></td><td></td><td>16</td><td>C3</td>
<td>Pada suhu 273 °C, gas brom dapat bereaksi dengan gas nitrogen monoksida menurut persamaan reaksi:<br>$2NO_{(aq)} + Br_{2(g)} \rightarrow 2NOBr_{(g)}$<br>Berdasarkan reaksi tersebut diperoleh data berikut:
<table>
<tr><th rowspan="2">Percobaan</th><th colspan="2">Konsentrasi Awal (M)</th><th rowspan="2">Laju Reaksi Awal ($Ms^{-1}$)</th></tr>
<tr><th>NO</th><th>$Br_2$</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,05</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,10</td><td>12</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,10</td><td>24</td></tr>
</table>
Berapa orde dan orde totalnya ….<br>A. 1 dan 1, 2<br>B. 2 dan 1, 3<br>C. 1 dan 2, 3</td>
<td>A</td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

D. 2 dan 3, 5
E. 3 dan 2, 5

17 | $C_3$ | E

Data hasil percobaan dari reaksi:

$$F_2(g) + 2ClO_2(g) \longrightarrow 2FClO_2(g)$$

| No | $[F_2]$ M | $[ClO_2]$ M | V (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,01 | $1,2 \times 10^{-3}$ |
| 2 | 0,1 | 0,04 | $4,8 \times 10^{-3}$ |
| 3 | 0,2 | 0,01 | $2,4 \times 10^{-3}$ |

Berdasarkan data diatas, orde dan orde totalnya adalah....

A. 2 dan 2, 4
B. 1 dan 3, 4
C. 3 dan 1, 4
D. 1 dan 2, 3
E. 1 dan 1, 2

18 | $C_3$ | A

Pada reaksi: $A + B \longrightarrow AB$.

| No | [A] M | [B] M | V (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,05 | 2 |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 32 |
| 3 | 0,2 | 0,2 | 128 |

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Berdasarkan data diatas, orde dan orde totalnya adalah ....<br>A. 2 dan 2, 4<br>B. 3 dan 1, 4<br>C. 2 dan 3, 5<br>D. 3 dan 2, 5<br>E. 1 dan 3, 4</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>19</td>
<td>$C_3$</td>
<td>Perhatikan data hasil percobaan reaksi 1 M antara $H_2$ dan NO diperoleh data sebagai berikut.
<table>
<tr><th>No</th><th>[$H_2$] M</th><th>[NO] M</th><th>Waktu (Detik)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>80</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>40</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>10</td></tr>
</table>
Berdasarkan data diatas, orde dan orde totalnya adalah ....<br>A. 2 dan 1, 3<br>B. 1 dan 2, 3<br>C. 2 dan 3, 5<br>D. 3 dan 2, 5<br>E. 1 dan 1, 2</td>
<td>B</td>
<td>✓</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>20</td>
<td>C3</td>
<td>Data berikut dikumpulkan dari reaksi<br>2NO(g) + Br2(g) ⟶ 2NOBr2(g) pada 55 °C.<br><table><tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">Konsentrasi awal (mol/L)</th><th rowspan="2">Laju awal pembentukan NOBr2 (M/s)</th></tr><tr><th>NO</th><th>Br2</th></tr><tr><td>1</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td>0,0010</td></tr><tr><td>2</td><td>0,20</td><td>0,10</td><td>0,0020</td></tr><tr><td>3</td><td>0,30</td><td>0,10</td><td>0,0030</td></tr><tr><td>4</td><td>0,10</td><td>0,20</td><td>0,0010</td></tr><tr><td>5</td><td>0,10</td><td>0,30</td><td>0,0010</td></tr></table>Berapa orde reaksi terhadap Br2?<br>A. 4<br>B. 3<br>C. 2<br>D. 1<br>E. 0</td>
<td>E</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Menganalisis data percobaan untuk</td>
<td>21</td>
<td>C3</td>
<td>Perhatikan reaksi berikut!<br>A + B ⟶ C</td>
<td>B</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>menentukan persamaan laju reaksi</td>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><th>No</th><th>[A] M</th><th>[B] M</th><th>V (M/s)</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>0,1</td><td>8</td></tr>
</table>
Persamaan laju reaksinya adalah ….<br>
A. $v = k\,[A]\,[B]^2$<br>
B. $v = k\,[A]^2\,[B]$<br>
C. $v = k\,[A]^2\,[B]^3$<br>
D. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$<br>
E. $v = k\,[A]^2\,[B]_3$
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>22</td>
<td>$C_3$</td>
<td>
Data percobaan laju reaksi: $P(g) + Q(g) \longrightarrow R(g) + S(g)$.
<table>
<tr><th>No</th><th>[P] M</th><th>[Q] M</th><th>V (M/s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,01</td><td>0,01</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,02</td><td>0,01</td><td>16,0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,01</td><td>0,03</td><td>12,0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0,03</td><td>0,02</td><td>8,0</td></tr>
</table>
Berdasarkan data diatas, persamaan laju reaksinya adalah ….<br>
A. $v = k\,[A]^3\,[B]^2$<br>
B. $v = k\,[A]\,[B]^2$
</td>
<td>B</td>
<td>✓</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

C. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$

D. $v = k\,[A]^2\,[B]$

E. $v = k\,[A]_3\,[B]^2$

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 23 | $C_3$ | Data hasil reaksi:<br>$2NO(g) + 2H_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$<br>No \| [NO] M \| $[H_2]$ M \| V (M/s)<br>1 \| $4 \times 10^{-3}$ \| $1{,}5 \times 10^{-3}$ \| $32 \times 10^{-7}$<br>2 \| $4 \times 10^{-3}$ \| $3{,}0 \times 10^{-3}$ \| $64 \times 10^{-7}$<br>3 \| $6 \times 10^{-3}$ \| $6{,}0 \times 10^{-3}$ \| $128 \times 10^{-7}$<br>4 \| $3 \times 10^{-3}$ \| $6{,}0 \times 10^{-3}$ \| $32 \times 10^{-7}$<br>Persamaan laju reaksinya adalah ….<br>A. $v = k\,[A]^2\,[B]^3$<br>B. $v = k\,[A]^2\,[B]$<br>C. $v = k\,[A]^2\,[B]_1$<br>D. $v = k\,[A]^2\,[B]_2$<br>E. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$ | B | | | |
| | | 24 | $C_3$ | Data hasil percobaan reaksi $NO(g) + Cl_2(g) \longrightarrow NOCl_2(g)$. | B | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | No \| [NO] M \| [$Cl_2$] M \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| 4<br>2 \| 0,1 \| 0,2 \| 16<br>3 \| 0,2 \| 0,1 \| 8<br>Persamaan laju reaksinya adalah ....<br>A. $v = k\,[A]^2\,[B]^3$<br>B. $v = k\,[A]\,[B]^2$<br>C. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$<br>D. $v = k\,[A]_1\,[B]^2$<br>E. $v = k\,[A]^2\,[B]$ | | | | |
| | | 25 | $C_3$ | Berikut ini hasil data percobaan dari reaksi:<br>$Q(g) + 2T(g) \longrightarrow T_2Q(g)$<br>No \| [Q] M \| [T] M \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| $1{,}25 \times 10^{-2}$<br>2 \| 0,2 \| 0,1 \| $5 \times 10^{-2}$<br>3 \| 0,1 \| 0,2 \| $10^{-1}$<br>Berdasarkan data diatas, persamaan laju reaksi tersebut adalah ....<br>A. $v = k\,[A]\,[B]^2$<br>B. $v = k\,[A]^2\,[B]_1$<br>C. $v = k\,[A]^3\,[B]^2$ | D | ✓ | | |

