

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI di MAS DARUL IHSAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh**

**MUHAMMAD ANAS Z.A  
NIM. 190208008  
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia**



**PRODI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2025 M/ 1446 H**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
(PBL) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI  
di MAS DARUL IHSAN SIEM, ACEH BESAR**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas dan keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh :

**MUHAMMAD ANAS Z.A**  
NIM. 190208008  
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui Oleh :

جامعة الرانيري  
Pembimbing I,  
A R - R A N I R Y



**Adean Mayasri, S.Pd, M.Sc.**  
NIP : 199203122018012002

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
(PBL) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LAJU  
REAKSI di MAS DARUL IHSAN ACEH BESAR**

**SKRIPSI**

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

Pada Hari/Tanggal :


Jum'at, 02 Mei 2025  
3 Dzulqa'dah 1446 H

**Panitian Ujian Munaqasyah Skripsi**


**Ketua**

  
**Adean Mavasri, M.Sc**  
NIP. 199203122018012002


**Sekretaris**

  
**Safrijal, S.Pd., M.Pd**  
NIDN. 2004038801

**Penguji I**

  
**Ir. Amna Emda, M.Pd**  
NIP. 196807091991012002

**Penguji II**

  
**Mukhlis, S.T., M.Pd**  
NIP. 197211102007011050

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam banda Aceh



  
**Prof. Safrul Mujuk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.**  
1021997031003

## SURAT PENYATAAN KEASLIAN ILMIAH

Yang bertanda Tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Anas Z.A  
NIM : 190208008  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Kependidikan

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)  
Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Laju Reaksi di MAS  
Darul Ihsan Siem, Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli, atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi data dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini an mampu bertanggungjawab atas karya ini.

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

Banda Aceh, 25 April 2025

Menyatakan

  
METERAI  
TEMDEL  
B1ALX118023424 Muhammad Anas Z.A)  
NIM. 190208008

## ABSTRAK

Nama : Muhammad Anas Z.A  
NIM : 190208008  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia  
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning*(PBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi di MAS Darul Ihsan Siem, Aceh Besar  
Tanggal Sidang :  
Tebal Skripsi :  
Pembimbing I : Adean Mayasri, S.Pd, M.Sc  
Kata Kunci : Model PBL, Laju Reaksi, Hasil Belajar Siswa

Penelitian ini dilatar belakangi oleh rendahnya hasil belajar peserta didik, kurangnya varian model pembelajaran, kurangnya minat belajar peserta didik menyebabkan mudah merasa bosan dalam mengikuti pembelajaran dan peserta didik berperan sebagai pendengar sehingga penguasaan terhadap materi yang diberikan sangat terbatas yang berdampak rendahnya hasil belajar peserta didik. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI A di MAS Darul Ihsan. Jenis penelitian yang diterapkan adalah kuantitatif dengan pendekatan desain eksperimental. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain satu kelompok yang melibatkan pretest dan posttest. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara pengambilan acak sederhana, di mana undian dilakukan untuk memilih kelas, dan kelas yang terpilih sebagai sampel penelitian adalah kelas XI A. Proses pengumpulan data dilaksanakan dengan memberikan soal tes yang terdiri dari pretest dan posttest sebagai alat ukur dalam penelitian ini. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai dari siswa yang belajar dengan model Problem Based Learning (PBL) adalah 78,25, sementara nilai yang diperoleh sebelum menggunakan model PBL hanya 23,5. Setelah melakukan pengujian hipotesis dengan bantuan SPSS versi 30, didapatkan nilai signifikan yang lebih kecil dari 0,001 dengan tingkat signifikansi 5% adalah 0,05. Dari sini, dapat disimpulkan bahwa nilai tersebut lebih kecil dari  $\alpha$  0,05, sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) dan alternatif ( $H_a$ ) diterima. Data ini menunjukkan adanya peningkatan dalam hasil belajar siswa kelas XI A di MAS Darul Ihsan.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur kita ucapkan kepada Allah swt. yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada peneliti sehingga dengan rahmat Nya peneliti telah dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi di MAS Darul Ihsan Siem, Aceh Besar” Shalawat dan salam juga tidak lupa kita alamatkan kepada Rasulullah saw. yang telah membimbing manusia dari alam yang tidak berperadaban kepada alam yang penuh dengan akhlak dan kasih sayang.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah bersedia membantu dan memberikan dukungan kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana (S-1) pada program studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul “Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi di MAS Darul Ihsan Siem, Aceh Besar

Penulisan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan agar dapat menyelesaikan tugas akhir perkuliahan. Dalam menyelesaikan tulisan ini sangat banyak hambatan dan halangan yang peneliti dapati, namun dengan adanya dukungan motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan tugas ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Oleh karena itu peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.Ed., Ph.d selaku Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ibu Sabarni M.Pd selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia sekaligus pembimbing akademik, Bapak Teuku Badlisyah M.Pd selaku sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia dan seluruh Bapak/Ibu dosen beserta staff pada Program Studi Pendidikan Kimia.
3. Ibu Adean mayasri M.Si selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing saya sampai skripsi ini selesai.
4. Bapak kepala sekolah MAS Darul Ihsan Siem Aceh Besar yang telah memberikan saya izin untuk melakukan penelitian di MAS Darul Ihsan
5. Ibu Harmayati S.Si selaku guru mata pelajaran kimia di Sekolah MAS Darul Ihsan yang telah memberikan saya waktu dan tempat untuk melakukan penelitian di kelas yang ibuk ajar.
6. Terimakasih kepada kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materil kepada peneliti sehingga mampu menyelesaikan tugas ini.
7. Terimakasih kepada semangat saya Wilda Razaqna yang banyak memberikan motivasi kepada saya untuk menyelesaikan skripsi.
8. Terimakasih saya ucapkan kepada teman-teman saya Ahmad Riyan Arifin, Rian Ramadhan, yang banyak membantu dalam proses penyelesaian skripsi saya.

9. Teman-teman leting 2019 Pendidikan Kimia serta seluruh teman-teman organ maha peserta didik baik internal maupun eksternal kampus. Peneliti berharap agar skripsi ini bermamfaat bagi pembaca, serta kritik dan saran juga peneliti harapkan agar nantinya dapat tercipta penulisan skripsi yang lebih sempurna kedepannya.

Banda Aceh, Desember 2024

Penulis,

Muhammad Anas Z.A

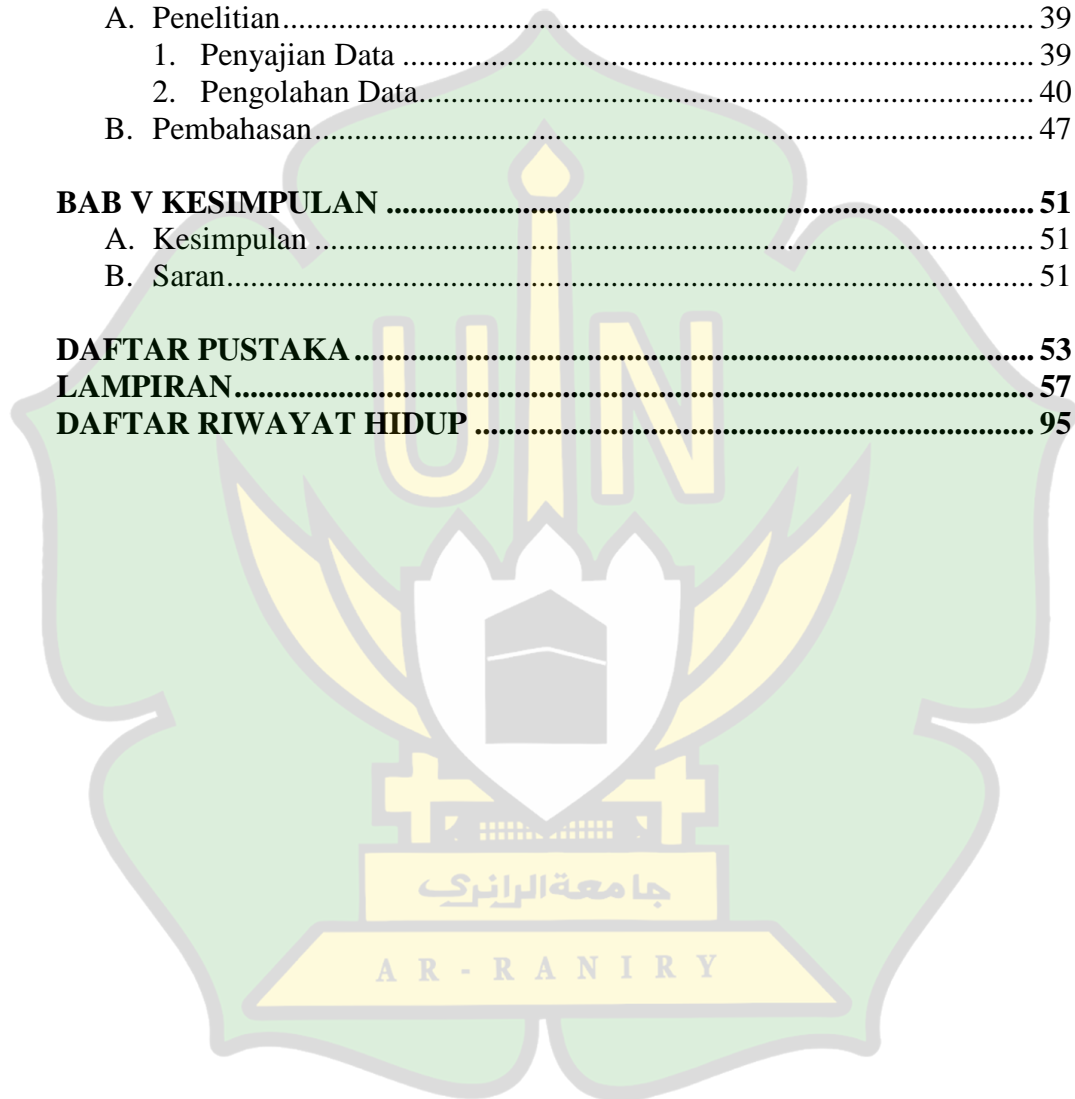




## DAFTAR ISI

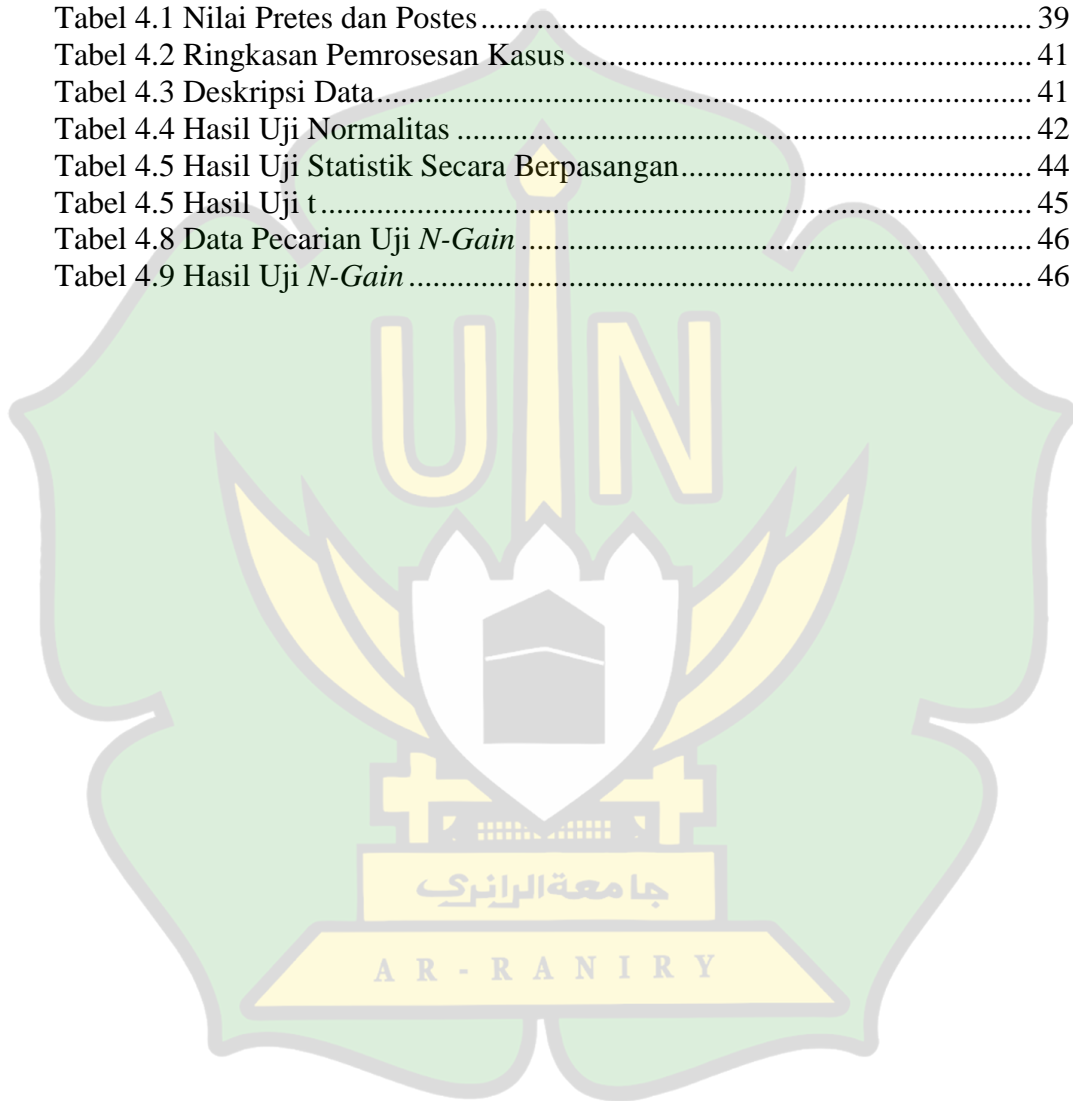
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Hipotesis Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian .....	7
F. Definisi Oprasional .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
A. Penerapan .....	10
1. Pengertian Penerapan .....	10
2. Pengertian Pembelajaran dan Model Pembelajaran .....	11
3. Problem <i>Based Learning</i> (PBL).....	12
4. Hasil Belajar.....	19
5. Laju Reaksi.....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
A. Rancangan Penelitian .....	28

B. Pupulasi dan Sampel Penelitian .....	28
C. Instrument Penelitian .....	29
D. Teknik Pengumpulan Data.....	29
E. Teknik Analisis Data.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
A. Penelitian.....	39
1. Penyajian Data .....	39
2. Pengolahan Data.....	40
B. Pembahasan.....	47
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>51</b>
A. Kesimpulan .....	51
B. Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>95</b>