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>D. $v = k\,[A]^2\,[B]^3$<br>E. $v = k\,[A]^2\,[B]$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>26</td><td>$C_3$</td><td>Perhatikan data hasil percobaan berikut!<br>$NO(g) + Br_2(g) \longrightarrow NOBr_2(g)$.<br><table><tr><th>No</th><th>[NO] M</th><th>[$Br_2$] M</th><th>V (M/s)</th></tr><tr><td>1</td><td>0,1</td><td>0,05</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>0,1</td><td>0,10</td><td>12</td></tr><tr><td>3</td><td>0,2</td><td>0,10</td><td>24</td></tr></table>Dari data diatas, persamaan laju reaksi adalah ….<br>A. $v = k\,[A]^2\,[B]$<br>B. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$<br>C. $v = k\,[A]\,[B]$<br>D. $v = k\,[A]\,[B]^2$<br>E. $v = k\,[A]^2\,[B]_2$</td><td>C</td><td>✓</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Menganalisis data percobaan untuk menentukan</td><td>27</td><td>$C_3$</td><td>Data hasil percobaan pengukuran gas hidrogen dari reaksi: $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$<br><table><tr><th>Suhu ($^0$C)</th><th>Volume gas ($cm^3$)</th><th>Waktu (detik)</th></tr><tr><td>25</td><td>10</td><td>5</td></tr><tr><td>25</td><td>25</td><td>20</td></tr><tr><td>35</td><td>20</td><td>5</td></tr></table></td><td>D</td><td></td><td>?</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>nilai laju reaksi.</td>
<td></td>
<td></td>
<td>Laju reaksi pembentukan gas hidrogen pada suhu 25 °C adalah ….<br>A. 4<br>B. 3<br>C. 2<br>D. 1<br>E. 0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>28</td>
<td>C3</td>
<td>Perhatikan data hasil percobaan reaksi antara logam seng dengan larutan asam klorida 2 M.
<table>
<tr><th>No</th><th>Suhu (°C)</th><th>Volume $H_2$ (mL)</th><th>Waktu (s)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>29</td><td>2</td><td>4</td></tr>
<tr><td>2</td><td>29</td><td>6</td><td>12</td></tr>
<tr><td>3</td><td>29</td><td>10</td><td>36</td></tr>
</table>
Laju pembentukan gas $H_2$ pada tersebut adalah ….<br>A. 0,4<br>B. 0,5<br>C. 1,0<br>D. 2,0<br>E. 3,0</td>
<td>B</td>
<td></td>
<td>?</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>29</td>
<td>C3</td>
<td>Perhatikan reaksi berikut!</td>
<td>D</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $2NO(g) + H_2(g) \longrightarrow N_2O(g) + H_2O(g)$<br>No \| [NO] M \| [$H_2$] M \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| 0,01<br>2 \| 0,1 \| 0,2 \| 0,02<br>3 \| 0,2 \| 0,2 \| 0,08<br>Berapa nilai laju reaksi, jika [NO] dan [$H_2$] masing-masing 0,3 dan 0,1 adalah ....<br>A. 0,06<br>B. 0,07<br>C. 0,08<br>D. 0,09<br>E. 0,10 | | ✓ | | |
| | | 30 | $C_3$ | Perhatikan data percobaan berikut ini:<br>$P(aq) + Q(aq) \rightarrow R(aq)$<br>No \| [P] (M) \| [Q] (M) \| V (M/s)<br>1 \| 0,1 \| 0,1 \| 20<br>2 \| 0,2 \| 0,1 \| 40<br>3 \| 0,1 \| 0,3 \| 60<br>4 \| 0,1 \| 0,1 \| 180<br>Berapa nilai laju reaksi, jika [P] dan [Q] masing-masing 0,2 dan 0,3 adalah .... | C | ✓ | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A. 100<br>B. 115<br>C. 120<br>D. 125<br>E. 130 | | | | |

Validator,

Mardiyanti, S.Pd.

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

**Lampiran 5**. Kerjakan soal-soal laju reaksi berikut!

Bacalah doa sebelum dan sesudah mengerjakan!

1. Dari percobaan pengukuran laju reaksi diperoleh data sebagai berikut: A + B→C

| No | [A] | [B] | Waktu(t) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,1 | 36 |
| 2 | 0,1 | 0,3 | 4 |
| 3 | 0,2 | 0,3 | 4 |

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa orde total adalah ….

A. 0
B. 1
C. 2
D. 3
E. 4

2. Pada orde 2 diketahui reaksi A + B→produk, persamaan laju reaksinya v = k [A] [B]. Jika suhu tetap konsentrasi A dan B dinaikkan dua kali dari semula, laju reaksinya adalah ….

A. Empat kali lebih besar
B. Tiga kali lebih besar
C. Tidak ada perubahan
D. Dua kali lebih besar
E. Delapan kali lebih besar

3. Pada suhu 278 °C, dilakukan percobaan terhadap reaksi:$2NO_{(g)} + Br_{2(g)} \rightarrow 2NOBr_{(g)}$

| No | [NO] | [$Br_2$] | v (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,1 | 12 |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 24 |
| 3 | 0,2 | 0,1 | 48 |
| 4 | 0,2 | 0,3 | X |

Laju reaksi percobaan ke-4 adalah …. M/s

A. $9{,}93 \times 10^{-7}$
B. $9{,}94 \times 10^{-7}$

C. $9{,}95 \times 10^{-7}$

D. $9{,}96 \times 10^{-7}$

E. $9{,}97 \times 10^{-7}$

4. Berdasarkan data nomor 3, nilai orde NO dan $Br_2$ berturut-turut adalah ….

A. 2 dan 1

B. 1 dan 2

C. 1 dan 1

D. 2 dan 2

E. 1 dan 3

5. Pada reaksi $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ diperoleh data berikut:

| No | [NO] | $[O_2]$ | v (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,1 | 0,01 |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 0,02 |
| 3 | 0,2 | 0,2 | 0,08 |

Orde totalnya adalah ….

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

E. 7

6. Dari reaksi: $2Fe^{3+}(aq) + 3S^{2-}(aq) \rightarrow S(s) + 2FeS(s)$

| No | $[Fe^{3+}]$ (M) | $[S^{2-}]$ (M) | V (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,1 | 2 |
| 2 | 0,2 | 0,1 | 8 |
| 3 | 0,2 | 0,2 | 16 |
| 4 | 0,2 | 0,3 | 54 |

Dari data tersebut, orde total adalah ….

A. 7
B. 6
C. 5
D. 4
E. 3

7. Diketahui reaksi: $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$

| No | [NO] | [$H_2$] | Laju Reaksi(M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | $2x10^{-3}$ | $2x10^{-3}$ | $4x10^{-6}$ |
| 2 | $4x10^{-3}$ | $2x10^{-3}$ | $8x10^{-6}$ |
| 3 | $6x10^{-3}$ | $2x10^{-3}$ | $12x10^{-6}$ |
| 4 | $4x10^{-3}$ | $6x10^{-3}$ | $24x10^{-6}$ |
| 5 | $4x10^{-3}$ | $8x10^{-3}$ | $32x10^{-6}$ |

Persamaan laju reaksi tersebut adalah ….

A. $V=k [H_2]$
B. $V=k [NO]$
C. $V=k [NO] [H_2]^2$
D. $V=k [NO]^2 [H_2]$
E. $V=k [NO] [H_2]$

8. Pada reaksi $A(aq) + B(aq) \rightarrow C(aq)$, diperoleh data laju reaksi sebagai berikut:

| No | [A] | [B] | v (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,01 | 0,20 | 0,02 |
| 2 | 0,02 | 0,20 | 0,08 |
| 3 | 0,03 | 0,20 | 0,18 |
| 4 | 0,03 | 0,40 | 0,36 |

Jika k =1 x $10^{-5}$, laju reaksi pada saat [P] = 0,02 mol/L dan [Q] =0,6 mol/L adalah ….

A. 2,1 x $10^{-2}$ M/s
B. 2,2 x $10^{-3}$ M/s
C. 2,3 x $10^{-4}$ M/s
D. 2,5 x $10^{-5}$ M/s
E. 2,4 x $10^{-7}$ M/s

9. Berdasarkan tabel hasil percobaan nomor 8. Orde reaksi P dan Q berturut-turut adalah ….
   A. 1 dan 2
   B. 2 dan 1
   C. 2 dan 3

D. 3 dan 2

E. 2 dan 1

10. Perhatikan data percobaan berikut ini: P*(aq)* + Q*(aq)*→R*(aq)*

| No | [P] (M) | [Q] (M) | V (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,1 | 20 |
| 2 | 0,2 | 0,1 | 40 |
| 3 | 0,1 | 0,3 | 60 |
| 4 | 0,1 | 0,1 | 180 |

Berapa nilai laju reaksi, jika [P] dan [Q] masing-masing 0,2 dan 0,3 adalah ….M/s

A. 100
B. 115
C. 120
D. 125
E. 130

11. Perhatikan hasil data percobaan dibawah ini. A + B→ AB

| No | [A] (M) | [B] (M) | V (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,05 | 2 |
| 2 | 0,3 | 0,05 | 18 |
| 3 | 0,1 | 0,20 | 32 |

Berdasarkan hasil menentukan orde dari data nomor 17, nilai orde totalnya adalah ….

A. 4
B. 3
C. 2
D. 5
E. 7

12. Pada reaksi: A + B→AB.

Berdasarkan data dibawah ini, orde A dan orde B adalah ….

A. 2 dan 2
B. 3 dan 1
C. 2 dan 3
D. 3 dan 2
E. 1 dan 3

| No | [A] M | [B] M | V (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,05 | 2 |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 32 |
| 3 | 0,2 | 0,2 | 128 |

13. Pada suhu 273 ℃, gas bromin dapat bereaksi dengan gas nitrogen monoksida menurut persamaan reaksi: $2NO_{(aq)} + Br_{2(g)} \rightarrow 2NOBr_{(g)}$. Berdasarkan reaksi tersebut diperoleh data berikut:

| Percobaan | Konsentrasi Awal (M) | | V ($Ms^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| | NO | $Br_2$ | |
| 1 | 0,1 | 0,05 | 6 |
| 2 | 0,1 | 0,10 | 12 |
| 3 | 0,2 | 0,10 | 24 |

Nilai orde NO dan orde gas Bromin berturut-turut adalah ….

A. 2 dan 1
B. 1 dan 1
C. 1 dan 2
D. 2 dan 3
E. 3 dan 2

14. Data hasil reaksi: $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

| No | [NO] M | [$H_2$] M | V (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | $4 \times 10^{-3}$ | $1,5 \times 10^{-3}$ | $32 \times 10^{-7}$ |
| 2 | $4 \times 10^{-3}$ | $3,0 \times 10^{-3}$ | $64 \times 10^{-7}$ |
| 3 | $6 \times 10^{-3}$ | $6,0 \times 10^{-3}$ | $128 \times 10^{-7}$ |
| 4 | $3 \times 10^{-3}$ | $6,0 \times 10^{-3}$ | $32 \times 10^{-7}$ |

Persamaan laju reaksinya adalah….

A. $v = k\,[NO]^2\,[H_2]^3$
B. $v = k\,[NO]^2\,[H_2]$
C. $v = k\,[NO]^2\,[H_2]_1$
D. $v = k\,[NO]^2\,[H_2]_2$
E. $v = k\,[NO]^2\,[H_2]^2$

15. Data hasil percobaan dari reaksi: $F_2(g) + 2ClO_2(g) \rightarrow 2FClO_2(g)$

| No | $[F_2]$ M | $[ClO_2]$ M | V (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,01 | $1{,}2 \times 10^{-3}$ |
| 2 | 0,1 | 0,04 | $4{,}8 \times 10^{-3}$ |
| 3 | 0,2 | 0,01 | $2{,}4 \times 10^{-3}$ |

Berdasarkan data diatas, orde gas Flour dan orde gas Klorit berturutan serta orde totalnya adalah….

A. 2 dan 2; 4
B. 1 dan 3; 4
C. 3 dan 1; 4
D. 1 dan 2; 3
E. 1 dan 1; 2

16. Perhatikan reaksi berikut! $A + B \rightarrow C$

| No | [A] M | [B] M | V (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | 0,1 | 2 |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 4 |
| 3 | 0,2 | 0,1 | 8 |

Persamaan laju reaksinya adalah ….

A. $v = k\,[A]\,[B]^2$
B. $v = k\,[A]^2\,[B]$
C. $v = k\,[A]^2\,[B]^3$
D. $v = k\,[A]^2\,[B]^2$
E. $v = k\,[A]^2\,[B]_3$

17. Data percobaan laju reaksi: P*(g)* + Q*(g)*→R*(g)* + S*(g)*.

| No | [P] M | [Q] M | V (M/s) |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,01 | 0,01 | 4,0 |
| 2 | 0,02 | 0,01 | 16,0 |
| 3 | 0,01 | 0,03 | 12,0 |
| 4 | 0,03 | 0,02 | 8,0 |

Berdasarkan data diatas, orde reaksi P dan Q berturut-turut adalah ….

A. 2 dan 3
B. 1 dan 2
C. 2 dan 2
D. 2 dan 1
E. 3 dan 2

**Lampiran 6 Kisi-Kisi Instrumen Komunikasi**

**DEFINISI OPERASIONAL KEMAMPUAN KOMUNIKASI**

## A. Kemampuan Komunikasi

Kemampuan komunikasi adalah peserta didik partisipasi untuk mengungkapkan pemikiran, gagasan, pengetahuan, atau informasi baru yang dimilikinya berupa verbal dan nonverbal dalam proses pembelajaran.

Aspek kemampuan keterampilan terdiri dari 6 aspek, diantaranya:

1) Aspek penyampaian materi,
2) Aspek sikap, cara dan ekspresi,
3) Aspek kejelasan suara saat presentasi,
4) Efisiensi waktu,
5) Menanggapi pertanyaan audien, (Oktaviani, 2015)

a. Aspek penyampaian materi

Aspek penyampaian materi adalah ketika presenter atau penyampai materi mempresentasikan materinya dengan singkat, runtut dan mudah dipahami.

b. Aspek sikap, cara, dan ekspresi tubuh saat presentasi

Merupakan tingkah laku presenter ketika menyampaikan materi, misalnya dapat menguasai kelas, tidak terpacu buku, berfokus pada audiens, dll.

c. Aspek kejelasan suara saat presentasi

Adalah olah suara presenter ketika presentasi, kejelasan dan kelantangan suara.

d. Efisiensi Waktu

Adalah presentasi yang memperhatikan alokasi waktu yang diberikan, sehingga ketika presentasi dapat memanagemen bahan materi yang akan disampaikan.

e. Aspek menanggapi pertanyaan audien

Adalah meliputi kejelasan, ketepatan, kepuasan jawaban dan kelengkapan menjawab terhadap audien serta kekompakan menjawab sehingga tidak hanya satu orang yang menanggapi.

**KISI-KISI**

**INSTRUMEN KEMAMPUAN KOMUNIKASI**

Deskriptor:

Skor 4: jika semua deskriptor terlihat

Skor 3: jika 2 deskriptor terlihat

Skor 2: jika 1 deskriptor terlihat

Skor 1: jika tidak ada deskriptor terlihat

| Aspek | Deskriptor |
|---|---|
| Penyampaian isi materi | Materi disampaikan mudah dipahami |
| | Materi disampaikan secara singkat dan padat |
| | Materi yang disampaikan runtut |
| Sikap, cara, dan ekspresi tubuh saat presentasi | Presenter mampu menguasai kelas dan mengajak audiens untuk mengikuti presentasi |
| | Presenter tidak membaca buku atau catatan saat presentasi |

| Aspek | Deskriptor |
|---|---|
| | Tidak membelakangi audien hanya berfokus pada satu audien saja |
| Kejelasan suara saat presentasi | Suara presenter jelas, lantang dan tidak terbata-bata |
| | Tidak bersuara dengan nuansa berteriak |
| | Presentasi menggunakan intonasi yang jelas |
| Efisiensi waktu | Presentasi sesuai alokasi waktu yang diberikan |
| | Presenter menjawab pertanyaan selama 7 menit |
| | Presenter menjawab pertanyaan langsung tanpa diskusi dengan temannya |
| Menanggapai pertanyaan audien | Presenter menjawab pertanyaan audiens dengan tepat |
| | Presenter menjawab pertanyaan audien dengan jelas |

| Aspek | Deskriptor |
|---|---|
| | Presenter mampu menjawab pertanyaan audien dengan lengkap |

Lampiran 7 Lembar Validasi Oleh Validator

**VALIDASI**

**INSTRUMEN KEMAMPUAN KOMUNIKASI**

Deskriptor:

Skor 4: jika semua deskriptor terlihat

Skor 3: jika 2 deskriptor terlihat

Skor 2: jika 1 deskriptor terlihat

Skor 1: jika tidak ada deskriptor terlihat

| Aspek | Deskriptor | Keterangan | | Saran |
|---|---|---|---|---|
| | | Relevan | Tidak Relevan | |
| Penyampaian isi materi | Menyampaikan materi mudah dipahami | | ✓ | Perbaiki redaksional |
| | Materi disampaikan secara singkat dan padat | ✓ | | |
| | Materi yang disampaikan runtut | ✓ | | |
| | Presenter mampu menguasai kelas dan mengajak audiens untuk mengikuti presentasi | ✓ | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sikap, cara, dan ekspresi tubuh saat presentasi | Presenter tidak membaca buku atau catatan saat presentasi | ✓ | | |
| | Tidak membelakangi audiens atau ~~ber~~fokus pada satu audien~~x~~ saja (hanya) | ✓ | | |
| Kejelasan suara saat presentasi | Suara presenter jelas, lantang dan tidak terbata-bata | ✓ | | |
| | Tidak bersuara dengan nuansa berteriak | ✓ | | |
| | Suara tidak dibuat-buat saat presentasi | ✓ | | |
| Efisiensi waktu | Presentasi sesuai alokasi waktu yang diberikan | ✓ | | |
| | Presenter menjawab pertanyaan audien sesuai waktu yang ditentukan | ✓ | | |
| | Presenter menjawab pertanyaan langsung tanpa diskusi dengan temannya | | ✓ | Diganti dgn item yg dapat mengukur tingkat efisiensi waktu → " misal presenter tdk berbelit ~~"~~ saat menjawab, presenter langsg menjawab sesuai fokus pertanyaan, dll. |

Validator 1

Krisna Merekawati, M.Pd.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Menanggapai pertanyaan audien | Presenter menjawab pertanyaan audiens dengan tepat | ✓ | | |
| | Presenter menjawab pertanyaan audien dengan jelas | ✓ | | |
| | Presenter mampu menjawab pertanyaan audien dengan lengkap | ✓ | | |

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

**VALIDASI**

**INSTRUMEN KEMAMPUAN KOMUNIKASI**

Deskriptor:

Skor 4: jika semua deskriptor terlihat

Skor 3: jika 2 deskriptor terlihat

Skor 2: jika 1 deskriptor terlihat

Skor 1: jika tidak ada deskriptor terlihat

| Aspek | Deskriptor | Keterangan | | Saran |
|---|---|---|---|---|
| | | Relevan | Tidak Relevan | |
| Penyampaian isi materi | Menyampaikan materi mudah dipahami | ✓ | | "Mudah dipahami" diubah kata kerja operasionalnya agar lebih mudah diukur |
| | Materi disampaikan secara singkat dan padat | ✓ | | |
| | Materi yang disampaikan runtut | ✓ | | |
| | Presenter mampu menguasai kelas dan mengajak audiens untuk mengikuti presentasi | ✓ | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sikap, cara, dan ekspresi tubuh saat presentasi | Presenter tidak membaca buku atau catatan saat presentasi | ✓ | | |
| | Tidak membelakangi audiens atau berfokus pada satu audiens saja | ✓ | | |
| ~~Kejelasan~~ suara saat presentasi<br>Hilangkan kata "Kejelasan" | Suara presenter jelas, lantang dan tidak terbata-bata | ✓ | | |
| | Tidak bersuara dengan nuansa berteriak | ✓ | | |
| | Suara tidak dibuat-buat saat presentasi | | ✓ | Maksud kata "tidak dibuat-buat" dipersjelas lagi agar mudah diobservasi |
| Efisiensi waktu | Presentasi sesuai alokasi waktu yang diberikan | ✓ | | |
| | Presenter menjawab pertanyaan audien sesuai waktu yang ditentukan | | ✓ | Apakah ada alokasi waktu untuk menjawab? |
| | Presenter menjawab pertanyaan langsung tanpa diskusi dengan temannya | ✓ | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Menanggapai pertanyaan audien | Presenter menjawab pertanyaan audiens dengan tepat | ✓ | | |
| | Presenter menjawab pertanyaan audien dengan jelas | ✓ | | |
| | Presenter ~~mampu~~ menjawab pertanyaan audien dengan lengkap | ✓ | | |

Validator II

Arhina Diniaty, M.Pd.