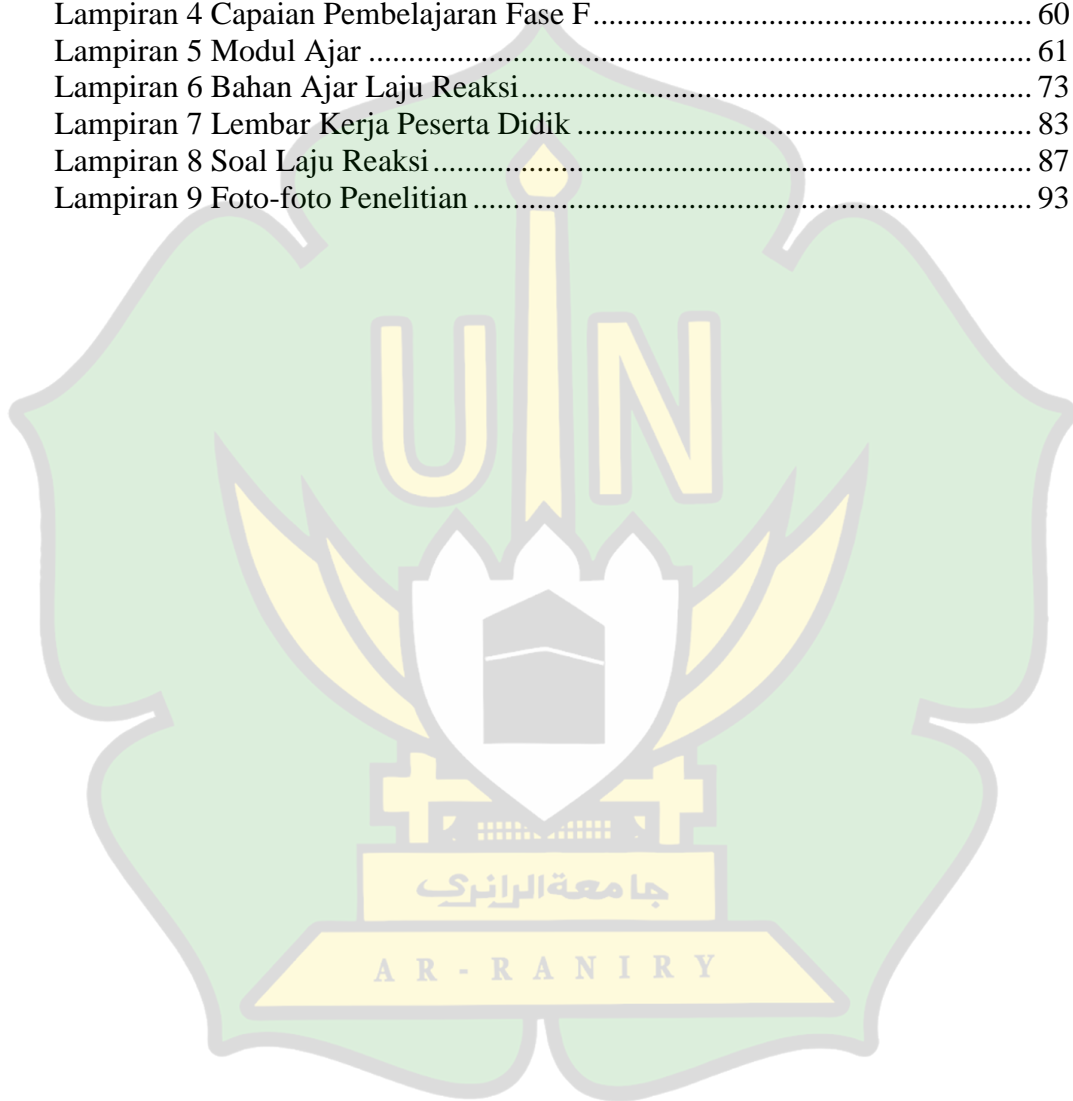
## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>N-Gain</i> Score.....	34
Tabel 3.2 <i>N-Gain</i> Persen .....	34
Tabel 3.3 Penentuan <i>Gain</i> soal tes .....	34
Tabel 4.1 Nilai Pretes dan Postes .....	39
Tabel 4.2 Ringkasan Pemrosesan Kasus .....	41
Tabel 4.3 Deskripsi Data.....	41
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas .....	42
Tabel 4.5 Hasil Uji Statistik Secara Berpasangan.....	44
Tabel 4.5 Hasil Uji t .....	45
Tabel 4.8 Data Pecarian Uji <i>N-Gain</i> .....	46
Tabel 4.9 Hasil Uji <i>N-Gain</i> .....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Seminar Proposal .....	57
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian Dari Akademik .....	58
Lampiran 3 Surat Keterangan Melakukan Penelitian dari Sekolah .....	59
Lampiran 4 Capaian Pembelajaran Fase F .....	60
Lampiran 5 Modul Ajar .....	61
Lampiran 6 Bahan Ajar Laju Reaksi .....	73
Lampiran 7 Lembar Kerja Peserta Didik .....	83
Lampiran 8 Soal Laju Reaksi .....	87
Lampiran 9 Foto-foto Penelitian .....	93



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan sesuai dengan Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 merupakan suatu kegiatan yang dirancang dengan cermat untuk membangun suasana belajar dan metode pembelajaran yang mendukung siswa dalam mengembangkan potensi mereka secara aktif sehingga mereka mampu mengelola diri, pengetahuan, dan keterampilan.<sup>1</sup> Salah satu cara yang dilakukan oleh guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran adalah dengan membuat berbagai skenario dan metode aktivitas belajar di dalam kelas.

Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang memiliki maksud yang tegas dan fokus. Maksud dari pembelajaran berhubungan dengan pembelajaran yang sempurna. Oleh karena itu, guru harus menciptakan situasi pembelajaran yang ideal di dalam kelas agar maksud dari pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Maksud pembelajaran adalah untuk menghasilkan pembelajaran yang berkualitas, efisien, dapat diukur, dan berlangsung dengan baik.<sup>2</sup>

Upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan memerlukan adanya perubahan dalam sistem pendidikan, termasuk perubahan kurikulum, metode

---

<sup>1</sup> Republik Indonesia, *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003*. Lembaran Negara Tahun 2003 No. 20.

<sup>2</sup> M. Andi Setiawan, *Belajar dan Pembelajaran* (Ponorogo : Uwais Inspirasi Indonesia, ) h. 25.

mengajar, dan peningkatan mutu pembelajaran melalui penggunaan metode yang lebih efektif. Saat ini, pendekatan pembelajaran yang baru dan inovatif, yang dapat mengubah cara siswa belajar, adalah tanggung jawab guru untuk menciptakan suasana yang berbeda agar proses belajar tidak menjadi membosankan. Diharapkan dengan adanya keterkaitan antara siswa dan metode, akan tercipta pengetahuan baru yang dapat meningkatkan kualitas belajar siswa, ketika proses belajar berlangsung secara interaktif, menginspirasi. Menyenangkan, menantang, dan juga menjadi sumber dorongan bagi pelajar, sehingga kemampuan yang diharapkan dapat terwujud sesuai dengan cara mengajar.<sup>3</sup>

Model pengajaran adalah bagian yang sangat penting dalam kegiatan belajar di kelas. Abas Asyafah menjelaskan mengapa model pengajaran itu penting, yaitu: a) dengan memilih model pengajaran yang sesuai, proses belajar akan lebih efektif dan tujuan pendidikan dapat tercapai, b) menggunakan model pengajaran bisa memberikan informasi yang bermanfaat bagi siswa, c) dalam proses belajar, diperlukan variasi model pengajaran yang bisa meningkatkan semangat siswa dan menghindarkan mereka dari kebosanan, d) karena setiap siswa memiliki kebiasaan belajar, karakter, dan kepribadian yang berbeda, maka penting untuk mengembangkan berbagai model pengajaran.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Nurhadi. *Pendekatan Kontekstual (Contekstul Teaching and Learning)*. (Jakarta: Depdiknas 2006), h. 23

<sup>4</sup> Asyafah, A. "Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoritis-Kritis atas Model Pembelajaran Dalam Pendidikan Islam)". *TARBAWY: Indonesia Journal of Islamic Education*, Vol. 6, No. 1, 2019, h. 19-32

Sistem pembelajaran terdiri dari berbagai bagian yang dapat memengaruhi hasil belajar dari materi yang sedang dipelajari. Ini termasuk model dan metode pembelajaran yang diterapkan, serta siswa dan guru yang berperan sebagai pelaku. Oleh karena itu, kualitas seorang guru harus mencakup pemahaman terhadap materi dan model yang diajarkan.<sup>5</sup>

Berdasarkan apa yang telah diamati melalui observasi dan wawancara secara bebas yang dilakukan oleh peneliti di MAS Darul Ihsan Siem bersama dengan guru dan siswa kelas XI pada saat sebelum melakukan penelitian 2 januari 2025, sehingga dapat didapatkan hasil bahwa :

1. Masih banyak siswa yang tidak bisa memberikan respon saat mereka belajar.
2. Karena kurangnya penggunaan laboratorium, siswa belum bisa mengenali alat-alat praktikum yang ada hubungannya dengan materi.
3. Guru masih lebih sering berbicara di kelas, sehingga siswa menjadi tidak aktif.
4. Siswa kurang terlibat saat proses pembelajaran berlangsung.
5. Nilai belajar siswa masih di bawah standar yang ditetapkan.
6. Berkenaan dengan hal tersebut, guru perlu memilih dan menyampaikan.

Materi yang lebih efisien dengan cara dan model yang tepat. Peran guru sangat penting dan memiliki dampak besar dalam membantu siswa mencapai tujuan hidup mereka seiring dengan kemajuan zaman, sehingga cara belajar

---

<sup>5</sup> Hanafiah, dan Cucu Suhana, *Konsep Strategi Pembelajaran*, (Bandung : PT Refika Aditama, 2009), h. 23

harus lebih efisien dan maksimal. Tanggung jawab guru adalah menggunakan model yang bisa memperbaiki proses pembelajaran dengan baik agar hasilnya lebih memuaskan.<sup>6</sup> Dengan memilih cara yang menarik, siswa dapat termotivasi untuk lebih terlibat dan menikmati proses belajar.

Untuk meningkatkan keterlibatan belajar siswa, pendidik perlu memilih dan menerapkan model pengajaran yang efisien, salah satunya adalah dengan memanfaatkan model pembelajaran. *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) dapat memperbaiki hasil belajar siswa, terutama dalam pelajaran Kimia. Penggunaan model PBL membuat siswa mampu mengasah sikap ilmiah, terlibat aktif dalam pembelajaran, membangun hubungan antar pribadi, dan meningkatkan semangat ketika bekerja dalam kelompok. Hal ini juga menumbuhkan motivasi dari dalam diri untuk belajar serta bisa meningkatkan keterlibatan guru dan siswa selama proses belajar. Dengan menerapkan model PBL, hasil belajar siswa bisa meningkat pada area kognitif, afektif, dan psikomotorik.<sup>7</sup>

Menurut Herlina mengenai penggunaan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk meningkatkan hasil belajar Kimia pada topik Hidrokarbon, metode pembelajaran ini dapat membantu siswa belajar lebih baik tentang hidrokarbon. Hal ini terlihat dari hasil tes pasca yang menunjukkan peningkatan dari 69,47 menjadi 78,53, dengan rata-rata persentase yang naik dari 60% menjadi 92%. Penulis juga merekomendasikan kepada guru untuk

---

<sup>6</sup> E. Mulyasa. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Yang Kreatif Dan Menyenangkan*. (PT Remaja Rosdakarya. 2008), h. 35

<sup>7</sup> Umi suswati. "Penerapan Problem Based Learning (PBL) Meningkatkan Hasil Belajar Kimia". *Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, Vol. 1, No. 3, 2021, h. 135.



memilih metode atau model pembelajaran yang lebih variatif, sesuai dengan materi dan karakteristik siswa dalam pelajaran kimia, khususnya dalam topik hidrokarbon, agar siswa dapat memperdalam pemahaman mereka.<sup>8</sup>

Menurut I Pande Putu Alit Antara dalam “Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia pada Materi Termokimia”, dia menjelaskan bahwa model pembelajaran berbasis masalah yang menggunakan metode eksperimen dapat membantu proses belajar dengan baik dan membuat interaksi antara siswa dan guru lebih mudah. Selain itu, model ini dapat meningkatkan hasil belajar kimia pada materi termokimia, sehingga siswa dapat berpikir kritis, menjadi lebih aktif, kreatif, dan mampu menyelesaikan masalah.<sup>9</sup>

Berdasarkan konteks permasalahan, peneliti memiliki ketertarikan untuk mengeksplorasi secara rinci terkait tantangan yang dihadapi oleh siswa di sekolah dengan “ **Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas XI di MAS Darul Ihsan Pada Materi Laju Reaksi**”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dengan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah berfokus kepada :

---

<sup>8</sup> Herlina, “Penerapan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Pada Materi Hidrokarbon”. *PENDIPA Jurnal of Science Education*, Vol. 4, No. 3, 2020, h. 7-13.

<sup>9</sup> I Pande Putu Alit Antara, “Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia pada Pokok Bahasan Termokimia”, *Journal of Education Action Research*, 2021, Vol. 6, No. 1, h. 15-21.

1. Adakah pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh pada hasil belajar peserta didik kelas XI?
2. Bagaimana hasil belajar peserta didik kelas XI pada materi Laju Reaksi di MAS Darul Ihsan setelah belajar menggunakan model *Problem Based learning* (PBL)?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh dari Model *Problem Based Learning* (PBL) pada hasil belajar peserta didik kelas XI-A.
2. Untuk melihat bagaimana hasil belajar peserta didik kelas kelas XI-A pada materi Laju Reaksi di MAS Darul Ihsan setelah belajar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL).

### **D. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis adalah dugaan jangka pendek tentang apa yang akan terungkap dari penelitian. Hipotesis juga merupakan kemungkinan jawaban atas suatu masalah yang perlu divalidasi melalui pemeriksaan. Dalam penelitian ini, hipotesisnya adalah bahwa pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) memengaruhi Hasil Belajar Kimia siswa kelas XI-A di MAS Darul Ihsan.

Ha : Ada dampak dari model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap materi Laju Reaksi di MAS Darul Ihsan

Ho : Tidak terdapat dampak dari metode pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap pelajaran Laju Reaksi di MAS Darul Ihsan

## E. Manfaat Penelitian

Setelah peneliti mencapai tujuannya, diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat dengan cara-cara berikut:

### 1. Secara teoritis

Hasil dari riset ini diharapkan dapat memberikan kontribusi gagasan untuk memperluas, menambah pengetahuan, serta wawasan, terutama dalam bidang Pendidikan Kimia pada kajian tentang Laju Reaksi.

### 2. Secara Praktis

- a. Keuntungan untuk siswa, dapat mengatasi masalah dalam mempelajari kimia tentang koloid sehingga bisa meningkatkan hasil belajar mereka.
- b. Keuntungan untuk guru, dapat memperluas pengetahuan dalam mengajar materi Laju Reaksi yang dapat membantu mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa.
- c. Keuntungan untuk peneliti, untuk menambah pengetahuan tentang seberapa besar minat siswa dalam belajar kimia mengenai Laju Reaksi dengan menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

## **F. Definisi Oprasional**

### **1. Model pembelajaran**

Model pembelajaran adalah cara-cara yang didasarkan pada ide-ide dan studi yang mencakup alasan, serangkaian langkah dan tindakan yang dilakukan oleh guru dan murid, dukungan untuk pembelajaran, serta cara menilai atau sistem penilaian kemajuan belajar murid. Model pembelajaran sebenarnya melukiskan seluruh proses yang berlangsung dalam pengajaran mulai dari awal, hingga akhir belajar yang melibatkan tidak hanya guru tetapi juga siswa.<sup>10</sup>

### **2. Model *Problem Based Learning* (PBL)**

Model *Problem Based Learning* adalah sebuah pendekatan yang berfokus pada penyelesaian masalah dengan memberikan tantangan yang ada di kehidupan sehari-hari sebagai konteks bagi siswa untuk berlatih cara berpikir yang cerdas dan kritis serta memahami suatu masalah dan menganalisis cara yang tepat untuk menyelesaikannya. Model *Problem Based Learning* merupakan metode pengajaran yang menekankan pada penyelesaian masalah yang nyata, proses di mana para siswa bekerja dalam kelompok, mendapatkan umpan balik, serta berdiskusi agar siswa lebih terlibat dengan materi pelajaran dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta hasil belajar mereka.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Hana Sundari, “ Model-model Pembelajaran dan Pemerolehan Bahasa Kedua/Asing”. *Jurnal Pujangga*, Vol. 1, No. 2, 2015, h. 109.

<sup>11</sup> Etti Zurriyati, Nelly Astimar, “Peningkatan Hasil Belajar pada Pembelajaran Tematik Terpadu Menggunakan Model *Problem Based Learning* Di Kelas IVSD (Studi Literatur)”. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, Vol. 3, No. 4, 2020, h. 2072.

### 3. Hasil Belajar

Hasil belajar merujuk pada pencapaian akademis yang diperoleh melalui tes dan pekerjaan, serta dengan secara aktif mengajukan pertanyaan dan memberikan jawaban yang memperkuat hasil tersebut. Untuk mengevaluasi tanda-tanda keberhasilan belajar dapat dilihat dari sejauh mana siswa dapat memahami informasi dan perilaku yang nampak pada diri mereka. Hasil belajar yang dibahas adalah pencapaian akademis yang diperoleh oleh siswa berdasarkan kriteria atau nilai yang telah ditetapkan.<sup>12</sup>

### 4. Laju Reaksi

Reaksi kimia dapat terjadi dengan kecepatan yang sangat bervariasi, ada yang sangat cepat dan ada yang sangat lambat. Contoh reaksi lambat adalah karatan besi, sementara reaksi eksplosif dan api kembang api adalah contoh reaksi cepat. Kecepatan reaksi kimia perlu diukur dan dinyatakan secara kuantitatif. Laju reaksi dinyatakan dengan melihat perubahan jumlah reaktan atau produk seiring waktu. Jika dalam periode tertentu reaksi menghasilkan banyak produk, maka reaksi itu bisa dikatakan cepat, sedangkan jika menghasilkan sedikit produk, maka reaksi tersebut digolongkan sebagai reaksi lambat.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Agustin Sukses Dakhi. "Peningkatan Hasil belajar Siswa" *Jurnal Education and Development* 8.2 (2020), Hal 468.