**Lampiran 8 Instrumen Kemampuan Komunikasi**

**DEFINISI OPERASIONAL KEMAMPUAN KOMUNIKASI**

## B. Kemampuan Komunikasi

Kemampuan komunikasi adalah peserta didik partisipasi untuk mengungkapkan pemikiran, gagasan, pengetahuan, atau informasi baru yang dimilikinya berupa verbal dan nonverbal dalam proses pembelajaran.

Aspek kemampuan keterampilan terdiri dari 6 aspek, diantaranya:

6) Aspek pengorganisasian presentasi,
7) Aspek penyampaian materi,
8) Aspek sikap, cara dan ekspresi,
9) Aspek kejelasan suara saat presentasi,
10) Efisiensi waktu,
11) Menanggapi pertanyaan audien, (Oktaviani, 2015)

f. Aspek pengorganisasian presentasi

Aspek pengorganisasian presentasi merupakan kelompok presentasi yang dapat mengatur masing-masing individu dan anggotanya ketika sebelum presentasi sampai selesai presentasi. Misalnya kecepatan berkumpul, pembagian tugas, dan tenang ketika salah satu anggota kelompok presentasi.

g. Aspek penyampaian materi

Aspek penyampaian materi adalah ketika presenter atau penyampai materi mempresentasikan materinya dengan singkat, runtut dan mudah dipahami.

h. Aspek sikap, cara, dan ekspresi tubuh saat presentasi

Merupakan tingkah laku presenter ketika menyampaikan materi, misalnya dapat menguasai kelas, tidak terpacu buku, berfokus pada audiens, dll.

i. Aspek kejelasan suara saat presentasi

Adalah olah suara presenter ketika presentasi, kejelasan dan kelantangan suara.

j. Efisiensi Waktu

Adalah presentasi yang memperhatikan alokasi waktu yang diberikan, sehingga ketika presentasi dapat memanagemen bahan materi yang akan disampaikan.

k. Aspek menanggapi pertanyaan audien

Adalah meliputi kejelasan, ketepatan, kepuasan jawaban dan kelengkapan menjawab terhadap audien serta kekompakan menjawab sehingga tidak hanya satu orang yang menanggapi.

**RUBRIK PENILAIAN**

**KEMAMPUAN KOMUNIKASI**

Deskriptor:

Skor 4: jika semua deskriptor terlihat

Skor 3: jika 2 deskriptor terlihat

Skor 2: jika 1 deskriptor terlihat

Skor 1: jika tidak ada deskriptor terlihat

| No | Aspek | Deskriptor |
|---|---|---|
| 1 | Penyampaian isi materi | Materi disampaikan mudah dipahami |
| | | Materi disampaikan secara singkat dan padat |
| | | Materi yang disampaikan runtut |
| 2 | Sikap, cara, dan ekspresi tubuh saat presentasi | Presenter mampu menguasai kelas dan mengajak audien untuk mengikuti presentasi |
| | | Presenter tidak membaca buku atau catatan saat presentasi |

| | | |
|---|---|---|
| | | Tidak membelakangi audien hanya berfokus pada satu audien saja |
| 3 | Kejelasan suara saat presentasi | Suara presenter jelas, lantang dan tidak terbata-bata |
| | | Tidak bersuara dengan nuansa berteriak |
| | | Presentasi menggunakan intonasi yang jelas |
| 4 | Efisiensi waktu | Presentasi sesuai alokasi waktu yang diberikan |
| | | Presenter menjawab pertanyaan selama 7 menit |
| | | Presenter menjawab pertanyaan langsung tanpa diskusi dengan temannya |
| 5 | Menanggapai pertanyaan audien | Presenter menjawab pertanyaan audiens dengan tepat |
| | | Presenter menjawab pertanyaan audien dengan jelas |
| | | Presenter mampu menjawab pertanyaan audien dengan lengkap |

## Lampiran 9 Surat Validasi Kemampuan Komunikasi

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
Akreditasi Institusi "A"
SK BAN-PT No. 5248/SK/BAN-PT/Akred/PT/XII/2017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
Akreditasi Program Studi "B"
SK BAN-PT No.1491/SK/BAN-PT/Ak-SURV/S/V/2017

**SURAT PERMOHONAN VALIDASI**
**INSTRUMEN PENELITIAN SKRIPSI**

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Skripsi
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Krisna Merdekawati, S.Pd., M.Pd.
Dosen Pendidikan Kimia Universitas Islam Indonesia

Sehubungan dengan pelaksanaan skripsi, dengan ini saya:
Nama : Bayu Cahyono
NIM : 16614004
Program Studi: Pendidikan Kimia
Judul skripsi : Penerapan Modal Pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE) Terhadap Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Kelas XI pada Materi Laju Reaksi Di MA Negeri 4 Sleman Tahun Ajaran 2019/2020

Dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian skripsi yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) kisi-kisi instrumen penelitian skripsi, (2) draf instrumen penelitian skripsi, (3) dan rubrik instrumen penelitian skripsi.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 30 September 2019
Pemohon,

Bayu Cahyono
NIM: 16614004

Mengetahui,

| Kaprodi Pendidikan Kimia, | Dosen Pembimbing Skripsi, |
|---|---|
| Krisna Merdekawati, M.Pd. | Widinda Normalia Arlianty, M.Pd. |
| NIP. 126140101 | NIP. 126140101 |

Gedung Prof. Dr. H. Zanzawi Soejoeti, M.Sc., Lantai 2
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
T. (0274) 898444 ext. 3011
F. (0274) 896439
E. pendidikankimia@uii.ac.id
W. chemistryeducation.uii.ac.id
HP. 0857 2920 0217 (Krisna)
0856 4355 1989 (Damar)

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
Akreditasi Institusi "A"
SK BAN-PT No. 065/SK/BAN-PT/Ak-IV/PT/II/2013

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
Akreditasi Program Studi "B"
SK BAN-PT No.1491/SK/BAN-PT/Ak-SURV/S/V/2017

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI**
**INSTRUMEN PENELITIAN SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:
Nama : Krisna Merdekawati, M.Pd.
NIP : 126140101
Jurusan : Pendidikan Kimia

menyatakan bahwa instrumen penelitian skripsi atas nama mahasiswa:
Nama : Bayu Cahyono
NIM : 16614004
Program Studi : Pendidikan Kimia
Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining (SFE) Terhadap Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Kelas XI pada Materi Laju Reaksi Di MAN Negeri 3 Sleman TA 2019/2020

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian skripsi tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☑ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan catatan dan saran/perbaikan sabagai berikut:
1. diperbaiki sesuai dengan masukan di lembar validasi
2. .....

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, ..... 2019
Validator,

.....
NIP. 126140101

Catatan:
☐ Beri tanda √

Gedung Prof. Dr. H. Zanzawi Soejoeti, M.Sc., Lantai 2
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
T. (0274) 898444 ext. 3011
F. (0274) 896439
HP. 0878 3929 5822 (Riyanto)
0856 4355 1989 (Damar)

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
Akreditasi Institusi "A"
SK BAN-PT No. 065/SK/BAN-PT/Ak-IV/PT/II/2013

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
Akreditasi Program Studi "B"
SK BAN-PT No.1491/SK/BAN-PT/Ak-SURV/S/V/2017

**SURAT PERMOHONAN VALIDASI**
**INSTRUMEN PENELITIAN SKRIPSI**

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Skripsi
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Artina Diniaty, S.Pd., M.Pd.
Dosen Pendidikan Kimia Universitas Islam Indonesia

Sehubungan dengan pelaksanaan skripsi, dengan ini saya:
Nama : Bayu Cahyono
NIM : 16614004
Program Studi: Pendidikan Kimia
Judul skripsi : Penerapan Modal Pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE) Terhadap Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Kelas XI pada Materi Laju Reaksi Di MA Negeri 4 Sleman Tahun Ajaran 2019/2020

Dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian skripsi yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) kisi-kisi instrumen penelitian skripsi, (2) draf instrumen penelitian skripsi, (3) dan rubrik instrumen penelitian skripsi.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 30 September 2019
Pemohon,

Bayu Cahyono
NIM: 16614004

Mengetahui,

| Kaprodi Pendidikan Kimia, | Dosen Pembimbing Skripsi, |
|---|---|
| Krisna Merdekawati, M.Pd. | Widinda Normalia Arlianty, M.Pd. |
| NIP. 126140101 | NIP. 126140101 |

Gedung Prof. Dr. H. Zanzawi Soejoeti, M.Sc., Lantai 2
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
T. (0274) 898444 ext. 3011
F. (0274) 896439
HP. 0878 3929 5822 (Riyanto)
0856 4355 1989 (Damar)

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
Akreditasi Institusi "A"
SK BAN-PT No. 5248/SK/BAN-PT/Akred/PT/XII/2017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
Akreditasi Program Studi "B"
SK BAN-PT No.1491/SK/BAN-PT/Ak-SURV/S/V/2017

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI**
**INSTRUMEN PENELITIAN SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:
Nama : Artina Diniaty
NIP : 15141302
Jurusan : Kimia

menyatakan bahwa instrumen penelitian skripsi atas nama mahasiswa:
Nama : Bayu Cahyono
NIM : 16614004
Program Studi : Pendidikan Kimia
Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining (SFE) Terhadap Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Kelas XI Lagi Teori Ikatan Kimia Semester Tahun Ajaran 2019/2020.

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian skripsi tersebut dapat dinyatakan:

- [ ] Layak digunakan untuk penelitian
- [√] Layak digunakan dengan perbaikan
- [ ] Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan catatan dan saran/perbaikan sabagai berikut:
1. Perbaiki sesuai saran yang diberikan
2.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, ..... 2019
Validator,

Artina Diniaty
NIP.

Catatan:
- [ ] Beri tanda √

Gedung Prof. Dr. H. Zanzawi Soejoeti, M.Sc., Lantai 2
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
T. (0274) 898444 ext. 3011
F. (0274) 896439
E. pendidikankimia@uii.ac.id
W. chemistryeducation.uii.ac.id
HP. 0857 2920 0217 (Krisna)
0856 4355 1989 (Damar)

## Lampiran 10 Surat Validasi Prestasi Belajar

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
Akreditasi Institusi "A"
SK BAN-PT No. 5248/SK/BAN-PT/Akred/PT/XII/2017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
Akreditasi Program Studi "B"
SK BAN-PT No.1491/SK/BAN-PT/Ak-SURV/S/V/2017

**SURAT PERMOHONAN VALIDASI**
**INSTRUMEN PENELITIAN SKRIPSI**

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Skripsi
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Lina Fauzi'ah, S.Pd., M.Sc.
Dosen Pendidikan Kimia Universitas Islam Indonesia

Sehubungan dengan pelaksanaan skripsi, dengan ini saya:
Nama : Bayu Cahyono
NIM : 16614004
Program Studi: Pendidikan Kimia
Judul skripsi : Penerapan Modal Pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE) Terhadap Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Kelas XI pada Materi Laju Reaksi Di MA Negeri 4 Sleman Tahun Ajaran 2019/2020

Dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian skripsi yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) kisi-kisi instrumen penelitian skripsi, (2) draf instrumen penelitian skripsi, (3) dan rubrik instrumen penelitian skripsi.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 10 April 2019
Pemohon,

Bayu Cahyono
NIM: 16614004

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Kimia,

Krisna Merdekawati, M.Pd.
NIP. 126140101

Dosen Pembimbing Skripsi,

Widinda Normalia Arlianty, M.Pd.
NIP. 126140101

Gedung Prof. Dr. H. Zanzawi Soejoeti, M.Sc., Lantai 2
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
T. (0274) 898444 ext. 3011
F. (0274) 896439
E. pendidikankimia@uii.ac.id
W. chemistryeducation.uii.ac.id
HP. 0857 2920 0217 (Krisna)
0856 4355 1989 (Damar)

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
Akreditasi Institusi "A"
SK BAN-PT No. 5248/SK/BAN-PT/Akred/PT/XII/2017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
Akreditasi Program Studi "B"
SK BAN-PT No.1491/SK/BAN-PT/Ak-SURV/S/V/2017

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI**
**INSTRUMEN PENELITIAN SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:
Nama : Lina Fauziah
NIP : 156140101
Jurusan : Kimia

menyatakan bahwa instrumen penelitian skripsi atas nama mahasiswa:
Nama : BAYU CAHYONO
NIM : 16614004
Program Studi : PENDIDIKAN KIMIA
Judul Skripsi : Penerapan model pembelajaran Student Facilitator and Explaining (SFE) Terhadap Pretasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Peserta didik kelas XI pada materi Laju Reaksi di MAN 4 Sleman Tahun Ajaran 2019/2020.

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian skripsi tersebut dapat dinyatakan:

- [ ] Layak digunakan untuk penelitian
- [x] Layak digunakan dengan perbaikan
- [ ] Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan catatan dan saran/perbaikan sabagai berikut:

1. .....
2. .....

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19 September 2019
Validator,

LINA F
.....
NIP. 156140101

Catatan:
- [ ] Beri tanda √

Gedung Prof. Dr. H. Zanzawi Soejoeti, M.Sc., Lantai 2
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
T. (0274) 898444 ext. 3011
F. (0274) 896439
E. pendidikankimia@uii.ac.id
W. chemistryeducation.uii.ac.id
HP. 0857 2920 0217 (Krisna)
0856 4355 1989 (Damar)

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
Akreditasi Institusi "A"
SK BAN-PT No. 5248/SK/BAN-PT/Akred/PT/XII/2017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
Akreditasi Program Studi "B"
SK BAN-PT No.1491/SK/BAN-PT/Ak-SURV/S/V/2017

**SURAT PERMOHONAN VALIDASI**
**INSTRUMEN PENELITIAN SKRIPSI**

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Skripsi
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Mardiyanti, S.Pd.
Guru Kimia MA Negeri 4 Sleman

Sehubungan dengan pelaksanaan skripsi, dengan ini saya:
Nama : Bayu Cahyono
NIM : 16614004
Program Studi: Pendidikan Kimia
Judul skripsi : Penerapan Modal Pembelajaran *Student Facillitator and Explaining* (SFE) Terhadap Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Kelas XI pada Materi Laju Reaksi Di MA Negeri 4 Sleman Tahun Ajaran 2019/2020

Dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian skripsi yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) kisi-kisi instrumen penelitian skripsi, (2) draf instrumen penelitian skripsi, (3) dan rubrik instrumen penelitian skripsi.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 10 April 2019
Pemohon,

Bayu Cahyono
NIM: 16614004

Mengetahui,

| Kaprodi Pendidikan Kimia, | Dosen Pembimbing Skripsi, |
|---|---|
| Krisna Merdekawati, M.Pd. | Widinda Normalia Arlianty, M.Pd. |
| NIP. 126140101 | NIP. 126140101 |

Gedung Prof. Dr. H. Zanzawi Soejoeti, M.Sc., Lantai 2
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
T. (0274) 898444 ext. 3011
F. (0274) 896439
E. pendidikankimia@uii.ac.id
W. chemistryeducation.uii.ac.id
HP. 0857 2920 0217 (Krisna)
0856 4355 1989 (Damar)

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
Akreditasi Institusi "A"
SK BAN-PT No. 5248/SK/BAN-PT/Akred/PT/XII/2017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
Akreditasi Program Studi "B"
SK BAN-PT No.1491/SK/BAN-PT/Ak-SURV/S/V/2017

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI**
**INSTRUMEN PENELITIAN SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:
Nama : Mardiyanti
NIP : 19710126 199803 2004
Jurusan : XI MIPA 1, 2, 3

menyatakan bahwa instrumen penelitian skripsi atas nama mahasiswa:
Nama : BAYU CAHYONO
NIM : 16614004
Program Studi : PENDIDIKAN KIMIA
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Project Facilitator and Explain (PFE) terhadap Pemahaman Belajar dan Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Kelas XI pada Materi Laju Reaksi di MAN 4 Sleman Tahun Ajaran 2019/2020.

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian skripsi tersebut dapat dinyatakan:

- [x] Layak digunakan untuk penelitian
- [ ] Layak digunakan dengan perbaikan
- [ ] Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan catatan dan saran/perbaikan sabagai berikut:

1. .....
2. .....