<sup>13</sup> Rusman. *Kinetika Kimia*. (Banda Aceh : Syiah Kuala University Press, 2019), h. 2-3

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Penerapan**

##### **1. Pengertian Penerapan**

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, istilah penerapan merujuk pada tindakan menerapkan. Sementara itu, menurut beberapa pakar, penerapan adalah tindakan menjalankan suatu teori, metode, atau konsep lainnya untuk meraih tujuan tertentu serta untuk kepentingan yang diinginkan oleh kelompok atau golongan yang sudah direncanakan dan disusun. Penerapan adalah suatu aktifitas yang dilakukan baik oleh individu maupun kelompok untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan. Dalam hal bahasa, penerapan bisa dianggap sebagai sebuah cara, metode, atau hasil.<sup>14</sup>

Penerapan merupakan suatu langkah atau cara untuk mewujudkan teori, gagasan, kebijakan, metode, atau teknologi ke dalam tindakan nyata guna mencapai sejumlah tujuan tertentu. Tujuan penerapan adalah agar pengetahuan atau ilmu yang telah didapatkan dapat dimanfaatkan dengan optimal dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam lingkungan profesional.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Badudu, J.S., dan Zain, S.M, *Efektifitas Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 2010), 1487.

<sup>15</sup> Sudjana, Nana. (2005). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo, hlm. 147.

## 2. Pengertian Pembelajaran dan Model Pembelajaran

Pembelajaran merupakan versi sederhana dari istilah belajar dan mengajar atau aktivitas belajar bersama. Dari sudut pandang psikologi, pembelajaran diartikan sebagai suatu proses yang dilakukan seseorang untuk mendapatkan perubahan perilaku secara keseluruhan, sebagai akibat dari interaksi orang itu dengan lingkungan sekitarnya.<sup>16</sup>

Pembelajaran adalah kegiatan di mana murid berinteraksi dengan guru dan materi yang diajarkan di tempat belajar. Pembelajaran berfungsi sebagai bantuan dari guru agar murid bisa mendapatkan ilmu, menguasai keterampilan serta kebiasaan, dan mengembangkan sikap serta keyakinan diri. Jadi, pembelajaran adalah proses yang bertujuan untuk mendukung murid supaya mereka bisa belajar dengan efisien.<sup>17</sup>

Model pembelajaran merupakan suatu skema atau rencana yang digunakan sebagai panduan dalam menyusun kegiatan belajar di kelas atau dalam sesi tutorial serta untuk menetapkan tingkat-tingkat pembelajaran. Ini juga mencakup bahan ajar seperti buku, film, program komputer, kurikulum, dan lainnya.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Andi setiawan. *Belajar dan Pembelajaran*. (Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2019), h. 20.

<sup>17</sup> Ubabuddin. "Hakikat Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar", *Jurnal Educatif*. Vol. 5, No. 1, 2019, h. 21.

<sup>18</sup> Trianto. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, (Jakarta: PT Pustaka publisher, 2007), h.5.

Model pembelajaran adalah sebuah struktur yang menggambarkan langkah-langkah teratur dalam mengatur pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan berperan sebagai panduan bagi para perancang materi ajar dan pengajar dalam merancang aktivitas belajar mengajar.<sup>19</sup> Sebelum memilih model pembelajaran yang akan diterapkan dalam aktivitas belajar, ada beberapa faktor yang perlu dipikirkan oleh guru dalam menentukan pilihan, yaitu :

- 1) Memikirkan tentang apa yang ingin dicapai.
- 2) Memikirkan hal-hal yang berkaitan dengan bahan atau konten pembelajaran.
- 3) Mempertimbangkan dari pandangan siswa atau pelajar. Juga, pertimbangan lain yang tidak bersifat teknis.<sup>20</sup>

### **3. *Problem Based Learning (PBL)***

#### **a. *Pengertian Problem Based Learning (PBL)***

Suatu metode pembelajaran yang menggunakan tantangan dunia nyata untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah sekaligus mempelajari ide-ide dan fakta-fakta penting dari pelajaran. Dalam situasi ini, siswa ikut serta dalam penelitian untuk mengatasi masalah yang menghubungkan keterampilan dan pengetahuan dari berbagai mata pelajaran. Teknik ini melibatkan pengumpulan informasi yang terkait dengan masalah, meringkasnya, dan

---

<sup>19</sup> Trianto, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007), h, 5.

<sup>20</sup> Rusman, *Model-Model Pembelajaran...*, 133-134



berbagi apa yang mereka temukan dengan orang lain. Menurut Bern dan Erickson dalam tulisan Kokom Komalasari, pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu metode di mana siswa terlibat dalam penyelesaian masalah dengan menghubungkan berbagai ide dan keterampilan dari berbagai bidang ilmiah. Metode ini meliputi pengumpulan, penggabungan informasi, dan berbagi hasil.<sup>21</sup>

Menurut apa yang dijelaskan oleh David Bound dan Grahame I. Feletti, Pembelajaran Berbasis Masalah menonjol sebagai pendekatan unik terhadap pendidikan jika dibandingkan dengan pembelajaran tradisional yang berfokus pada subjek. Metode pembelajaran ini memanfaatkan masalah dunia nyata.<sup>22</sup>

Pembelajaran pemecahan masalah merupakan suatu metode yang sangat berguna untuk mengajarkan berpikir tingkat tinggi, membantu siswa untuk memahami informasi yang telah dimilikinya, dan membuat mereka membangun pengetahuannya sendiri tentang lingkungan sosial, fisik, dan sekitarnya. Salah satu cara yang baik untuk memperkenalkan suatu masalah adalah dengan menyajikan suatu kejadian menarik yang membangkitkan rasa ingin tahu dan keinginan untuk mencari solusinya. Pemecahan masalah merupakan suatu cara untuk menyampaikan materi pembelajaran dengan menjadikan masalah tersebut sebagai fokus pembahasan untuk dianalisis dan disimpulkan dalam upaya untuk menemukan solusi atau jawaban oleh

---

<sup>21</sup> Kokom Komalasari. *Pembelajaran Kontekstual*. (Bandung: PT Refika Aditama, 2014), h. 59.

<sup>22</sup> Saputro, Okta Aji, and Theresia Sri Rahayu. "Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) dan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan

siswa. Pemecahan masalah merupakan suatu proses, metode, atau tindakan untuk memahami atau memecahkan suatu masalah. Masalah dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang mengandung keraguan, ketidakpastian, atau kesulitan yang perlu segera dipecahkan. Sebenarnya rumusan masalah merupakan gabungan dari berbagai cara untuk mengatasi kendala dengan memanfaatkan konsep-konsep yang ada.<sup>23</sup>

#### **b. Karakteristik *Problem Based Learning* (PBL)**

Ciri-ciri Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) meliputi hal-hal berikut:

- 1) Pembelajaran dimulai dengan masalah.
- 2) Isu-isu yang ditangani adalah situasi kehidupan nyata dan tidak terstruktur.
- 3) Masalah-masalah ini perlu dilihat dari berbagai sudut pandang.
- 4) Mereka mendorong siswa untuk memeriksa apa yang mereka ketahui, bagaimana perasaan mereka, dan apa yang dapat mereka lakukan, sehingga membantu mereka mengidentifikasi apa yang perlu mereka pelajari dan di mana mempelajarinya.
- 5) Mengambil alih pembelajaran sendiri sangat penting.
- 6) Mengakses berbagai sumber pengetahuan, mengetahui cara menggunakannya, dan mengevaluasi informasi adalah langkah-langkah utama dalam PBL.

---

<sup>23</sup> Donni Juni Priansa. *Pengembangan Strategi & Model Pembelajaran*. (Bandung: CV Pustaka Setia, 2008), hal.227.

- 7) Proses pembelajaran berbasis kerja tim, melibatkan komunikasi yang jelas, dan membutuhkan kerja sama. Membangun kemampuan menyelidiki dan memecahkan masalah sama pentingnya dengan memahami konten yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu masalah.
- 8) Keterbukaan dalam pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah berarti menyatukan dan menggabungkan kegiatan pembelajaran.
- 9) Pembelajaran Berbasis Masalah mencakup mengevaluasi dan merefleksikan pengalaman siswa dan metode pembelajaran mereka.<sup>24</sup>

Berdasarkan fitur-fitur yang ada saat ini, jelas bahwa dalam Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), perjalanan pembelajaran dimulai dengan suatu tantangan. Tantangan ini dapat diberikan oleh siswa atau pendidik. Setelah itu, peserta didik akan menyelidiki pengetahuan yang mereka miliki beserta informasi tambahan apa yang diperlukan untuk mengatasi tantangan tersebut. Peserta didik akan mengambil bagian dalam berbagai tugas yang menginspirasi mereka untuk berpikir secara ilmiah sambil mencari jawaban atas masalah tersebut. Dengan melihat ciri-ciri *Problem Based Learning* (PBL), kita dapat mempelajari cara menggunakan metode ini di kelas yang mengutamakan PBL..

---

<sup>24</sup> M. Taufiq Amir. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. ( Jakarta : Kencana, 2016), h. 22.

**c. Kelebihan dan Kekurangan *Problem Based learning* (PBL)**

- 1) Adapun kelebihan dari *Problem Based Learning* (PBL) yaitu :Cara yang baik untuk memperoleh pemahaman yang lebih jelas tentang topik tersebut.
  - a) Dapat menguji keterampilan dan mendatangkan kegembiraan saat siswa menemukan informasi baru.
  - b) Dapat meningkatkan seberapa banyak siswa berpartisipasi dalam pembelajaran.
  - c) Dapat membantu siswa menggunakan apa yang mereka ketahui untuk mengatasi masalah dalam kehidupan sehari-hari.
  - d) Dapat membantu siswa mengembangkan pengetahuan baru mereka dan bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri. Selain itu, memecahkan masalah dapat memotivasi mereka untuk berpikir tentang hasil dan cara mereka belajar.
  - e) Melalui pemecahan masalah, siswa dapat menyadari bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya adalah cara berpikir yang perlu mereka pahami, bukan hanya sesuatu yang diajarkan oleh guru atau ditemukan dalam buku.
  - f) Lebih menyenangkan dan disukai oleh siswa.
  - g) Dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan meningkatkan keterampilan mereka dalam beradaptasi dengan informasi baru.

h) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk menggunakan apa yang telah mereka pelajari dalam kehidupan nyata. Dapat memicu rasa ingin tahu siswa untuk terus belajar bahkan setelah mereka menyelesaikan pendidikan formal mereka.

2) Kekurangan Problem Based Learning:

- a) Bila peserta didik kurang berminat atau menganggap soal yang mereka kerjakan terlalu sulit, mereka tidak akan termotivasi untuk berusaha.
- b) Efektivitas pendekatan pengajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah sebagai persiapan.
- c) Bila mereka tidak paham, mencoba mengerjakan soal tidak akan menghasilkan pengetahuan yang mereka inginkan.
- d) Mengubah rutinitas dalam proses belajar mengajar merupakan tantangan.<sup>25</sup>

**d. Tahap-tahap Penerapan *Problem Based Learning* (PBL)**

Ada sejumlah langkah yang perlu dilakukan saat menerapkan strategi pembelajaran yang fokus pada masalah, sebagaimana dijelaskan oleh Arends, yaitu:

- 1) Tahap 1: Mengarahkan siswa pada suatu masalah (Mengarahkan siswa pada masalah) Di awal proses pembelajaran PBL, pengajar perlu menjelaskan dengan tegas tujuan dari pembelajaran, menciptakan sikap yang baik terhadap

<sup>25</sup> Wina Sanjaya. *Strategi Pembelajaran*. (Jakarta:Kencana, 2006). h. 220-221.

proses tersebut, dan menjelaskan apa yang diharapkan untuk dilakukan oleh siswa.

2) Tahap 2 :Mengatur siswa untuk belajar (Organize student for study)

PBL meminta pengajar untuk meningkatkan kemampuan kerja sama di antara siswa dan mendukung mereka untuk menyelidiki masalah secara kolektif. PBL juga mengharuskan pengajar untuk membantu siswa dalam merencanakan tugas penyelidikan dan laporan mereka.

3) Tahap 3 :Menemani dalam penelitian individu dan kelompok Guru menemani siswa saat mereka melakukan penelitian baik secara individu maupun dalam kelompok dengan cara mengumpulkan informasi, melakukan percobaan, mengembangkan teori, menjelaskan apa yang terjadi, dan memberikan solusi.

4) tahap 4 :Mengembangkan dan mempresentasikan hasil Hasil akhir dari model pembelajaran PBL adalah sebuah produk yang bisa dilaporkan. Laporan terakhir mencakup mengenai kondisi masalah, sasaran penyelesaian masalah, serta berbagai solusi yang bisa berupa dokumen tertulis, aplikasi komputer, atau presentasi.

5) Tahap 5:Menganalisis dan menilai proses penyelesaian masalah

Pada tahap ini, pengajar membantu siswa untuk menganalisis dan menilai cara berpikir mereka saat

menyelidiki suatu masalah serta kemampuan berpikir yang diterapkan.<sup>26</sup>

#### 4. Hasil Belajar

##### a. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kemampuan yang didapatkan anak setelah mengikuti proses pembelajaran. Pembelajaran sendiri adalah suatu rangkaian perubahan pada individu yang berusaha untuk mendapatkan perubahan dalam perilaku yang lebih baik, seperti keterampilan, pengetahuan, sikap, dan kemampuan lain. Dari beberapa pandangan yang ada, Dapat disimpulkan bahwa hasil pembelajaran merupakan suatu keterampilan berkualitas yang dimiliki siswa sebagai modifikasi perilaku setelah mengikuti proses pengajaran yang melibatkan berbagai aspek kognitif, afektif, serta psikomotorik. Ini dapat dinyatakan dalam bentuk simbol, huruf, atau kalimat.<sup>27</sup>

Hasil yang diinginkan dari proses belajar siswa adalah kemampuan yang ada di level dasar kognitif hingga hasil belajar menunjukkan bahwa mereka sudah melakukan kegiatan belajar. Ini umumnya mencakup informasi serta sikap yang seharusnya dikuasai oleh siswa. Hasil pembelajaran bisa memberikan dampak yang baik jika menunjukkan bahwa siswa mampu menunjukkan skill baru ketika mereka menyelesaikan tugas

---

<sup>26</sup> Ahmad Walid, *Strategi Pembelajaran IPA*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2017), h.89-92.

<sup>27</sup> Angga Setiawan dkk, pengaruh minat belajar terhadap hasil belajar siswa kelas VI sdn Gamping “*jurnal riset dan inovasi Pendidikan dasar*”, Vol. 2, NO. 2, 2022, h.94

atau mengerjakan ujian dengan tepat dan benar sesuai instruksi serta waktu yang telah ditentukan..<sup>28</sup>

#### **b. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar**

Umumnya, terdapat dua kategori penyebab yang memengaruhi pencapaian belajar, yaitu penyebab yang berasal dari diri sendiri dan penyebab yang datang dari luar diri.

Faktor yang datang dari dalam diri siswa mempengaruhi hasil belajar mereka. Unsur ini meliputi :

- 1) Faktor fisik, yang merupakan elemen yang berhubungan dengan kondisi fisik siswa.
- 2) Faktor mental, yaitu elemen yang berkaitan dengan keadaan pikiran atau jiwa seseorang. Contohnya termasuk kemampuan, dorongan, konsentrasi, ketertarikan, kemampuan alami, dan kesiapan untuk memperoleh pengetahuan.
- 3) Faktor Eksternal, yaitu elemen yang memengaruhi hasil belajar yang berasal dari luar diri siswa. Elemen ini mencakup:
- 4) Lingkungan keluarga, yang merupakan dukungan dari ayah dan ibu. Ayah dan ibu memiliki peranan yang sangat krusial dalam keberhasilan pendidikan siswa.
- 5) Area sekolah, yaitu pengajar, petugas administrasi, dan rekan-rekan sekelas siswa.

---

<sup>28</sup> Tri Imelda Tumulo, meningkatkan hasil belajar siswa melalui pendekatan inquiri pada mata pelajaran Bahasa Inggris kelas XII SMA Negeri 4 Gorontalo, "*Jurnal Pendidikan Masyarakat dan Pengabdian*" vol.2, No. 2, 2022, h. 438



6) Lingkungan masyarakat.<sup>29</sup>

## 5. Laju reaksi

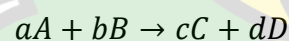
### a. Pengertian Laju Reaksi

Dalam sistem tertutup yang tetap, kecepatan reaksi dapat dijelaskan secara sederhana sebagai variasi konsentrasi dari bahan awal atau hasil dalam jangka waktu tertentu. Namun, kecepatan reaksi juga dapat diukur melalui variasi tekanan, perubahan warna, variasi volume, perubahan muatan, variasi sudut putar, atau variasi indeks bias yang diukur melalui analisis fisik.