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, ..... 2019
Validator,

Mardiyanti
NIP. 19710126 199803 2004

Catatan:
- [ ] Beri tanda √

Gedung Prof. Dr. H. Zanzawi Soejoeti, M.Sc., Lantai 2
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
T. (0274) 898444 ext. 3011
F. (0274) 896439
E. pendidikankimia@uii.ac.id
W. chemistryeducation.uii.ac.id
HP. 0857 2920 0217 (Krisna)
0856 4355 1989 (Damar)

**Lampiran 11. Hasil Uji Validasi Isi**

Validasi isi instrument tes dilakukan oleh dua validator yaitu Ibu Krisna Merdekawati, S.Pd., M.Pd., dan Ibu Artina Diniaty, S.Pd.Si, M.Pd., hasil validitas isi disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 1. Validasi Isi Lembar Observasi**

| Validator I | | Validator II | |
|---|---|---|---|
| Relevan | Tidak Relevan | Relevan | Tidak Relevan |
| 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c, 5a, 5b | 1a, 5c | 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 4a, 4c, 5a, 5b, 5c | 3c, 4b |

**Tabel 2. Perhitungan Validasi Isi Lembar Observasi**

| Validator I | Validator II | |
|---|---|---|
| | Jumlah Item Yang Tidak Relevan | Jumlah Item Yang Relevan |
| Jumlah Item Yang Tidak Relevan | A = 0 | B = 2 |
| Jumlah Item Yang Relevan | C = 2 | D = 13 |

$$\text{Validitas} = \frac{D}{A + B + C + D} = \frac{13}{0 + 2 + 2 + 13} = 0{,}76$$

Keterangan = Dapat digunakan untuk penelitian

| Validator I | Validator II |
| --- | --- |
| Krisna Merdekawati, S.Pd., M.Pd. | Artina Diniaty, S.Pd.Si., M.Pd. |

Validasi isi instrument tes dilakukan oleh dua validator yaitu Ibu Lina Fauzi'ah, S.Pd., M.Sc., dan Ibu Mardiyanti, S.Pd, hasil validitas isi disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 1. Validasi Isi Ranah Pengetahuan**

| Validator I | | Validator II | |
|---|---|---|---|
| Relevan | Tidak Relevan | Relevan | Tidak Relevan |
| 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28, 29,30 | - | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28, 29,30 | - |

**Tabel 2. Perhitungan Validasi Isi Ranah Pengetahuan**

| Validator I | Validator II | |
|---|---|---|
| | Jumlah Item Yang Tidak Relevan | Jumlah Item Yang Relevan |
| Jumlah Item Yang Tidak Relevan | A = 0 | B = 0 |
| Jumlah Item Yang Relevan | C = 0 | D = 30 |

$$\text{Validitas} = \frac{D}{A + B + C + D} = \frac{30}{0 + 0 + 0 + 30} = 1$$

Keterangan = Dapat digunakan untuk penelitian

| Validator I | Validator II |
| --- | --- |
| LinaFauzi'ah,S.Pd.,M.Sc. | Mardiyanti, S.Pd. |

## Lampiran 13 Data Induk

| DATA INDUK | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No/Kelas | Nama Peserta Didik | Nilai Postest | | Skor Kemampuan Komunikasi | |
| Eksperimen | | Eksperimen | Kontrol | Eksperimen | Kontrol |
| 1 | NABILA NURROHMA DWI A | 29,4118 | | 14,6667 | |
| 2 | NIA PUTRIANA | 29,4118 | | 11,0000 | |
| 3 | NISSA DIAZ PRAMESTI | 52,9412 | | 11,6667 | |
| 4 | NUH ABDURRASYID | 52,9412 | | 13,3333 | |
| 5 | PUTI ANDINI AZAHRA ALI | 29,4118 | | 13,3333 | |
| 6 | Rr. YOLANDANA SEKAR RAHAYU | 23,5294 | | 8,6667 | |
| 7 | SALSA PUSPITA ANGGRAINI | 29,4118 | | 12,3333 | |
| 8 | SITI MUFIDAH | 23,5294 | | 14,3333 | |
| 9 | SRI YULIANI | 29,4118 | | 12,0000 | |
| 10 | WAHYU SETYANINGTYAS | 70,5882 | | 12,0000 | |
| 11 | WAHYU TRI DEWANTORO | 52,9412 | | 12,3333 | |
| 12 | WINDI SILFANI | 52,9412 | | 12,6667 | |
| 13 | ZHEZAUTAMI | 35,2941 | | 9,6667 | |
| 14 | AYU LUTPIYAH SANI | 64,7059 | | 11,3333 | |
| 15 | LARAZ DYAZ HANDAYANI | 29,4118 | | 14,0000 | |
| Rata-Rata | | 40,392 | | 36,667 | |
| Nilai Tertinggi | | 70,588 | | 49,000 | |
| Nilai Terendah | | 23,529 | | 27,000 | |
| KONTROL | | | | | |
| 1 | ADBURROHMAN ABDILLAH | | 11,765 | | 12,6667 |
| 2 | ALFIAN AND MASKURILLA | | 64,706 | | 12,6667 |
| 3 | ANANDA FIKRIANSYAH Y | | 29,412 | | 9,6667 |
| 4 | ANDREANSYAH LISTIANTO | | 11,765 | | 10,0000 |
| 5 | ANGGITA PRAMESTYA A P | | 23,529 | | 11,0000 |
| 6 | ASTRI KURNIA LESTARI | | 64,706 | | 14,0000 |
| 7 | AZIZAH HASTA AZMI | | 17,647 | | 13,0000 |
| 8 | BAGUS NUR HIDAYAT | | 11,765 | | 11,6667 |
| 9 | CHINTIA PUTRI | | 17,647 | | 10,6667 |
| 10 | DEA WIBI SAPUTRI | | 41,176 | | 11,6667 |
| 11 | DESTHA AULIA RACHMAN | | 17,647 | | 10,6667 |
| 12 | DIMAS PUTRA RISTIANTO | | 11,765 | | 12,0000 |
| 13 | DINNA FITRIYA | | 47,059 | | 10,3333 |
| 14 | DZULFIAN AHMAD I F | | 11,765 | | 8,6667 |
| Rata-Rata | | | 30,252 | | 31,733 |
| Nilai Tertinggi | | | 64,706 | | 50,000 |
| Nilai Terendah | | | 11,765 | | 14,000 |

**Lampiran 14 Hasil Validitas dan Reliabilitas Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan**

| No | Nama Siswa/Nomor soal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | Total | y kuadrat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Isnaini Nurmala D.H.T | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | 529 |
| 2 | Hanafi Asnan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 625 |
| 3 | Marsella Yuda | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 4 | Egha Lilis S.A | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 5 | Fitri Nur Hasanah | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 23 | 529 |
| 6 | Dwista Atik K. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 7 | Winsi Alamsyah | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 8 | Deny Saputra | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 25 | 625 |
| 9 | Andre Wahyu | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 25 |
| 10 | Akbar Pramana | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 30 | 900 |
| 11 | Daun Pancayana K.S | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 625 |
| 12 | Laksmi Nurlita | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 25 | 625 |
| 13 | Lathifah Hanun M | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 625 |
| 14 | Umi Ningtyas S | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 15 | Rr. Herlina K | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 16 | Aprilia Nur Fatimah | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 26 | 676 |
| 17 | Tri Wahyu Anggoro P | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 24 | 576 |
| 18 | Mujahidin | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 19 | Arif Dwi M | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 24 | 576 |
| 20 | Meitri Widya P | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 21 | Lingga Wahyu | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 30 | 900 |
| 22 | Fadilah Fitrianing P | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 27 | 729 |
| 23 | Danu M.A | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 24 | Ayu Kurniawati Utami | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 25 | Fauzizah Nurul Umi | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 26 | Alifian Rifkakhul Ramadhani | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 25 | 625 |
| 27 | Putri Mulya Arjuni | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 28 | Febri Nur Inayah M | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 23 | 529 |
| 29 | Almira Mitsia Denaneer | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 30 | Julia Marlina Sari | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| | b | 24 | 29 | 27 | 26 | 23 | 29 | 25 | 27 | 24 | 23 | 28 | 27 | 22 | 23 | 16 | 27 | 25 | 27 | 27 | 26 | 27 | 27 | 24 | 22 | 27 | 26 | 21 | 25 | 27 | 24 | 755 | 570025 |
| | s | 6 | 1 | 3 | 4 | 7 | 1 | 5 | 3 | 6 | 7 | 2 | 3 | 8 | 7 | 14 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 6 | 8 | 3 | 4 | 9 | 5 | 3 | 6 | Xt | Xt2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | jml p.q | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | VALIDITAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | p | 0,8 | 0,96667 | 0,9 | 0,86667 | 0,76667 | 0,96667 | 0,83333 | 0,9 | 0,8 | 0,76667 | 0,93333 | 0,9 | 0,73333 | 0,76667 | 0,53333 | 0,9 | 0,83333 | 0,9 | 0,9 | 0,86667 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,73333 | 0,9 | 0,86667 | 0,7 | 0,83333 | 0,9 | 0,8 | | |
| | q | 0,2 | 0,03333 | 0,1 | 0,13333 | 0,23333 | 0,03333 | 0,16667 | 0,1 | 0,2 | 0,23333 | 0,06667 | 0,1 | 0,26667 | 0,23333 | 0,46667 | 0,1 | 0,16667 | 0,1 | 0,1 | 0,13333 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,26667 | 0,1 | 0,13333 | 0,3 | 0,16667 | 0,1 | 0,2 | | |
| | p.q | 0,16 | 0,03222 | 0,09 | 0,11556 | 0,17889 | 0,03222 | 0,13889 | 0,09 | 0,16 | 0,17889 | 0,06222 | 0,09 | 0,19556 | 0,17889 | 0,24889 | 0,09 | 0,13889 | 0,09 | 0,09 | 0,11556 | 0,09 | 0,09 | 0,16 | 0,19556 | 0,09 | 0,11556 | 0,21 | 0,13889 | 0,09 | 0,16 | | |
| | ∑p.q | 3,81667 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | mp | 26 | 25,8621 | 25,9259 | 25,8077 | 25,8696 | 25,8621 | 26 | 25,2222 | 26,125 | 26,1739 | 25,8929 | 25,037 | 24,8636 | 26,0435 | 26,375 | 25,1852 | 24,96 | 25,9259 | 25,8889 | 25,2308 | 26 | 25,9259 | 25,875 | 26,0909 | 25,2222 | 25,9231 | 25,619 | 26,04 | 24,0741 | 24,7917 | | |
| | Mt | 25,1667 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | St/Sdi | 4,15297 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | r pbi | 0,40132 | 0,90172 | 0,54847 | 0,39353 | 0,30685 | 0,90173 | 0,44869 | 0,04013 | 0,46152 | 0,43963 | 0,65427 | -0,0936 | -0,121 | 0,3827 | 0,31105 | 0,01338 | -0,1113 | 0,54847 | 0,52172 | 0,03935 | 0,60198 | 0,54847 | 0,34111 | 0,36906 | 0,04013 | 0,46436 | 0,16635 | 0,47023 | -0,7893 | -0,1806 | | |
| | r tabel | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | 0,361 | | |
| | SIMPULAN | VALID | VALID | VALID | VALID | TV | VALID | VALID | TV | VALID | VALID | VALID | TV | TV | VALID | TV | TV | TV | VALID | VALID | TV | VALID | VALID | TV | VALID | TV | VALID | TV | VALID | TV | TV | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | RELIABILITAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | KR20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | p.q | 0,16 | 0,03222 | 0,09 | 0,11556 | 0,17889 | 0,03222 | 0,13889 | 0,09 | 0,16 | 0,17889 | 0,06222 | 0,09 | 0,19556 | 0,17889 | 0,24889 | 0,09 | 0,13889 | 0,09 | 0,09 | 0,11556 | 0,09 | 0,09 | 0,16 | 0,19556 | 0,09 | 0,11556 | 0,21 | 0,13889 | 0,09 | 0,16 | | |
| | ∑p.q | 3,81667 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | R11 | 0,80556 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | simpulan | reliabilitas sangat tinggi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Lampiran 14 Hasil Taraf Kesukaran dan Daya Beda Prestasi Belajar Ranah Pengetahuan**

| No | Nama Siswa/Nomor soal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | Total | y kuadrat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Lingga Wahyu | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 30 | 900 |
| 4 | Egha Lilis S.A | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 14 | Umi Ningtyas S | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 18 | Mujahidin | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 20 | Meitri Widya P | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 22 | Fadilah Fitrianing P | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 27 | 729 |
| 23 | Danu M.A | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 30 | Julia Marlina Sari | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 3 | Marsella Yuda | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 26 | 676 |
| 6 | Dwista Atik K. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 7 | Winsi Alamsyah | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 10 | Akbar Pramana | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 15 | Rr. Herlina K | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 16 | Aprilia Nur Fatimah | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 26 | 676 |
| 24 | Ayu Kurniawati Utami | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 25 | Fauzizah Nurul Umi | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 29 | Almira Mitsia Denaneer | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 2 | Hanafi Asnan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 625 |
| 8 | Deny Saputra | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 25 | 625 |
| 11 | Daun Pancayana K.S | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 625 |
| 12 | Laksmi Nurlita | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 25 | 625 |
| 13 | Lathifah Hanun M | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 625 |
| 19 | Arif Dwi M | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 25 | 625 |
| 26 | Alifian Rifkakhul Ramadhani | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 25 | 625 |
| 17 | Tri Wahyu Anggoro P | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 24 | 576 |
| 1 | Isnaini Nurmala D.H.T | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | 529 |
| 5 | Fitri Nur Hasanah | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 23 | 529 |
| 27 | Putri Mulya Arjuni | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | 529 |
| 28 | Febri Nur Inayah M | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 23 | 529 |
| 9 | Andre Wahyu | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 25 |
| B | | 24 | 29 | 27 | 26 | 23 | 29 | 25 | 27 | 24 | 23 | 28 | 27 | 22 | 23 | 16 | 27 | 25 | 27 | 27 | 26 | 27 | 27 | 24 | 22 | 27 | 26 | 21 | 25 | 27 | 24 | 749 | 561001 |
| S | | 6 | 1 | 3 | 4 | 7 | 1 | 5 | 3 | 6 | 7 | 2 | 3 | 8 | 7 | 14 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 6 | 8 | 3 | 4 | 9 | 5 | 3 | 6 | | |

| Langkah Rumus | Tingkat Kesukaran | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | 24 | 29 | 27 | 26 | 23 | 29 | 25 | 27 | 24 | 23 | 28 | 27 | 22 | 23 | 16 | 27 | 25 | 27 | 27 | 26 | 27 | 27 | 24 | 22 | 27 | 26 | 21 | 25 | 27 | 24 |
| JS | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| P | 0,8 | 0,966667 | 0,9 | 0,866667 | 0,766667 | 0,966667 | 0,833333 | 0,9 | 0,8 | 0,766667 | 0,933333 | 0,9 | 0,733333 | 0,766667 | 0,533333 | 0,9 | 0,833333 | 0,9 | 0,9 | 0,866667 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,733333 | 0,9 | 0,866667 | 0,7 | 0,833333 | 0,9 | 0,8 |
| simpulan | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | sedang | mudah | sedang | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | mudah | sedang | mudah | mudah | sedang | mudah | mudah | mudah |

| KRITERIA DAYA BEDA | |
|---|---|
| NILAI DAYA BEDA | KRITERIA |
| 0,00-0,20 | JELEK |
| 0,21-0,40 | CUKUP |
| 0,41-0,70 | BAIK |
| 0,71-1,00 | BAIK SEKALI |

| Langkah Rumus | Daya Pembeda | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BA | 13 | 15 | 14 | 12 | 13 | 15 | 14 | 15 | 14 | 14 | 15 | 12 | 13 | 12 | 10 | 14 | 13 | 15 | 14 | 14 | 15 | 15 | 12 | 13 | 14 | 14 | 10 | 13 | 15 | 13 |
| BB | 11 | 14 | 13 | 14 | 10 | 14 | 11 | 12 | 10 | 9 | 13 | 15 | 9 | 11 | 6 | 13 | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 9 | 13 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 |
| JA | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 25 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| JB | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| PA | 0,866667 | 1 | 0,933333 | 0,8 | 0,866667 | 1 | 0,933333 | 1 | 0,933333 | 0,933333 | 1 | 0,8 | 0,866667 | 0,8 | 0,666667 | 0,933333 | 0,866667 | 1 | 0,933333 | 0,933333 | 1 | 1 | 0,48 | 0,866667 | 0,933333 | 0,933333 | 0,666667 | 0,866667 | 1 | 0,866667 |
| PB | 0,733333 | 0,933333 | 0,866667 | 0,933333 | 0,666667 | 0,933333 | 0,733333 | 0,8 | 0,666667 | 0,6 | 0,866667 | 1 | 0,6 | 0,733333 | 0,4 | 0,866667 | 0,8 | 0,8 | 0,866667 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,866667 | 0,8 | 0,733333 | 0,8 | 0,8 | 0,733333 |
| D | 0,133333 | 0,066667 | 0,066667 | -0,13333 | 0,2 | 0,066667 | 0,2 | 0,2 | 0,266667 | 0,333333 | 0,133333 | -0,2 | 0,266667 | 0,066667 | 0,266667 | 0,066667 | 0,066667 | 0,2 | 0,066667 | 0,133333 | 0,2 | 0,2 | -0,32 | 0,266667 | 0,066667 | 0,133333 | -0,06667 | 0,066667 | 0,2 | 0,133333 |
| Kesimpulan | Jelek | Jelek | Jelek | Jelek | Jelek | Jelek | Jelek | Jelek | Cukup | Cukup | Jelek | Jelek | Cukup | Jelek | Cukup | Jelek | Jelek | Cukup | Jelek | Jelek | Jelek | Jelek | Je;ek | Cukup | Jelek | Jelek | Jelek | Jelek | Jelek | Jelek |