Saat menyaksikan perubahan jumlah reaktan atau produk pada setiap waktu yang berlalu.

$$r = -\frac{\Delta R}{\Delta t} = +\frac{\Delta P}{\Delta t} \text{ atau } r = -\frac{d(R)}{dt} = +\frac{d(P)}{dt}$$

Jika reaksi berbentuk :



Ungkapan laju reaksinya adalah :

$$r = -\frac{1}{a} \frac{\Delta(A)}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \frac{\Delta(B)}{\Delta t} = +\frac{1}{c} \frac{\Delta(C)}{\Delta t} = +\frac{1}{d} \frac{\Delta(D)}{\Delta t}$$

Jika perubahan konsentrasi sangat kecil maka ditulis :

$$r = -\frac{1}{a} \frac{d(A)}{dt} = -\frac{1}{b} \frac{d(B)}{dt} = +\frac{1}{c} \frac{d(C)}{dt} = +\frac{1}{d} \frac{d(D)}{dt}$$

Untuk reaksi :  $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$  bagaimana ungkapan laju reaksinya ?

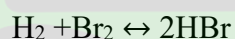
<sup>29</sup> Muhibbin Syah. *Psikologi Pendidikan*, (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2011) h. 129

Secara umum laju reaksi dituliskan sebagai fungsi konsentrasi dari semua komponen reaksi yang dirumuskan sebagai berikut ini :

$$r = f (C_1, C_2, C_3 \dots \dots C_j)$$

Rumusan ini disebut hukum kecepatan untuk suatu reaksi atau hukum laju reaksi. Hukum ini ditentukan melalui percobaan dan tidak boleh hanya diramalkan dari persamaan stoikiometri reaksi. penentuan komponen yang aktif dari sistem reaksi yang diukur melalui perubahan konsentrasi setiap perubahan waktu. Hubungan fungsi antara penurunan konsentrasi reaktan atau kenaikan konsentrasi produk dalam satuan waktu didefinisikan sebagai laju reaksi.

Salah satu sasaran dalam eksperimen kinetika adalah untuk menunjukkan tipe mekanisme yang sesuai dengan cara kerja hukum laju reaksi. Tahap yang penting dalam kinetika adalah Untuk reaksi yang mudah, biasanya hukum laju reaksi dapat diprediksi hanya dengan memahami persamaan stoikiometri dari reaksi tersebut. Namun, tidak semua reaksi dapat diatur seperti itu, terutama untuk reaksi yang rumit (kompleks). Sebagai contoh adalah reaksi bromina dengan hidrogen.



#### **b. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi**

Pengalaman menunjukkan bahwa potongan kayu kecil membara lebih cepat dibandingkan dengan balok kayu yang lebih besar. Ini berarti bahwa reaksi yang sama dapat terjadi dengan kecepatan yang berbeda, tergantung pada kondisi bahan yang terlibat. Di bagian ini, kita akan

membahas berbagai faktor yang memengaruhi kecepatan reaksi. Memahami hal ini memungkinkan kita untuk mengatur kecepatan reaksi, seperti memperlambat reaksi yang berbahaya dan mempercepat reaksi yang menguntungkan.

### **1) Konsentrasi Perekasi**

Konsentrasi memegang tugas yang sangat mendasar terhadap kecepatan reaksi, karena semakin tinggi konsentrasi reaktan, maka semakin sering tumbukan yang terjadi, yang mengakibatkan meningkatnya kecepatan reaksi. Sebaliknya, apabila konsentrasi reaktan berkurang, maka tumbukan antar partikel juga menurun, sehingga kecepatan reaksi menjadi lebih rendah.

### **2) Suhu**

Suhu juga memiliki peranan penting dalam memengaruhi kecepatan reaksi. Jika suhu pada suatu reaksi yang berlangsung ditingkatkan, maka partikel akan bergerak dengan lebih aktif, yang mengakibatkan benturan terjadi lebih sering, sehingga kecepatan reaksi menjadi lebih tinggi. Sebaliknya, jika suhu diturunkan, partikel akan menjadi kurang aktif, sehingga kecepatan reaksi akan berkurang.

### **3) Tekanan**

Banyak reaksi yang melibatkan bahan yang berada dalam bentuk gas. Kecepatan dari bahan tersebut juga dipengaruhi oleh

tekanan. Meningkatkan tekanan dengan mengurangi ruang akan meningkatkan konsentrasi, sehingga dapat mempercepat laju reaksi.

#### **4) Katalis**

Katalis merupakan sebuah bahan yang meningkatkan kecepatan reaksi kimia pada temperatur tertentu, tanpa berubah atau habis digunakan oleh reaksi tersebut. Katalis berfungsi dalam reaksi, tetapi tidak sebagai bahan reaksi atau hasil akhir. Katalis membuat reaksi bisa berlangsung lebih cepat atau bisa terjadi pada suhu yang lebih rendah karena pengaruhnya terhadap bahan yang bereaksi. Katalis menawarkan suatu jalur alternatif dengan tingkat energi aktivasi yang lebih rendah. Katalis menurunkan jumlah energi yang diperlukan agar reaksi bisa terjadi.

#### **5) Luas Permukaan Sentuh**

Luas permukaan yang bersentuhan sangat berpengaruh dalam kecepatan reaksi. Hal ini terjadi karena jika luas permukaan antar partikel lebih besar, maka akan ada lebih banyak tumbukan yang terjadi, sehingga membuat reaksi menjadi lebih cepat. Sebaliknya, jika luas permukaan antar partikel lebih kecil, maka tumbukan yang terjadi juga akan sedikit, dan ini membuat reaksi berlangsung lebih lambat. Selain itu, sifat dari partikel yang bereaksi juga mempengaruhi laju reaksi. Jika partikel tersebut halus, maka waktu yang diperlukan untuk bereaksi menjadi lebih singkat,

sedangkan jika partikel tersebut kasar, waktu yang dibutuhkan untuk bereaksi menjadi lebih panjang.<sup>30</sup>

### c. Hukum Laju Reaksi

Hukum laju reaksi dinyatakan sebagai:

$$r = \frac{d(HBr)}{dt} = \frac{k(H_2)(Br_2)^{1/2}}{1 + k' \frac{(HBr)}{(Br)^2}}$$

Penjabaran akan dijelaskan pada mekanisme reaksi rantai. Jadi fungsi konsentrasi dalam hukum laju reaksi adalah fakta eksperimen.

Beberapa Cara Mengukur Laju Reaksi

- 1) Untuk reaksi yang berupa gas dapat diukur dengan mengamati perubahan tekanan terhadap variasi waktu.

Contoh: Dekomposisi di nitrogen penta oksida



Tidak berwarna                  coklat

Bagaimana ungkapan laju reaksinya?

Dari 1 mol  $N_2O_5$  yang terurai akan menghasilkan 2 mol  $NO_2$  dan  $\frac{1}{2}$  mol  $O_2$ , berarti tekanan totalnya akan bertambah dengan berjalannya waktu. Karena itu, perubahan tekanan dapat diamati setiap perubahan waktu dengan alat Barometer.

<sup>30</sup> Kiagus Ahmad Roni, Netty Herawati. *Kimia Fisika I*. (palembang : Rafah Press UIN Raden Fatah Palembang, 2020), h. 114-115

2) Untuk reaksi dalam bentuk larutan, dapat diamati melalui beberapa cara sebagai berikut ini.

a) Pengamatan perubahan warna dengan alat spektrofotometri yaitu mengukur intensitas absorpsi pada panjang gelombang tertentu (sinar tampak).

Contoh: Reduksi metil oranye oleh  $Zn^{2+}$ . Metil oranye adalah senyawa berwarna yang menyerap warna pada  $\lambda = 515 \text{ nm}$ . Dengan berjalannya waktu, maka warna metil oranye akan berubah yang dapat dimonitor dengan mengukur intensitas absorpsinya dengan alat spektrometri.

b) Pengamatan perubahan konsentrasi, yaitu melalui titrasi.

Contoh: Reaksi oksidasi etanol oleh Chrom (IV). Konsentrasi Cr yang belum bereaksi setiap satuan waktu ditentukan melalui titrasi dengan  $Na_2S_2O_3$

c) Pengamatan konduktivitas dengan alat konduktometri.

Contoh: Reaksi saponifikasi ester

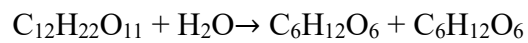


Bagaimana ungkapan laju reaksinya?

Dari waktu ke waktu daya hantar larutan akan menurun karena hantaran semula yang disebabkan oleh ion  $OH^-$  yang kuat diganti oleh ion  $CH_2COO^-$  yang lemah.

Pengamatan keoptis-aktifan campuran reaksi dengan alat polarimeter.

Contoh: Reaksi hidrolisa sukrosa dalam suasana asam



Sukrosa, glukosa, fruktosa

Bagaimana ungkapan laju reaksinya?

Sukrosa adalah senyawa yang bersifat optis-aktif dan memutar bidang polarisasi ke kanan, glukosa memutar bidang polarisasi ke kanan, sedangkan fruktosa memutar bidang polarisasi ke kiri lebih kuat. Bila hidrolisa sudah berjalan, pemutaran bidang polarisasi ke kanan akan diperkecil yang perubahannya dapat diamati dari waktu ke waktu dengan alat polarimeter.<sup>31</sup>



<sup>31</sup> Irma mon dkk. *Kimia Fisika*. (UNP Press ; Padang, 2012), h 32-34

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah sebuah studi kuantitatif yang memakai metode eksperimen, dan menggunakan tata cara desain pra-ekperimental dengan model desain pretest-posttest satu grup. Dalam desain ini, pretest dilakukan sebelum perlakuan diberikan. Dengan cara ini, Hasil dari perlakuan dapat dipahami dengan lebih jelas, sebab dapat dibandingkan dengan keadaan sebelum perlakuan. Rancangan ini bisa dijelaskan seperti berikut :

$O_1 \times O_2$

O1 = Skor Uji Awal (sebelum menerima perlakuan)

O2 = Skor Uji Akhir (setelah menerima perlakuan)<sup>32</sup>

#### B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi berasal dari istilah *population*, yang merujuk pada jumlah individu yang menetap di suatu lokasi. Dalam konteks penelitian, kata populasi sering digunakan untuk menunjukkan sekelompok subjek yang menjadi perhatian dalam penelitian. Untuk penelitian ini, populasi yang dimaksud adalah semua siswa kelas XI IPA di MAS Darul Ihsan, Siem, untuk tahun ajaran 2024-2025.

---

<sup>32</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 74



Sampel merupakan sebagian dari kumpulan yang lebih luas. Sampel merupakan bagian dari keseluruhan, dan ciri-ciri kelompok yang lebih besar diterapkan dengan cara tertentu.<sup>33</sup> . Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan dalam penelitian ini ialah 20 orang siswa kelas XI-A IPA di MAS Darul Ihsan Tahun Ajaran 2024-2025

### **C. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini beroperasi sebagai program yang mengelola prosedur pengumpulan data lengkap di area tersebut.<sup>34</sup> Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari penilaian untuk mengevaluasi dampak pendidikan, lembar observasi untuk menganalisis keterlibatan siswa, dan survei untuk mengukur umpan balik siswa. Penilaian yang diberikan disusun sebagai pertanyaan pilihan ganda yang terdiri dari 10 pertanyaan.

Studi ini didukung oleh sumber daya yang akan membantu dalam investigasi. Sumber daya ini meliputi Rencana Implementasi Pembelajaran, garis besar kurikulum, konten pendidikan, dan Lembar Kerja Siswa.

### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Cara mengumpulkan informasi dapat dilakukan melalui berbagai metode yang bervariasi sesuai dengan objek yang sedang diperhatikan, yaitu seperti berikut:

---

<sup>33</sup> Sugiyono, *Statistik Untuk Penelitian*, (Bandung: CV Alfabeta, 2008), h. 6

<sup>34</sup> M. Burhan Bungin, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta : Kencana,2010),h. 99

## 1. Tes

Teknik pertama adalah dengan memberikan tes untuk mengetahui pengaruh peningkatan pembelajaran yang meliputi pre-tes dan post-tes. Pre-tes dilaksanakan sebelum perlakuan dilakukan, sementara post-tes diberikan setelah perlakuan. Dalam penelitian ini, pre-tes dan post-tes terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang berupa isian, di mana masing-masing memiliki 10 pertanyaan. Pertanyaan yang digunakan dalam studi ini adalah pertanyaan yang telah melalui proses validasi.

### **E. Teknik Analisis Data**

Setelah semua informasi terkumpul, langkah selanjutnya adalah memeriksa data. Data yang diperoleh kemudian dievaluasi menggunakan metode statistik yang sesuai. Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk memperjelas rincian atau informasi yang telah dinilai sehingga peneliti dan pihak berkepentingan lainnya dapat memahami temuan penelitian. Berikut ini adalah metode analisis data yang digunakan:

#### 1. Analisis data hasil belajar

##### a. Uji Normalitas

Tujuan melakukan uji normalitas adalah untuk mendapatkan pemahaman mengenai pola penyebaran data. Di samping itu, uji normalitas juga menjadi salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menentukan metode analisis statistik yang akan digunakan dalam menguji hipotesis data. Jika data menunjukkan distribusi normal, maka analisis statistik bisa diterapkan untuk menguji normalitas.

Menetapkan kemungkinan dari sebuah hipotesis dengan menggunakan statistik parametrik. Apabila data tidak memiliki distribusi normal, maka hipotesisnya menggunakan statistik non parametrik. Karena itu, penting untuk melakukan pemeriksaan normalitas terlebih dahulu. Pemeriksaan normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS 22.

Peneliti menggunakan uji Shapiro Wilk untuk memeriksa apakah data normal. Uji ini cocok untuk kumpulan data kecil yang berisi kurang dari 50 poin. Di sisi lain, ketika kumpulan data melebihi 50 poin, uji Kolmogorov Smirnov diterapkan untuk menilai kenormalan. Untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak, dilihat dari nilai probabilitas atau Sig. (Signifikansi) pada kolom uji Shapiro Wilk. Berikut ini adalah kriteria untuk data berdistribusi normal:

- 1) Menentukan taraf sig. (signifiansi)  $\alpha = 0,05$
- 2) Membandingkan nilai sig. dengan  $\alpha = 0,05$

Jika informasi mengikuti distribusi normal, maka nilai signifikan lebih besar dari 0,05. Jika informasi tidak mengikuti distribusi normal, maka nilai signifikan kurang dari 0,05.

#### b. Uji Hipotesis

Uji t satu sampel, yang juga dikenal sebagai uji satu sampel, digunakan untuk mengevaluasi apakah pencapaian tersebut memenuhi KKM dengan standar nilai 75 yang ditetapkan oleh sekolah. Selain itu,

uji t satu sampel digunakan untuk menguji hipotesis dalam statistik deskriptif ketika data penelitian diukur pada skala interval atau rasio.

Saat melakukan uji-t, persyaratan khusus perlu dipenuhi.

Syarat utama untuk menerapkan uji-t adalah bahwa data harus berdistribusi normal. Apabila data tidak mengikuti pola normal ini, diperlukan transformasi pada data terlebih dahulu untuk mendapatkan distribusi normal. Jika transformasi gagal dalam membuat distribusi data menjadi normal, maka uji-t tidak dapat digunakan dengan benar, dan lebih baik memilih uji non-parametrik seperti Wilcoxon untuk data yang berhubungan atau Mann-Whitney U untuk data yang terpisah.<sup>35</sup>

Uji t satu sampel termasuk dalam statistik parametrik. Sebelum melakukan uji t satu sampel, data penelitian harus mengikuti distribusi normal. Uji t satu sampel dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS 22.

Dasar pengambilan keputusan dalam uji one sampel t test adalah:

- 1)  $H_a$  diterima jika nilai t hitung lebih besar dari nilai t tabel.
- 2)  $H_a$  ditolak jika nilai t hitung lebih kecil dari nilai t tabel.

c. Uji N-Gain

"N-Gain," yang berarti "keuntungan yang dinormalisasi," menyediakan struktur yang bermanfaat dalam studi yang terkait dengan

---

<sup>35</sup> Anisa fitri, Rani Rahim dkk, 2023, *Dasar-dasar Statistik Untuk Penelitian* (medan : yayasan kita menulis) h. 70

pendidikan. Penilaian N-Gain adalah metode yang disukai untuk menentukan seberapa baik strategi atau intervensi pengajaran meningkatkan hasil belajar siswa. Metode ini memberikan dasar yang kuat untuk mengukur sejauh mana program pengajaran telah memberi manfaat bagi siswa dalam pemahaman mereka.