**Lampiran 15 Hasil Penilaian Kriteria Keterampilan Komunikasi Kelas Eksperimen**

| NAMA | ASPEK | | | ASPEK | | | ASPEK | | | ASPEK | | | ASPEK | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| NABILA RIFKA AULIA | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| NIA PUTRIANA | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| NORMA NIMASTUTI | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| NUH ABDURRASYID | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| NUR SA'ADAH | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| PUTI ANDINI AZAHRA ALI | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| Rr. YOLANDANA SEKAR | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| SALSA PUSPITA | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| SITI MUFIDAH | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| SRI YULIANI | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| WAHYU TRI DEWANTORO | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| WINDI SILFANI | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| ZHEZAUTAMI | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| AYU LUTPIYAH SANI | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| LARAS DYAZ HANDAYANI | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| TOTAL | 42 | 46 | 37 | 28 | 31 | 32 | 34 | 44 | 36 | 41 | 49 | 32 | 33 | 38 | 27 |
| RATA-RATA | 2,8 | 3,066667 | 2,466667 | 1,866667 | 2,066667 | 2,133333 | 2,266667 | 2,93333333 | 2,4 | 2,73333333 | 3,266667 | 2,133333 | 2,2 | 2,533333 | 1,8 |
| RATA-RATA PER ASPEK | 41,66666667 | | | 30,33333333 | | | 38 | | | 40,66666667 | | | 32,66666667 | | |
| KRITERIA | | baik | | | cukup | | | baik | | | baik | | | cukup | |

| | |
|---|---|
| 183,3333 | jml rata/aspek |
| 36,66667 | rata-rata keseluruhan aspek |

| | |
|---|---|
| SKOR MAKS | 60 |
| SKOR MIN | 15 |
| Mi | 37,5 |
| Sdi | 7,5 |
| Mi + 3 Sdi | 60 |
| Mi+ 1,5 Sdi | 48,75 |
| Mi + 0 Sdi | 37,5 |
| Mi - 1,5 Sdi | 26,25 |
| Mi - 3 Sdi | 15 |

| Penentuan Kriteria | | |
|---|---|---|
| Mi + 1,5 Sdi ≤ X ≤ Mi + 3 Sdi | 48,75 ≤ X ≤ 60 | amat baik |
| Mi + 0 Sdi ≤ X < Mi + 1,5 Sdi | 37,5 ≤ X < 48,75 | baik |
| Mi - 1,5 Sdi ≤ X < Mi + 0 Sdi | 26,25 ≤ X < 37,5 | cukup |
| Mi - 3 Sdi ≤ X < Mi - 1,5 Sdi | 15 ≤ X < 26,25 | kurang |

**Lampiran 15 Hasil Penilaian Kriteria Keterampilan Komunikasi Kelas Kontrol**

| nama | ASPEK | | | ASPEK | | | ASPEK | | | ASPEK | | | ASPEK | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| ABDURRAHMAN | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 |
| ALFIAN ADN | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| ANANDA BERNIKA | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| ANGGITA PRAMESTYA | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| ASTRI KURNIA | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 |
| AVRILIA PUTRI | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| AZIZAH HASTA AZMI | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 |
| BAGUS NUR HIDAYAT | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| CHINTIA PUTRI | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| DEA WIBI SAPUTRI | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| DESTHA AULIA | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| DIMAS PUTRA | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 |
| DINNA FITRIYA | 3 | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| DZULFIAN AHMAD I F | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| TOTAL | 50 | 38 | 30 | 35 | 27 | 19 | 38 | 36 | 26 | 45 | 31 | 25 | 32 | 30 | 14 |
| RATA-RATA | 3,571429 | 2,714286 | 2,142857 | 2,5 | 1,928571 | 1,357143 | 2,714286 | 2,571429 | 1,857143 | 3,214286 | 2,214286 | 1,785714 | 2,285714 | 2,142857 | 1 |
| RATA-RATA PER | | 39,33333 | | | 27 | | | 33,33333 | | | 33,66667 | | | 25,33333 | |
| KRITERIA | | baik | | | cukup | | | cukup | | | cukup | | | cukup | |

158,6667 jml/aspek
31,73333 rata-rata

| | |
|---|---|
| SKOR MAKS | 56 |
| SKOR MIN | 14 |
| Mi | 35 |
| Sdi | 7 |
| Mi + 3 Sdi | 56 |
| Mi + 1,5 Sdi | 45,5 |
| Mi + 0 Sdi | 35 |
| Mi - 1,5 Sdi | 24,5 |
| Mi - 3 Sdi | 14 |

| Penentuan Kriteria | | |
|---|---|---|
| Mi + 1,5 Sdi ≤ X ≤ Mi + 3 Sdi | 45,5 ≤ X ≤ 56 | amat baik |
| Mi + 0 Sdi ≤ X < Mi + 1,5 Sdi | 35 ≤ X < 45,5 | baik |
| Mi - 1,5 Sdi ≤ X < Mi + 0 Sdi | 24,5 ≤ X < 35 | cukup |
| Mi - 3 Sdi ≤ X < Mi - 1,5 Sdi | 14 ≤ X < 24,5 | kurang |

**Lampiran 16 Hasil Uji SPSS Instrumen Prestasi Belajar**

1. Uji Normalitas

| | | Kolmogorov-Smirnov[a] | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | KELAS | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| NILAI | EKSPERIMEN | .291 | 15 | .001 | .834 | 15 | .010 |
| | KONTROL | .248 | 13 | .028 | .807 | 13 | .008 |

Uji Normalitas tes prestasi belajar ranah pengetahuan kelas eksperimen memiliki nilai sig sebesar 0,10 berarti nilai sig >0,05 sehingga data tidak berdistribusi normal. Sedangkan uji normalitas pada kelas kontrol memiliki nilai sig sebesar 0,008 berarti nilai sig <0,05 maka data berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| NILAI | Based on Mean | .454 | 1 | 26 | .506 |
| | Based on Median | .107 | 1 | 26 | .747 |
| | Based on Median and with adjusted df | .107 | 1 | 25.334 | .747 |
| | Based on trimmed mean | .373 | 1 | 26 | .547 |

Uji Homogenitas tes prestasi belajar ranah pengetahuan memiliki nilai sig sebesar 0,506 berarti nilai sig >0,05, maka data tidak berdistribusi homogen.

3. Uji Hipotesis

| | NILAI |
|---|---|
| Mann-Whitney U | 54.000 |
| Wilcoxon W | 159.000 |
| Z | -2.246 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .025 |

Uji Hipotesis prestasi belajar ranah pengetahuan diperoleh nilai sig sebesar 0,025 berarti nilai sig <0,05, sehingga Ho ditolak. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan penerapan model pembelajaran dengan SFE dengan

konvensional terhadap prestasi belajar peserta didik pada materi Laju Reaksi kelas XI di MAN 4 Sleman.

## Lampiran 17 Hasil Uji SPSS Instrumen Komunikasi

1. Uji Normalitas

| | | Kolmogorov-Smirnov[a] | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | KELAS | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| NILAI | KONTROL | .105 | 14 | .200* | .988 | 14 | .998 |
| | EKSPERIMEN | .114 | 15 | .200* | .961 | 15 | .709 |

Uji Normalitas kemampuan komunikasi kelas eksperimen memiliki nilai *sig* sebesar 0,709 artinya nilai *sig* > 0,05 sehingga data berdistribusi tidak normal. Sedangkan uji normalitas pada kelas kontrol memiliki nilai *sig* sebesar 0,998 artinya nilai *sig* > 0,05 data berdistribusi tidak normal.

2. Uji Homogenitas

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| NILAI | Based on Mean | .012 | 1 | 27 | .912 |
| | Based on Median | .008 | 1 | 27 | .929 |
| | Based on Median and with adjusted df | .008 | 1 | 24.808 | .929 |
| | Based on trimmed mean | .010 | 1 | 27 | .922 |

Uji Homogenitas kemampuan komunikasi memiliki nilai sig sebesar 0,912 artinya nilai sig >0,05, maka data berdisribusi tidak normal.

3. Uji Hipotesis

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) |
| NILAI | Equal variances assumed | .012 | .912 | -1.531 | 27 | .137 |
| | Equal variances not assumed | | | -1.537 | 26.934 | .136 |

Uji Hipotesis kemampuan komunikasi diperoleh nilai sig sebesar 0,137 berarti nilai sig > 0,05, sehingga Ho diterima. Artinya tidak ada perbedaan yang signifikan penerapan model SFE dengan konensional terhadap kemampuan komunikasi peserta didik pada materi Laju Reaksi kelas XI di MAN 4 Sleman.

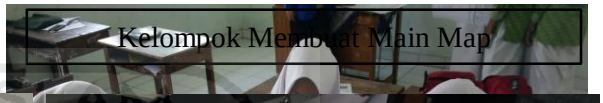
**Lampiran 18 Dokumentasi**



Kelompok Diskusi



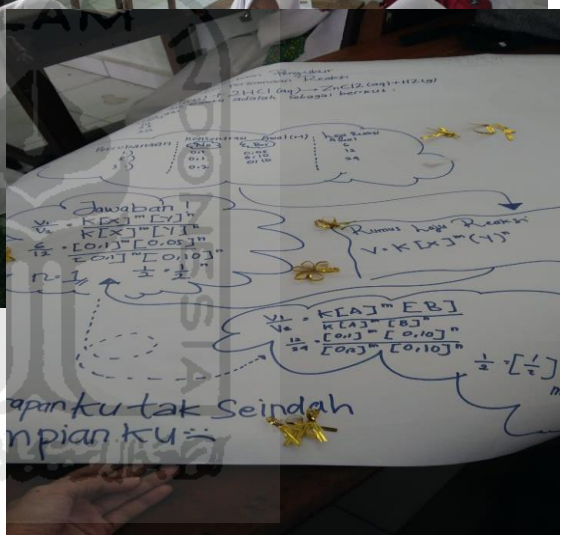
Guru menyampaikan materi



Kelompok Membuat Main Map



Kelompok mempresentasikan hasil diskusi




Main Map Hasil Diskusi Kelompok