Metode N-Gain mengamati bagaimana pemahaman siswa berubah dari sebelum hingga sesudah pengalaman belajar. Dengan membandingkan kedua poin ini, analisis N-Gain membantu guru melihat seberapa baik kurikulum atau gaya mengajar tertentu berjalan. Temuan tersebut dapat menunjukkan secara numerik seberapa banyak siswa telah memahami konten yang diajarkan.

Nilai N-Gain berada pada rentang -1 sampai 1. Nilai positif menunjukkan bahwa hasil belajar siswa meningkat setelah proses pembelajaran, sedangkan nilai negatif menunjukkan bahwa hasil belajar siswa menurun. Rumus (1) dapat digunakan untuk menghitung nilai N-Gain.

$$N - \text{gain score} = \frac{\text{score postes} - \text{skore pretes}}{\text{score ideal} - \text{score pretes}}$$

Untuk melihat kelompok utama peningkatan skor N-Gain, Anda dapat melihat kriteria Gain yang ditunjukkan pada Tabel 1. Sementara itu, untuk memahami seberapa baik intervensi tersebut berhasil, Anda dapat memeriksa Tabel 2..<sup>36</sup>

<sup>36</sup> Moh. Irma Sukarelawan dkk (2024), N-Gain vs Stacking (Yogyakarta : Surya Cahya) h. 9-11

(tabel 3.1 : *N-Gain Score*)

Nilai <i>N-Gain</i>	Interpretasi
$0.70 \leq g \leq 1.00$	Tinggi
$0.30 \leq g < 0.70$	Sedang
$0.00 < g < 0.30$	Rendah
$g = 0.00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1.00 \leq g < 0.00$	Terjadi penurunan

d. \**N-Gain* = Gain ternormalisasi

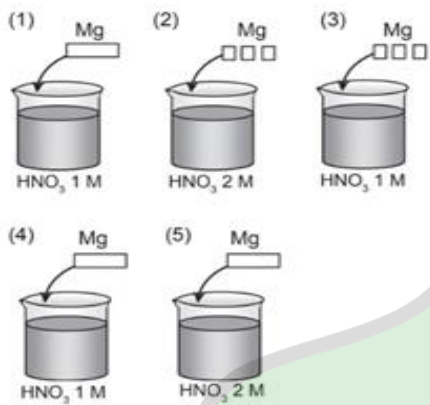
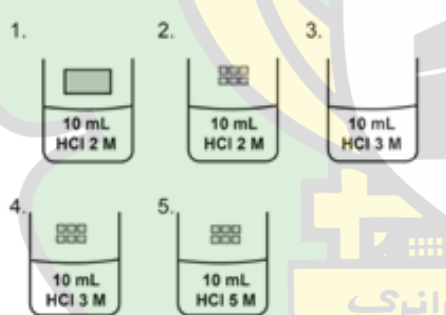
(tabel 3.2 : *N-Gain Persen*)

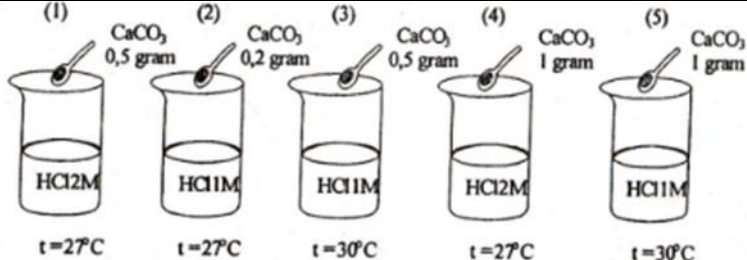
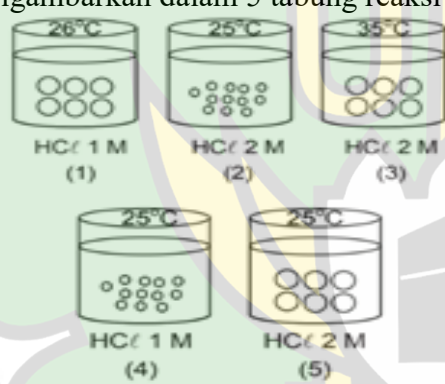
Presentase	Interpretasi
< 40	Tidak efektif
40 – 55	Kurang efektif
56 – 75	Cukup efektif
>76	Efektif

e. *gain* pada soal tes

( tabel 3.3 : penentuan *Gain* soal tes)

No	Soal tes	Tingkat kesulitan	<i>Gain</i> soal	Kunci jawaban
1	SNMPTN/2010/W-11/538 percobaan Massa/bentuk zat A Konsentrasi B (M) Waktu (s) Suhu (oC) 1 5 gram larutan 0,25 15 25 2 5 gram serbuk 0,5 12 25 3 5 gram larutan 0,5 7 25 4 5 gram padatan 0,5 20 25 5 5 gram serbuk 0,5 8 25 Pada percobaan 2 dan 5, faktor yang mempengaruhi laju adalah ... A.Waktu B.Konsentrasi C.Suhu D.Bentuk E.Katalis	C 4	5	C
2	<b>Soal UN tahun 2010 – 2011</b>	C 3	10	E

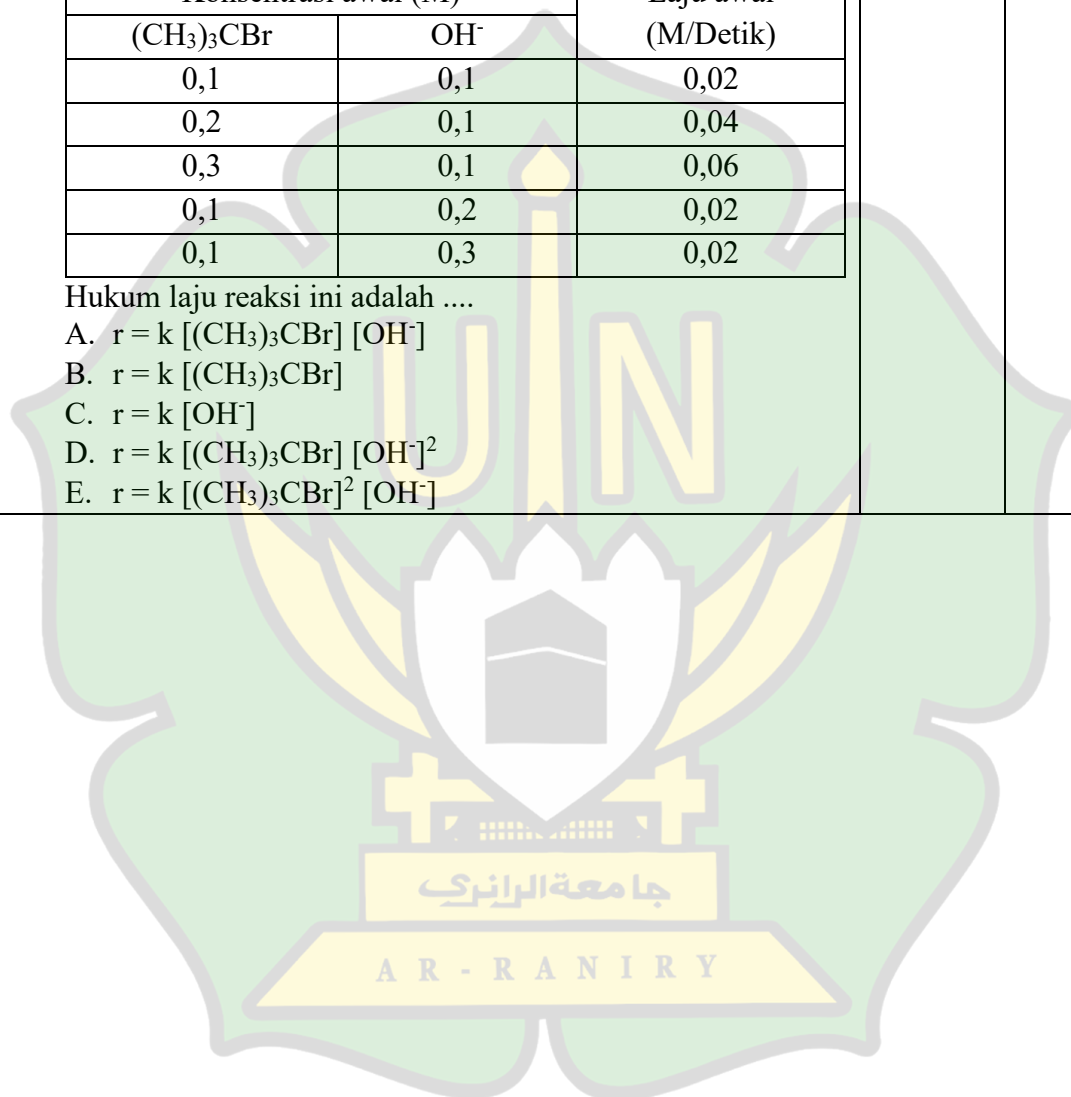
	 <p>Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh konsentrasi terdapat pada tabung nomor ?</p> <p>A. 1 terhadap 2          B. 1 terhadap 3          C. 2 terhadap 4          D. 3 terhadap 4          E. 4 terhadap 5</p>			
3	<p><b>Soal UN tahun 2011-2012</b></p> <p>Perhatikan gambar reaksi 2 gram <math>\text{CaCO}_3</math> dengan HCl berikut ini !</p>  <p>Laju reaksi yang hanya di pengaruhi oleh luas permukaan adalah...</p> <p>A. 1 terhadap 2          B. 1 terhadap 3          C. 2 terhadap 3          D. 2 terhadap 4          E. 4 terhadap 5</p>	C 3	10	D
4	<p>Perhatikan gambar <math>\text{CaCO}_3</math> dengan larutan 10 mL HCl sebagai berikut !</p>	C 3	10	A

	 <p>laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh suhu reaksi adalah ...</p> <p>A. 1 terhadap 2 B. 2 terhadap 3 C. 3 terhadap 4 D. 3 terhadap 5 E. 4 terhadap 5</p>			
5	<p><b>Soal UN tahun 2012-2013</b></p> <p>Reaksi antara pualam dengan HCl Digambarkan dalam 5 tabung reaksi berikut :</p>  <p>Massa pualam untuk seluruh larutan sama. Laju reaksi yang hanya di pengaruhi oleh konsentrasi di tunjukkan pada gambar ....</p> <p>A. 1 terhadap 2 B. 1 terhadap 3 C. 2 terhadap 3 D. 2 terhadap 4 E. 4 terhadap 5</p>	C 3	10	B
6	<p><b>SMPTN/2009/W-I dan II/378</b></p> <p>Reaksi antara logam magesesium dengan larutan HCl adalah sebagai berikut.</p> $\text{Mg}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2_{(aq)} + \text{H}_2_{(g)}$ <p>a. Meningkatkan konsentrasi larutan HCl b. Meningkatkan suhu reaksi c. Menggunakan pita magesesium d. Menghilangkan gas hidrogen hasil reaksi</p>	C 3	10	A



	<p>Dari perlakuan di atas yang dapat meningkatkan antar tumbukan antara pereaksi adalah...</p> <p>A. a dan b B. c dan d C. a, b dan c D. b, c dan d E. a, b, c dan d</p>																			
7	<p><b>(UTBK 2021/SAINTEK/KIMIA/GEL.1/54)</b> Reaksi : <math>2A + B \rightarrow A_2B</math> Memiliki hukum laju reaksi <math>r = (0,5 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}) [A]^2[B]</math>. Jika 1,6 M zat A direaksikan dengan 1,2 M zat B, maka laju reaksi setelah 25% zat A bereaksi adalah...</p> <p>A. <math>3,20 \text{ Ms}^{-1}</math> B. <math>1,44 \text{ Ms}^{-1}</math> C. <math>0,72 \text{ Ms}^{-1}</math> D. <math>6,84 \text{ Ms}^{-1}</math> E. <math>12,62 \text{ Ms}^{-1}</math></p>	C 3	15	C																
8	<p><b>1. UTBK 2021/SAINTEK/KIMIA/GEL.1/54)</b> suatu percobaan reaksi dituliskan berdasarkan persamaan kimia <math>3A + 2B \rightarrow 4C + 3D</math>. Menghasilkan data sebagai berikut :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>[A]</th> <th>[B]</th> <th>V(M/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td><math>1,5 \times 10^{-2}</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td><math>3,0 \times 10^{-2}</math></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,1</td> <td>0,05</td> <td><math>0,75 \times 10^{-2}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tentukan orde reaksi total ...</p> <p>A. 4 B. 2 C. 3 D. 1 E. 5</p>	No	[A]	[B]	V(M/s)	1	0,1	0,1	$1,5 \times 10^{-2}$	2	0,2	0,1	$3,0 \times 10^{-2}$	3	0,1	0,05	$0,75 \times 10^{-2}$	C 3	10	B
No	[A]	[B]	V(M/s)																	
1	0,1	0,1	$1,5 \times 10^{-2}$																	
2	0,2	0,1	$3,0 \times 10^{-2}$																	
3	0,1	0,05	$0,75 \times 10^{-2}$																	
9	<p><b>2. UTBK 2021/SAINTEK/KIMIA/GEL.1/54)</b> Diketahui data percobaan penentuan orde sebagai berikut :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>[X](M)</th> <th>[Y](M)</th> <th>Waktu reaksi (menit)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,4</td> <td>0,4</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Waktu reaksi pada konsentrasi [X] dan [Y] masing-masing 0,2 M adalah ...</p> <p>A. 2 menit B. 3 menit</p>	No	[X](M)	[Y](M)	Waktu reaksi (menit)	1	0,1	0,1	16	2	0,1	0,2	8	3	0,4	0,4	1	C 3	10	C
No	[X](M)	[Y](M)	Waktu reaksi (menit)																	
1	0,1	0,1	16																	
2	0,1	0,2	8																	
3	0,4	0,4	1																	

	<p>C. 4 menit D. 5 menit E. 6 menit</p>																							
10	<p>Data laju awal untuk reaksi  <math>(\text{CH}_3)_3\text{CBr} + \text{OH}^- \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{COH} + \text{Br}</math>            Pada <math>55^\circ\text{C}</math> diberikan pada tabel berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Konsentrasi awal (M)</th> <th rowspan="2">Laju awal (M/Detik)</th> </tr> <tr> <th><math>(\text{CH}_3)_3\text{CBr}</math></th> <th><math>\text{OH}^-</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,04</td> </tr> <tr> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>0,1</td> <td>0,3</td> <td>0,02</td> </tr> </tbody> </table> <p>Hukum laju reaksi ini adalah ....</p> <p>A. <math>r = k [(\text{CH}_3)_3\text{CBr}] [\text{OH}^-]</math>            B. <math>r = k [(\text{CH}_3)_3\text{CBr}]</math>            C. <math>r = k [\text{OH}^-]</math>            D. <math>r = k [(\text{CH}_3)_3\text{CBr}] [\text{OH}^-]^2</math>            E. <math>r = k [(\text{CH}_3)_3\text{CBr}]^2 [\text{OH}^-]</math></p>	Konsentrasi awal (M)		Laju awal (M/Detik)	$(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$	$\text{OH}^-$	0,1	0,1	0,02	0,2	0,1	0,04	0,3	0,1	0,06	0,1	0,2	0,02	0,1	0,3	0,02	C 3	10	D
Konsentrasi awal (M)		Laju awal (M/Detik)																						
$(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$	$\text{OH}^-$																							
0,1	0,1	0,02																						
0,2	0,1	0,04																						
0,3	0,1	0,06																						
0,1	0,2	0,02																						
0,1	0,3	0,02																						



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Penelitian

#### 1. Penyajian Data

Pengumpulan informasi untuk penelitian ini dilakukan di MAS Darul Ihsan selama dua hari, dari tanggal 22 hingga 23 November 2024. Penelitian ini secara khusus mengamati 20 siswa di kelas XI- A. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji bagaimana metode pembelajaran berbasis masalah memengaruhi keberhasilan akademik siswa terkait dengan subjek laju reaksi. Temuan yang dikumpulkan ditunjukkan dalam format data berikut.

Pemeriksaan terhadap cara belajar siswa dilakukan dengan menggunakan alat yang melibatkan tes, yang meliputi tes awal dan tes akhir yang terdiri dari pertanyaan pilihan ganda. Hasil dari tes awal dan tes akhir ditampilkan dalam Tabel 4.1.

(table 4.1 nilai *Pre tes* dan *Post tes*)

No	Nama Peserta Didik	Nilai	Nilai
1	MD	40	80
2	SY	35	75
3	MA	30	80
4	MN	20	70
5	MK	25	80
6	RM	35	80
7	VA	5	70
8	MF	10	70

9	MZ	20	80
10	SM	40	90
11	MR	30	80
12	MF	35	90
13	SN	15	75
14	MA	20	80
15	TR	15	75
16	II	30	85
17	AR	25	75
18	MN	5	75
19	RZ	10	70
20	MZ	25	85
Jumlah		470	1565
Mean (rata-rata)		23,5	78,25

(sumber : hasil penelitian 2024)

## 2. Pengolahan Data

### a. Hasil belajar siswa

#### 1) Uji normalitas

Uji normalitas ialah salah satu jenis pengujian statistik yang menentukan apakah data dalam kelompok atau variabel memiliki distribusi yang normal atau tidak. Uji normalitas juga berfungsi sebagai syarat sebelum menggunakan statistik parametrik, seperti t tes, ANOVA, analisis regresi, analisis korelasi, dan lain-lain. Pengujian normalitas ini dilaksanakan pada nilai pretest dan pos-test dengan menerapkan uji Kolmogorov Smirnov dan Saviro Wilk. Uji normalitas yang akan digunakan menggunakan nilai signifikansi 0,05

(tabel 4.2 ringkasan pemrosesan kasus)

### Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
pretes hasil belajar	20	100,0%	0	0,0%	20	100,0%
postes hasil belajar	20	100,0%	0	0,0%	20	100,0%

(tabel 4.3 deskripsi data)

### Descriptives

		Statistic	Std. Error	
pretes hasil belajar	Mean	23,5000	2,46288	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	18,3451	
		Upper Bound	28,6549	
	5% Trimmed Mean	23,6111		
	Median	25,0000		
	Variance	121,316		
	Std. Deviation	11,01434		
	Minimum	5,00		
	Maximum	40,00		
	Range	35,00		
	Interquartile Range	18,75		
	Skewness	-,200	,512	
	Kurtosis	-,998	,992	
postes hasil belajar	Mean	78,2500	1,37051	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	75,3815	
		Upper Bound	81,1185	

5% Trimmed Mean	78,0556	
Median	80,0000	
Variance	37,566	
Std. Deviation	6,12909	
Minimum	70,00	
Maximum	90,00	
Range	20,00	
Interquartile Range	5,00	
Skewness	,376	,512
Kurtosis	-,395	,992

Berdasarkan tabel 4.3 pada hasil pretes terdapat nilai minimal 5 dan nilai maksimal 40, kemudian memiliki nilai median (tengah) 25 dan nilai rata-rata 23,5, nilai *range* 35 dan nilai standar deviasi 11,01

(tabel 4.4 hasil uji normalitas)

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretes hasil belajar	,122	20	,200*	,948	20	,337
postes hasil belajar	,188	20	,063	,907	20	,057

Pada tabel di atas terdapat dua jenis hasil uji normalitas yang diterapkan yaitu uji Kormogolov Smirnov dan uji Saviro Wilk. Uji Kormogolov Smirnov pada umumnya digunakan apabila data lebih dari 30, sedangkan uji Saviro Wilk pada umumnya dipakai apabila

data kurang dari 30. Uji normalitas yang akan digunakan pada penelitian ini menggunakan uji Saviro Wilk karena data yang ada pada penelitian ini berjumlah 20 peserta

Berdasarkan tabel 4.4 hasil uji saviro wilk menunjukkan nilai signifikansi hasil pretes sebanyak 0,337, dikarenakan lebih besar dari nilai signifikansi minimum yaitu 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pretes berdistribusi normal. Sedangkan Hasil uji normalitas pada nilai postes 0,057, nilai tersebut lebih besar dari 0,05 artinya sebaran data pada postes berdistribusi normal.

Hipotesis : model pembelajaran PBL berpengaruh pada hasil belajar siswa

Ho = model pembelajaran PBL tidak berpengaruh pada hasil belajar siswa

H1 = model pembelajaran PBL berpengaruh pada hasil belajar siswa

Nilai signifikansi yang digunakan  $\alpha = 0,05$

Ho = ditolak jika  $\text{sig.} \leq \alpha 0,05$

Data berdistribusi normal jika  $\text{sig.} > \alpha 0,05$

Dari hasil uji normalitas pada tabel 4.4 dapat ditarik kesimpulan bahwa soal pretes dan soal postes berdistribusi normal

2). Uji t

(tabel 4.5 hasil uji statistik sampel secara bebasangan)

### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretes hasil belajar	23,50	20	11,014	2,463
	postes hasil belajar	78,25	20	6,129	1,371

(tabel 4.6 hasil uji korelasi sampel berpasangan)

### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Significance	
				One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1	pretes hasil belajar & postes hasil belajar	20	,719	<,001	<,001

(tabel 4.7 hasil uji t)

### Paired Samples Test

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Paired Differences	
					95% Confidence Interval of the Difference Lower	95% Confidence Interval of the Difference Upper
Pair 1	pretes hasil belajar - postes hasil belajar	-54,750	7,860	1,758	-58,428	-51,072

### Paired Samples Test

Paired Differences	t	df	Significance	
			One-Sided p	Two-Sided p
95% Confidence Interval of the Difference				



		Upper				
Pair 1	pretes hasil belajar - postes hasil belajar	-51,072	-31,152	19	<,001	<,001

Berdasarkan tabel hasil uji t, kita mendapatkan nilai signifikansi = kurang dari 0,001, yang menunjukkan angka ini lebih kecil dibanding  $\alpha$  0,05. Jadi,  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, yang berarti :

$H_0$ = tidak adanya pengaruh hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), dinyatakan ditolak

$H_a$ = ada pengaruh yang terlihat pada hasil belajar siswa sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), yang dinyatakan dapat diterima

Berdasarkan analisis deskriptif yang dilakukan, rata-rata nilai pretes siswa tercatat sebesar 23,50, sementara nilai pada postes mencapai 78,25. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil belajar siswa menjadi lebih baik setelah menggunakan metode pembelajaran yang berfokus pada masalah, yang dikenal sebagai *Problem Based Learning* (PBL). Oleh karena itu, bisa disimpulkan bahwa penerapan metode *Problem Based Learning* (PBL) di MAS Darul Ihsan memiliki pengaruh yang besar terhadap pencapaian belajar siswa dalam bidang kimia.

## 3). Uji N-gain

(tabel 4.8 data pencarian uji N-gain)

no	nama siswa	pretes	postes	Postes dikurang pretes	skor ideal dikurang pretes	Ngain skor	Ngain persen
1	MD	40,00	80,00	40,00	60,00	0,67	66,67
2	SY	35,00	75,00	40,00	65,00	0,62	61,54
3	MA	30,00	80,00	50,00	70,00	0,71	71,43
4	MN	20,00	70,00	50,00	80,00	0,63	62,50
5	MK	25,00	80,00	55,00	75,00	0,73	73,33
6	RM	35,00	80,00	45,00	65,00	0,69	69,23
7	VA	5,00	70,00	65,00	95,00	0,68	68,42
8	MF	10,00	70,00	60,00	90,00	0,67	66,67
9	MZ	20,00	80,00	60,00	80,00	0,75	75,00
10	SM	40,00	90,00	50,00	60,00	0,83	83,33
11	MR	30,00	80,00	50,00	70,00	0,71	71,43
12	MF	35,00	90,00	55,00	65,00	0,85	84,62
13	SN	15,00	75,00	60,00	85,00	0,71	70,59
14	MA	20,00	80,00	60,00	80,00	0,75	75,00
15	TR	15,00	75,00	60,00	85,00	0,71	70,59
16	II	30,00	85,00	55,00	70,00	0,79	78,57
17	AR	25,00	75,00	50,00	75,00	0,67	66,67
18	MN	5,00	75,00	70,00	95,00	0,74	73,68
19	RZ	10,00	70,00	60,00	90,00	0,67	66,67
20	MZ	25,00	85,00	60,00	75,00	0,80	80,00

(tabel 4.9 hasil uji N-gain)

Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	
Ngain_skor	20	,62	,85	,7180	,06304	
Ngain_persen	20	61,54	84,62	71,7964	6,30434	
Valid N (listwise)	20					

Berdasarkan pada tabel output hasil uji statistik menggunakan uji N-gain, terdapat 2 hasil yaitu N-gain skor dan N-gain persen. Nilai rata-rata pada hasil uji

N-gain skor = 0,718, hasil tersebut dikategorikan tinggi karena melebihi dai 0,7 pada tetapan perhitungan hasil uji N-gain. Sedangkan rata-rata pada uji N-gain persen beljumlah =71,796, hasil ini masuk ke dalam kategori cukup efektif. Dari hasil di atas dapat di simpulkan bahwa penggunaan Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sudah cukup efektif pada kenaikan hasil belajar siswa MAS Darul Ihsan

### **B. Pembahasan**

Hasil yang dicapai oleh peserta didik berasal dari sebuah eksperimen yang melibatkan menjawab 10 pertanyaan pilihan ganda. Penilaian ini menampilkan tes pendahuluan yang dilakukan pada awal proses pembelajaran sebelum menerapkan model pembelajaran PBL, yang dimaksudkan untuk mengevaluasi keterampilan awal peserta didik.

Ujian ini mencakup lima pertanyaan yang memerlukan jawaban tertulis. Anda dapat menemukan skor dari pretest di Tabel 4.1. Menurut Tabel 4.1, skor rata-rata untuk pretest adalah 23,5. Ini menunjukkan bahwa peserta didik belum memahami konsep-konsep yang terkait dengan laju reaksi. Selain itu, pendekatan pendidikan akan terus menggunakan metode Problem Based Learning (PBL), yang berfokus pada membantu peserta didik mengatasi masalah kehidupan nyata, mempromosikan pemikiran analitis, dan melatih peserta didik untuk mencari informasi secara mandiri.

Ini sejalan dengan perspektif konstruktivis yang melihat belajar sebagai proses pengumpulan pengetahuan. Pengumpulan ini harus dilakukan oleh peserta didik sendiri. Mereka perlu dilibatkan, berpikir analitis, membuat

konsep, dan terlibat dalam diskusi tentang mata pelajaran yang mereka pelajari (teori pembelajaran konstruktivis).

Langkah awal adalah dengan membagikan tujuan pembelajaran, menginspirasi keinginan untuk belajar, dan membimbing siswa menuju masalah kehidupan nyata. Seperti yang dinyatakan oleh Arends pada tahun 2004, pembelajaran berbasis masalah melibatkan penyajian situasi yang signifikan dalam kehidupan sehari-hari dan relevan secara pribadi kepada siswa. Setelah ini, siswa dibagi menjadi empat kelompok yang bervariasi, masing-masing terdiri dari 4 hingga 5 anggota, dan kemudian diberikan Lembar Kerja Siswa yang mencakup tantangan.

Lembar Kerja Siswa untuk sesi pertama mencakup eksperimen, sedangkan lembar kerja untuk sesi kedua menampilkan petunjuk esai. Setelah itu, peneliti membantu siswa dalam mengeksplorasi cara untuk mengatasi masalah dalam Lembar Kerja Siswa mereka. Setelah eksplorasi selesai, siswa menyiapkan laporan yang merinci solusi yang telah mereka temukan selama diskusi kelompok mereka, dan setiap kelompok berbagi hasil dari upaya pemecahan masalah mereka.

Hasil dari penilaian pembelajaran selanjutnya diperiksa melalui metode statistik. Evaluasi statistik yang digunakan meliputi uji normalitas, uji t, dan uji N-gain. Untuk penyelidikan ini, uji normalitas yang dipilih adalah uji Saviro Wilk karena uji Normalitas Kormogolov Smirnov biasanya digunakan untuk kumpulan data yang melebihi 30. Sebaliknya, uji Saviro Wilk umumnya digunakan untuk kumpulan data dengan kurang dari 30 observasi.

Informasi yang disajikan dalam tabel 4.4 menunjukkan nilai signifikansi untuk pra-tes sebesar 0,337, yang berada di atas ambang batas signifikansi terendah sebesar 0,05. Ini menyiratkan bahwa temuan pra-tes terdistribusi secara normal. Di sisi lain, analisis normalitas untuk pasca-tes menunjukkan nilai sebesar 0,057, yang juga melebihi 0,05, yang menunjukkan bahwa distribusi pasca-tes juga normal. Ini menegaskan bahwa data yang dikumpulkan baik dalam pra-tes maupun pasca-tes di MAS Darul Ihsan menunjukkan distribusi normal.

Pada tabel 4.7, hasil uji-t memperlihatkan nilai signifikansi di bawah 0,001, yang lebih rendah dari  $\alpha$  0,05. Oleh karena itu, hipotesis nol ( $H_0$ ) tidak diterima, dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima. Ini menyiratkan bahwa hipotesis nol, yang menyatakan tidak ada dampak signifikan pada hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), dianggap salah. Di sisi lain, hipotesis alternatif mengklaim bahwa ada dampak signifikan terhadap pencapaian akademis peserta didik yang diukur sebelum dan setelah penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), dan hal ini diakui sebagai fakta yang sah.

Berdasarkan analisis deskriptif yang dilakukan, Rata-rata skor siswa pada pretest tercatat 23,50, sementara skor pada posttest mencapai 78,25. Ini menunjukkan adanya peningkatan dalam hasil pembelajaran siswa setelah menerapkan pendekatan Problem Based Learning (PBL). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Problem Based Learning (PBL) di MAS Darul Ihsan sangat mempengaruhi prestasi siswa pada materi laju reaksi.

Tabel 4.9 menampilkan temuan dari evaluasi statistik yang menggunakan uji N-gain, yang menghasilkan dua pengukuran: skor N-gain dan persentase N-gain. Rata-rata hasil skor N-gain adalah 0,718, yang dianggap tinggi karena melebihi 0,7 berdasarkan kriteria penilaian uji N-gain. Di sisi lain, rata-rata persentase N-gain adalah 71,796, yang menempatkannya dalam rentang cukup efektif. Dari temuan ini, kita dapat menyimpulkan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) secara efektif meningkatkan kinerja akademik siswa di MAS Darul Ihsan.

Penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Mauly Rizki Andiniati, Muhammad Tahir, dan Aisa Nikmah Rahmati yang dimuat dalam jurnal "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SDN 45 Mataram". Hasil penelitian yang mengkaji pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) terhadap hasil belajar IPA di Kelas IV SDN 45 Mataram menunjukkan adanya peningkatan skor kognitif dengan menggunakan penilaian skor N-Gain. Rata-rata skor kelompok eksperimen sebesar 61,8504, sedangkan kelompok kontrol memiliki skor rata-rata sebesar 29,4779. Dengan membandingkan kedua rata-rata tersebut, membuktikan sesungguhnya penerapan PBL pada kelompok eksperimen berguna untuk mengoptimalkan hasil belajar peserta didik.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Mauly Rizki Andiniati, Muhammad Tahir, Aisa Nikmah Rahmatih, Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SDN 45 Mataram, *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, Vol. 8, No. 3, 2023, h. 1645

## **BAB V KESIMPULAN**

### **A. Kesimpulan**

Setelah melakukan riset tentang pengaruh model pembelajaran berfokus masalah (PBL) terhadap hasil belajar kimia tentang laju reaksi MAS Darul Ihsan Siem Aceh Besar, maka peneliti sampai pada kesimpulan bahwa:

1. Penggunaan pembelajaran berbasis proyek memiliki pengaruh terhadap seberapa baik kinerja siswa dalam memahami laju reaksi. Hal ini terbukti dari analisis data yang menunjukkan  $t_{hitung}$  sebesar 31,152 dan  $t_{tabel}$  sebesar 2,086. Karena  $t_{hitung}$  lebih besar daripada  $t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.
2. Dalam pengujian N-gain, penerapan metode pembelajaran PBL menunjukkan hasil yang sangat baik, hal ini menandakan bahwa metode pembelajaran PBL memiliki dampak yang signifikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

### **B. Saran**

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya, peneliti menyarankan beberapa saran sebagai berikut::

1. Diharapkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning*(PBL) dapat diterapkan pada pembelajaran, terutama pada pembelajaran kimia.
2. Diharapkan waktu yang digunakan dalam penerapan model PBL bisa dimanfaatkan sebaik mungkin agar proses belajar lebih efisien.

3. Siswa diharapkan untuk terus belajar dan membaca tidak hanya dari guru tetapi untuk terus mendapatkan pengetahuan baru.
4. Diharapkan pihak lain tenaga pendidik dapat menerapkan model pembelajaran PBL, terutama dalam pembelajaran kimia sebagai upaya untuk memberikan metode pembelajaran yang lebih aktif dan inovati





## DAFTAR PUSTAKA

- Amir M. Taufiq. (2016) *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta : Kencana.
- Andiniati Mauly Rizki, Tahir Muhammad, Rahmatih Aisa Nikmah, (2023), Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SDN 45 Mataram, *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, Vol. 8, No. 3, h. 1645
- Anisa Fitri, Rani Rahim Dkk, (2023), *Dasar-dasar Statistik Untuk Penelitian*, Medan : Yayasan Kita Menulis
- Antara I Pande Putu Alit, (2021) Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia pada Pokok Bahasan Termokimia, *Journal of Education Action Research*, Vol. 6, No. 1, h. 15-21.
- Astimar Nelly, Etti Zurriyati, (2020) Peningkatan Hasil Belajar pada Pembelajaran Tematik Terpadu Menggunakan Model Problem Based Learning di Kelas IVSD (Studi Literatur). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, Vol. 3, No. 4, h. 2072.
- Asyafah, A. Menimbang Model Pembelajaran (2019) Kajian Teoritis-Kritis atas Model Pembelajaran Dalam Pendidikan Islam. *TARBAWY : Indonesia Journal of Islamic Education*, Vol. 6, No. 1.
- Bungin M. Burhan, (2010), *Metodologi Penelitian*, Jakarta : Kencana.
- Cucu Suhana, Hanafiah, (2009). *Konsep Strategi Pembelajaran*, Bandung : PT Refika Aditama.
- Dakhi Agustin Sukses. Peningkatan Hasil belajar Siswa, *Jurnal Education and Development* 8.2, Vol. 8, No.02, h. 468.

Herlina, (2020) Penerapan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Pada Materi Hidrokarbon. *PENDIPA Jurnal of Science Education*, Vol. 4, No. 3, h. 7-13.

Indonesia Republik, *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003*. Lembaran Negara Tahun 2003 No.03

Komalasari Kokom. (2014) *Pembelajaran Kontekstual*. Bandung: PT Refika Aditama.

Mon Irma dkk. (2012) *Kimia Fisika*. UNP Press ; Padang.

Mulyasa. (2008). *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Yang Kreatif Dan Menyenangkan*. Jawa Barat : PT Remaja Rosdakarya.

Nurhadi. *Pendekatan Kontekstual* (2006). *Contekstul Teaching and Learning*. Jakarta: Depdiknas.

Priansa Donni Juni. (2008). *Pengembangan Strategi & Model Pembelajaran*. Bandung: CV Pustaka Setia.

Roni Kiagus Ahmad, Herawati Netty. (2020) *Kimia Fisika I*. Palembang : Rafah Press UIN Raden Fatah Palembang.

Rusman. (2019) *Kinetika Kimia*. Banda Aceh : Syiah Kuala University Press

Sanjaya Wina. (2006). *Strategi Pembelajaran*. Jakarta : Kencana

Saputro, Aji Okta, dan Rahayu Theresia Sri. (2020) Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dan *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan media monopoli terhadap kemampuan berfikir kritis siswa. *Jurnal Ilmiah dan Pendidikan Pembelajaran*. Vol. 04, No. 01.

setiawan Andi, (2019), *Belajar dan Pembelajaran*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.

- Setiawan Angga dkk. (2022). pengaruh minat belajar terhadap hasil belajar siswa kelas VI sdn Gamping “*jurnal riset dan inovasi Pendidikan dasar*”, Vol. 2, NO. 2, h.94
- Setiawan, M. Andi, *Belajar dan Pembelajaran*.(2017). Ponorogo : Uwais Inspirasi Indonesia.
- Sudjana, Nana. (2005). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono, (2016), *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitataif, dan R & D*, Bandung: Alfabet.
- Sugiyono, (2008), *Statistik Untuk Penelitian*, Bandung: CV Alfabet.
- Sukarelawan Moh. Irma dkk (2024), *N-Gain vs Stacking*, Yogyakarta : Surya Cahya
- Sundari Hana, (2015) Model-model Pembelajaran dan Pemerolehan Bahasa Kedua/Asing. *Jurnal Pujangga*, Vol. 1, No. 2, h. 109.
- suswati Umi. (2021) Penerapan Problem Based Learning (PBL) Meningkatkan Hasil Belajar Kimia”. *Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, Vol. 1, No. 3, h. 135.
- Syah Muhibbin. (2011) *Psikologi Pendidikan*, Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Trianto. (2007) *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, Jakarta: PT Pustaka Publisher
- Tumulo Tri Imelda (2022) meningkatkan hasil belajar siswa melalui pendekatan inquiri pada mata pelajaran Bahasa Inggris kelas xii sma negeri 4 Gorontalo, “*jurnal Pendidikan masyarakat dan pengabdian*” vol.2, No. 2.
- Ubabuddin. (2019) Hakikat Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar, *Jurnal Educatif*. Vol. 5, No. 1,h. 21.
- Walid Ahmad. (2017) *Strategi Pembelajaran IPA*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar

Zain, S.M Badudu, J.S. (2010), *Efektifitas Bahasa Indonesia* Jakarta: Balai Pustak



## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1

  
**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
NOMOR: B-8041/Un.08/FTK/Kp.07.6/9/2024

**TENTANG:**  
**REVISI JUDUL DAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**  
**DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;  
b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;  
c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

**Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;  
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
4. Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan I dan Layanan Umum;  
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;  
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;  
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;  
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan** : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa yang diseminarkan pada tanggal 21 Februari 2024

**KESATU** : Mencabut Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Nomor: B-2136/Un.08/FTK/Kp.07.6/02/2024, Tertanggal 21 Februari 2024.

**KEDUA** : Menunjuk Saudara :  
**Adean Mayasri, M.Sc**

**Untuk membimbing Skripsi**

**Nama** : **Muhammad Anas ZA**  
**NIM** : **190208008**  
**Program Studi** : **Pendidikan Kimia**  
**Judul Skripsi** : **Penerapan Model Pembelajaran PBL terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Laju Reaksi di MAS Darul Ihsan**

**KETIGA** : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

**KEEMPAT** : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2024 Tanggal 24 November 2023 Tahun Anggaran 2024;

**KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;

**KEENAM** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada tanggal : 10 September 2024  
Dekan,  
  
Saiful Muluk

**Tembusan**

1. Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
2. Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
3. Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
4. Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
5. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
6. Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
7. Yang bersangkutan;
8. Arsip.

*Lampiran 2*



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh Telp/Fax. : 0651-752921  
Nomor: B-9963/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2024

Lamp : -  
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,  
Kepala MAS Darul Ihsan Aceh Besar  
Assalamualaikumi Warahmatullahi Wabarakatuh.  
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

NIM : 190208008  
Nama : MUHAMMAD ANAS ZA  
Program Studi/Jurusan : Pendidikan Kimia  
Alamat : JL.BENIH.LK.VIII.CENGKEH TURI.BINJAI UTARA

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PBL TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA**

**MATERI LAJU REAKSI di MAS DARUL IHSAN**

Berlaku sampai : 30 desember 2024  
Banda Aceh, 19 November 2024

An. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan



Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.  
Prof.

Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.  
NIP. 197208062003121002

AR - RANIRY

## Lampiran 3


**KEMENTERIAN AGAMA**  
**MADRASAH ALIYAH SWASTA DARUL IHSAN**  
 معهد دار الإحسان للتربية الإسلامية  
 DAYAH DARUL IHSAN TGK. H. HASAN KRUENG KALEE  
NPSN: 10114346, NSM: 131211060004, Jl. Tgk. Gley Inim, Desa Siem, Kec. Darussalam, Kab. Aceh Besar Kode Pos: 23373


**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
 Nomor: 028/Ma.01.038/PP.00.6/02/2025

Kepala Madrasah Aliyah Swasta Darul Ihsan, Gampong Siem, Kecamatan Darussalam, Kabupaten Aceh Besar, menerangkan bahwa:

Nama : Muhammad Anas Z.A  
 NIM : 190208008  
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Kimia

Benar yang namanya tersebut diatas adalah mahasiswa/i Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah selesai melaksanakan Penelitian dan Pengumpulan Data Skripsi di Madrasah Aliyah Swasta Darul Ihsan Ihsan

Demikian surat keterangan ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.


 Aceh Besar, 16 Februari 2025  
 Kepala Madrasah,  
**Atallah, S.Ag**  
 NID: 19760103 200710 1 002

جامعة الرانيري  
 A R - R A N I R Y

Dipindai dengan CamScanner

## Lampiran 4

Elemen	Fase E	Fase F
Pemahaman Kimia	Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari; menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan termasuk menjelaskan fenomena pemanasan global; menuliskan reaksi kimia dan menerapkan hukum-hukum dasar kimia; memahami struktur atom dan aplikasinya dalam nanoteknologi.	Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.
Keterampilan proses	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati.</li> <li>Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.</li> <li>Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.</li> <li>Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati.</li> <li>Mempertanyakan dan memprediksi Merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis yang dapat diselidiki secara ilmiah.</li> <li>Peserta didik merencanakan dan memilih metode yang sesuai berdasarkan referensi untuk mengumpulkan data yang dapat dipercaya, mempertimbangkan resiko serta isu-isu etik dalam penggunaan metode tersebut. Peserta didik memilih dan menggunakan alat dan bahan, termasuk penggunaan teknologi digital yang sesuai untuk mengumpulkan serta mencatat data secara sistematis dan akurat.</li> <li>Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menggunakan berbagai metode untuk menganalisa pola dan kecenderungan pada data. Mendeskripsikan hubungan antar variabel serta mengidentifikasi inkonsistensi yang terjadi. Menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menarik kesimpulan yang konsisten dengan hasil penyelidikan.</li> </ol>
Keterampilan proses	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengevaluasi dan refleksi Peserta didik berani dan santun dalam mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi.</li> <li>Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.</li> <li>Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</li> </ol>



## Lampiran 5

## INFORMASI UMUM

**A. IDENTITAS SEKOLAH**

Nama Penyusun	Muhammad Anas Z.A
Institusi	MAS Darul Ihsan
Tahun Pelajaran	2024-2025
Jenjang Sekolah	MAS
Mata Pelajaran	Kimia
Kelas	XI (sebelas)
Fase	F
Elemen	Pemahaman Kimia
Capaian Pembelajaran	<b>Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kima menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik.</b> Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar Pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.
Alokasi Waktu	(4 x 35 menit) 2 pertemuan

**B. KOMPETENSI AWAL**

1. Peserta didik telah memahami konsentrasi larutan
2. Peserta didik telah memahami penyetaraan persamaan reaksi

3. Peserta didik telah mengetahui ciri-ciri reaksi kimia
4. Peserta didik telah mampu membedakan pereaksi dan produk

### C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

1. Beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa: peserta didik mengawali kegiatan pembelajaran dengan melakukan doa bersama
2. Mandiri: peserta didik secara mandiri dapat menyelesaikan latihan-latihan yang diberikan oleh guru.
3. Bernalar Kritis: mengajukan pertanyaan atau permasalahan terkait dengan materi yang sedang dipelajari atau permasalahan yang dialami dan mengkaitkannya dengan fenomena- fenomena yang ada di sekitar kita.
4. Gotong royong: berkolaborasi dengan teman kelompok untuk menyelesaikan tugas.
5. Kreatif: Membuat sebuah media penyajian informasi (berupa video, infografis, skema dan lain-lain) yang berhubungan dengan Laju Reaksi.

### D. SARANA DAN PRASARANA

Media : Lembar kerja peserta didik, laptop, handphone, LCD  
 Proyektor, dan molimod  
 sumber belajar : Lembar kerja peserta didik (LKPD), buku kimia  
 SMA, youtube, dan lain-lain.

### E. TARGET PESERTA DIDIK

1. Peserta didik regular 25
2. Peserta didik dengan hambatan belajar 0
3. Peserta didik cerdas Istimewa berbakat 0

### F. MODEL PEMBELAJARAN

Problem Based Learning (PBL)

### KOMPONEN INTI

#### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Melalui pembelajaran ini, peserta didik mampu menjelaskan definisi laju

reaksi dengan benar.

2. Melalui pembelajaran ini, peserta didik mampu menuliskan ungkapan laju reaksi minimal satu reaktan.
3. Melalui pembelajaran ini, peserta didik mampu membuat grafik hubungan antara konsentrasi pereaksi dan hasil reaksi terhadap waktu minimal satu reaktan.
4. Melalui pembelajaran ini, peserta didik mampu melakukan dan melaporkan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi minimal 1 faktor.
5. Melalui pembelajaran ini, peserta didik mampu mendeskripsikan faktor-faktor penentu laju reaksi berdasarkan teori tumbukan.
6. Melalui pembelajaran ini, peserta didik mampu menghitung orde reaksi, konstanta laju, dan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan minimal dua reaktan.
7. Melalui pembelajaran ini, peserta didik mampu menjelaskan penerapan konsep laju reaksi di kehidupan sehari-hari minimal 2.

#### **B. PEMAHAMAN BERMAKNA**

1. Peserta didik dapat menemukan contoh fenomena alam yang berkaitan dengan reaksi di lingkungan sekitar.
2. Peserta didik dapat memaknai bahwa fenomena alam ada yang berlangsung cepat dan ada yang lambat
3. Peserta didik dapat mengetahui bahwa terdapat faktor-faktor yang dapat mempercepat atau memperlambat reaksi kimia
4. Peserta didik dapat memahami bahwa reaksi kimia dapat terjadi apabila partikel-partikel zat mengalami tumbukan efektif

#### **C. PERTANYAAN PEMANTIK**

1. Pernahkah kalian melihat kayu atau benda-benda yang terbakar? Apa yang sebenarnya terjadi dari peristiwa tersebut?


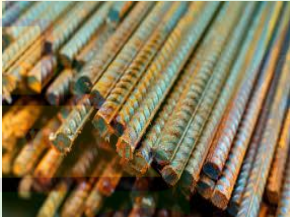
2. Pernahkan kalian mengamati peristiwa besi berkarat, apakah besi tersebut langsung berkarat?
3. Apakah kalian pernah memperhatikan besi berkarat, apakah besi proses perkaratan pada besi dapat diamati ? apakah prosesnya berlangsung seketika ?

#### D. PERSIAPAN PEMBELAJARAN

**Sarana** : buku kimia untuk SMA KELAS XI, LKPD laju reaksi, alat dan bahan eksperimen dan spidol

**Prasarana** : papan tulis, computer, infocus, handphone dan koneksi internet.

#### E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE -1 (2 x 35)		
Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<p><b>Pengkondisian siswa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru mempersiapkan LCD Proyektor</li> <li>b. Guru memberi salam kepada peserta didik, dan menanyakan kabar peserta didik.</li> <li>c. Guru memeriksa kesiapan belajar peserta didik</li> <li>d. Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>e. Doa dipimpin oleh salah satu peserta didik</li> </ol> <p><b>Apersepsi:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru menampilkan gambar</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>b. Guru bertanya kepada peserta didik Ini gambar apa ya? Apa perbedaannya?</li> <li>c. Mengapa benda tersebut mengalami perubahan?</li> <li>d. Peserta didik memberi jawaban atas pertanyaan yang diberikan dan Peserta didik bertanya kepada guru tentang keterkaitan fakta sehari-hari</li> </ol> <p><b>Motivasi:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru memberikan gambaran tentang manfaat</li> </ol>	5 menit

	<p>mempelajari materi yang akan dipelajari, seperti menghubungkan Laju reaksi berdasarkan teori tumbukan</p> <p>b. Guru menyampaikan materi pokok dan tujuan pembelajaran Guru membagikan bahan ajar melalui Google classroom dan LKPD melalui Google form</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<p>Sintaks I</p> <p><i>Orientasi peserta didik kepada masalah</i></p>	<p>a. Peserta didik diberikan stimulus dengan diberikan tayangan video Pita Magnesium yang dibakar :</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5py6AXMo6yQps">https://www.youtube.com/watch?v=5py6AXMo6yQps</a></p> <p>b. Peristiwa terbakarnya kembang api :</p> <p><a href="https://www.youtube.com/shorts/bQNUFW5Pb8">https://www.youtube.com/shorts/bQNUFW5Pb8</a></p> <p>c. Pembuatan tempe :</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=OEE_TwVQBQ8">https://www.youtube.com/watch?v=OEE_TwVQBQ8</a></p> <p>d. Peserta didik diminta menjawab pertanyaan Apakah anda pernah memperhatikan reaksi yang terjadi pada video? (<i>pada masing-masing video penayangan cukup 2 menit per video</i>)</p> <p>e. Guru menjelaskan bahwa peristiwa tersebut erat kaitannya dengan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari (<i>penjelasan guru 3 menit</i>)</p> <p>f. Setelah peserta didik diberikan penjelasan peristiwa laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari, siswa diberikan video tentang faktor-</p>	<p>20 menit</p>

	<p>faktor yang mempengaruhi laju reaksi sebagai berikut :</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=-4HXaUBbv04">https://www.youtube.com/watch?v=-4HXaUBbv04</a></p> <p>(vidio 6 menit)</p>	
<p>Sintaks II</p> <p><i>Mengorganisasikan peserta didik.</i></p>	<p>a. Peserta didik di bagi dalam 4 kelompok (kelompok 1 suhu, kelompok 2 luas permukaan, kelompok 3 konsentrasi, dan kelompok 4 katalis.</p> <p>b. Peserta didik mempersiapkan diri untuk melakukan diskusi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi</p>	15 menit
<p>Sintaks III</p> <p><i>Membimbing penyelidikan individu dan kelompok</i></p>	<p>a. Peserta didik melakukan diskusi dan mencari contoh tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (<i>sesuai dengan materi yang diberikan oleh guru</i>)</p> <p>b. Peserta didik menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan berdasarkan referensi buku Pelajaran atau yang lainnya.</p>	15 menit
<p>Sintaks IV</p> <p><i>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</i></p>	<p>a. Peserta didik menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi kelompok kepada kelompok lainnya.</p> <p>b. Peserta didik dari kelompok lain memberikan tanggapan dan bertanya</p>	10 menit
<p>Sintaks V</p> <p><i>Menganalisa dan mengevaluasi</i></p>	<p>a. Peserta didik dan guru menyimpulkan tentang faktor yang mempengaruhi laju reaksi (ukuran, konsentrasi, suhu dan katalis)</p>	15 menit

Sintaks VI (sesuai model pembelajaran yang digunakan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru dan peserta didik melakukan diskusi kelas untuk membahas kegiatan pada hari ini</li> <li>b. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik.</li> <li>c. Peserta didik dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.</li> </ul>	5 menit
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Melakukan refleksi pembelajaran</li> <li>b. Menyampaikan informasi untuk pembelajaran selanjutnya</li> <li>c. Berdoa dan salam</li> </ul>	5 menit
<b>PERTEMUAN KE 2 ( 2 x 35)</b>		
<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>		
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru memberi salam kepada peserta didik, dan menanyakan kabar peserta didik.</li> <li>b. Guru memeriksa kesiapan belajar peserta didik</li> <li>c. Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>d. Doa dipimpin oleh salah satu peserta didik</li> </ul>	2 menit
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru menanyakan Bagaimana hasil pengamatan peristiwa laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari yang telah dilaksanakan?</li> <li>b. Peserta didik memberi jawaban atas pertanyaan yang diberikan dan Peserta didik bertanya dengan guru</li> </ul>	2 menit
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari,</li> </ul>	2 menit

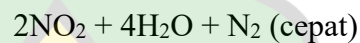
	<p>seperti menghubungkan factorfaktor Laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Guru menyampaikan materi pokok dan tujuan pembelajaran dengan menayangkan vidio</p>	
<b>Kegiatan inti</b>		
<p>Sintaks I</p> <p><i>Orientasi peserta didik kepada masalah</i></p>	<p>a. Peserta didik memperhatikan video cara perhitungan laju reaksi dan orde reaksi :  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=INBGj24TQPU">https://www.youtube.com/watch?v=INBGj24TQPU</a></p> <p>perhitungan laju reaksi :</p> <p>persamaan laju reaksi pada umumnya tidak dapat dinyatakan dari persamaan reaksi misalkan ada reaksi : <math>2A + 3B \rightarrow 4C</math></p> <p>rumus : <math>V = [A]^x [B]^y</math></p> <p>V = laju reaksi</p> <p>K = tetapan laju reaksi</p> <p>x = orde reaksi terhadap [A]</p> <p>y = orde reaksi terhadap [B]</p> <p>x + y = orde total Tingkat reaksi</p> <p>Orde reaksi</p> <p>Orde reaksi adalah bilangan pangkat dari faktor konsentrasi dalam persamaan laju reaksi, jika konsentrasi salah satu zat dinaikkan 2 kali dan ternyata laju reaksi naik B kali maka orde.</p> <p><math>a^{\text{orde}} = b</math></p> <p>cara menentukan orde reaksi</p> <p>1) Jika ada tahap-tahap reaksi, maka orde reaksi terhadap masing-masing zat adalah koefisien tahap yang paling lambat.</p>	20 menit



2) Orde reaksi terhadap suatu zat dapat ditentukan melalui eksperimen.

Contoh soal :

1) Reaksi  $2\text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$  mempunyai tahap reaksi sebagai berikut :



Tentukan persamaan laju reaksinya ?

Jawaban :  $k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$  orde total =  $2+1 = 3$

2) Persamaan reaksi kimia  $\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  diperoleh data percobaan sebagai berikut :

No	$[\text{H}_2]$	$[\text{O}_2]$	V
1	0,1	0,2	4
2	0,1	0,4	4
3	0,2	0,2	16

Mencari orde  $\text{H}_2 \rightarrow$  syarat data  $\text{O}_2$  (tetap) no 1,3

No	$[\text{H}_2]$	V
1	0,1	4
3	0,2	16

$$2x = 4$$

$$x = 2$$

mencari orde  $\text{O}_2 \rightarrow$  syarat data  $\text{H}_2$  (tetap) 1,2

No	$[\text{O}_2]$	V
1	0,2	4
2	0,4	4

	$2y = 1$ $y = 0$ <p>persamaan laju reaksi</p> $V = K [H_2]^2 \text{ orde total}$ $2 + 0 = 2$ <p>b. peserta didik diminta untuk melakukan perhitungan laju reaksi dengan melakukan percobaan sederhana dengan LKPD</p>	
<p>Sintaks II</p> <p><i>Mengorganisasikan peserta didik.</i></p>	<p>a. Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok</p> <p>b. Masing-masing kelompok melakukan percobaan yang berbeda-beda (kelompok 1 percobaan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi, kelompok 2 pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi dan kelompok 3 pengaruh suhu terhadap laju reaksi)</p>	15 menit
<p>Sintaks III</p> <p><i>Membimbing penyelidikan individu dan kelompok</i></p>	<p>a. Guru mengarahkan peserta didik untuk mencari reaksi kimia yang terjadi sesuai dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi secara berkelompok</p> <p>b. Tiap kelompok mencari perhitungan dan orde laju reaksi dari percobaan yang telah dilakukan</p>	10 menit
<p>Sintaks IV</p> <p><i>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</i></p>	<p>a. Peserta didik menuangkan hasil analisis ke dalam LKPD, tentang praktikum yang telah dilakukan</p> <p>b. Peserta didik secara berkelompok melakukan presentasi singkat hasil dari percobaan dan analisis yang telah dilakukan kepada kelompok lain.</p>	10 menit
<p>Sintaks V</p> <p><i>Menganalisa</i></p>	<p>a. Guru dan peserta didik melakukan diskusi kelas untuk membahas hasil laporan (LKPD)</p>	10 menit

<i>dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</i>	percobaan yang telah di presentasikan masing-masing kelompok b. Peserta didik dan guru menyimpulkan tentang faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan perhitungan laju reaksi(ukuran, konsentrasi, suhu dan katalis)	
Sintaks VI <i>(sesuai model pembelajaran yang digunakan)</i>	a. Peserta didik menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah dan menyamakan persamaan persepsi tentang faktor yang mempengaruhi laju reaksi (ukuran, konsentrasi, suhu dan katalis) b. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang berkinerja baik.	10 menit
<b>Penutup</b>		
	a. Guru dan peserta didik melakukan refleksi pembelajaran b. Guru menyampaikan informasi untuk pembelajaran selanjutnya c. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran berdoa dan salam	5 menit

#### F. Asesmen

Asesmen non kognitif	
Asesmen kognitif	
Asesmen formatif	
Asesmen sumatif	

#### G. Pengayaan dan Remedial

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang menguasai materi ini dengan sangat baik, yaitu dengan cara memberikan ragam soal yang tingkatannya lebih tinggi</li> <li>2. Remedial diberikan kepada peserta didik yang belum menguasai materi dengan baik, yaitu dengan cara memberikan pengulangan materi dasar serta materi spesifik yang kurang dikuasai oleh peserta didik.</li> </ol>
--

#### H. Refleksi Peserta Didik dan Guru

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah model pembelajaran yang saya gunakan sesuai dengan materi dan karakteristik peserta didik ?</li> </ol>
---

2. Apakah semua peserta didik nyaman belajar dalam berkelompok ?
3. Pada bagian mana dari materi ini peserta didik mudah memahami ?
4. Bagaimana kesesuaian durasi waktu dan tujuan belajar yang ingin di capai pada pembelajaran ini ?



### Lampiran 6

#### BAHAN AJAR LAJU REAKSI

Dalam kehidupan sehari-hari, sering kita menjumpai reaksi kimia yang berlangsung sangat cepat seperti proses kayu yang terbakar. Beberapa contoh lain reaksi kimia yang berlangsung sangat cepat seperti reaksi logam natrium dengan air, pembakaran pita magnesium reaksi pengendapan AgCl dan reaksi pembakaran metana. Sedangkan contoh reaksi kimia yang berlangsung lambat misalnya reaksi perkaratan besi.

Untuk lebih jelas perhatikan juga contoh gambar berikut ini



Gambar 1 : Pembakaran Kayu dan Besi Berkarat

Dari contoh-contoh diatas dapat disimpulkan bahwa dalam kehidupan sehari-hari ada reaksi kimia yang berlangsung sangat cepat ada pula yang berlangsung dengan lambat. Kecepatan proses reaksi kimia berlangsung inilah yang kemudian dinamakan laju reaksi kimia.

Pengetahuan tentang laju reaksi sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari dan kegiatan industri yang menggunakan berbagai reaksi kimia dalam proses produksinya. Karena waktu, tenaga dan biaya sangat berarti dalam proses industri. Pengetahuan laju reaksi dalam proses industri memungkinkan kita mendapatkan produk yang berkualitas dan ekonomis. Oleh karena itu dalam pembahasan laju reaksi perlu dipelajari faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan teori tumbukan yang menjelaskan bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi laju

reaksi. Pengetahuan ini memungkinkan kita bisa mengontrol laju dari suatu reaksi kimia untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam proses industri.

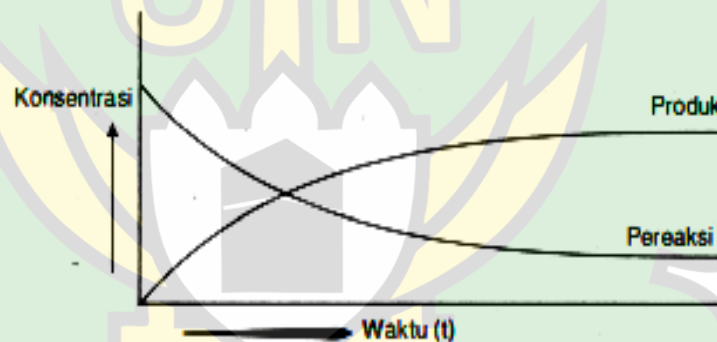
#### A. Pengertian Laju Reaksi

Untuk mengawali pembahasan tentang laju reaksi, simaklah terlebih dahulu video berikut ini

<https://www.youtube.com/watch?v=MGbCn0bXgp4>

Dari tayangan video diatas, pada dasarnya laju reaksi kimia dapat dinyatakan sebagai berkurangnya konsentrasi pereaksi (reaktan) tiap satuan waktu atau bertambahnya konsentrasi hasil reaksi (produk) tiap satuan waktu.

Untuk lebih jelasnya perhatikan diagram perubahan konsentrasi pereaksi dan hasil reaksi berikut ini.



Gambar 2 : Grafik Perubahan Konsentrasi Terhadap Waktu

Dari diagram diatas reaksi kimia :  $A \rightarrow B$ , maka laju berubahnya zat A menjadi zat B ditentukan oleh jumlah zat A yang bereaksi dan jumlah zat B yang terbentuk tiap satuan waktu. Pada saat konsentrasi pereaksi zat A berkurang, konsentrasi hasil reaksi zat B bertambah.

Dengan demikian konsep laju reaksi kimia untuk reaksi :  $A \rightarrow B$  dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$r_A = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

Atau

$$r_B = +\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

Dimana :

$r_A$  = laju reaksi berkurangnya zat A

$r_B$  = laju reaksi bertambahnya zat B

## B. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

Reaksi kimia dapat berlangsung atau tidak dapat dijelaskan dengan menggunakan teori tumbukan. Tumbukan antar partikel akan menghasilkan reaksi apabila memiliki energi yang cukup serta arah tumbukan yang tepat (tumbukan efektif). Semakin banyak tumbukan efektif maka semakin cepat laju reaksinya. Ada 4 faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu, luas permukaan bidang sentuh, konsentrasi, suhu dan katalis.

### 1. Luas permukaan bidang sentuh

Kecepatan reaksi dipengaruhi oleh ukuran partikel zat. Semakin luas permukaan bidang sentuh zat yang bereaksi akan mempermudah terjadinya tumbukan efektif yang menyebabkan terjadinya reaksi kimia sehingga mempercepat laju reaksi. Luas permukaan bidang sentuh bisa dilakukan dengan cara memperkecil ukuran zat.

Reaksi kimia yang menggunakan pereaksi dalam bentuk serbuk akan menghasilkan laju reaksi yang lebih cepat dibandingkan dalam bentuk kepingan jika direaksikan dengan larutan yang konsentrasinya sama, seperti pada tayangan video berikut ini :

<https://www.youtube.com/watch?v=tTEp2u1kIFA>

### 2. Konsentrasi

Pada umumnya laju reaksi akan semakin cepat seiring bertambahnya konsentrasi pereaksi begitu juga sebaliknya. Jika konsentrasi pereaksi bertambah, maka jumlah partikel pereaksi akan semakin banyak. Bertambahnya jumlah partikel pereaksi akan semakin mudah terjadi tumbukan antar partikel pereaksi sehingga kemungkinan terjadinya reaksi

semakin besar. Hal inilah yang menyebabkan jika konsentrasi pereaksi semakin besar menyebabkan laju reaksi semakin cepat.

Untuk lebih jelasnya simaklah tayangan video berikut ini :

<https://www.youtube.com/watch?v=32CIu-gps80>

### 3. Suhu

Kenaikan suhu mempercepat laju reaksi karena kenaikan suhu menyebabkan gerakan partikel semakin cepat. Gerakan ini menyebabkan energi kinetik partikel-partikel bertambah sehingga makin banyak kemungkinan terjadinya tumbukan yang efektif. Dengan demikian makin banyak partikel-partikel yang bereaksi.

Pada umumnya reaksi kimia akan berlangsung lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi. Para ahli menemukan bahwa banyak reaksi yang berlangsung dua kali lebih cepat setiap kenaikan suhu sebesar 10 oC. Hal inilah yang menyebabkan mengapa banyak industri yang proses produksinya berlangsung pada suhu tinggi.

Untuk memperjelas pembahasan, berikut ini tayangan video tentang pengaruh suhu terhadap laju reaksi :

<https://www.youtube.com/watch?v=YYA5-skS27Y>

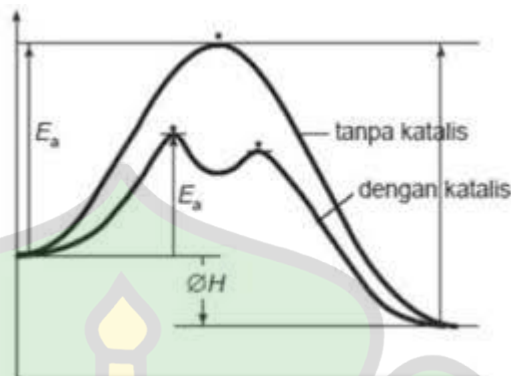
### 4. Katalis

Katalis dapat mempengaruhi laju reaksi. Pada umumnya katalis dapat meningkatkan laju reaksi, tanpa mengalami perubahan kimia yang tetap dan akan terbentuk kembali pada akhir reaksi. Katalis yang dapat mempercepat laju reaksi disebut katalis positif atau dikenal dengan nama katalisator. Sedangkan katalis yang memperlambat laju reaksi disebut katalis negatif atau dikenal dengan nama inhibitor.

Peran katalis dalam mempercepat laju reaksi dengan cara membuat mekanisme reaksi alternatif (yang berbeda) dengan harga energi aktivasi ( $E_a$ ) yang lebih rendah dengan harga energi aktivasi ( $E_a$ ) tanpa katalis. Dengan  $E_a$  yang lebih rendah menyebabkan lebih banyak partikel yang mengalami tumbukan efektif sehingga laju reaksi menjadi meningkat.



Untuk lebih jelas perhatikan juga contoh gambar dan video berikut ini :



Gambar 1.2 : pengaruh katalis terhadap energi aktivasi

<https://www.youtube.com/watch?v=MKcMD2hqMcI>

5. Contoh penentuan laju reaksi berdasarkan faktor-faktornya  
a. Perhatikan data-data percobaan berikut !

No	Pereaksi		Suhu (°C)	Waktu (detik)
	CaCO <sub>3</sub>	HCl		
1	1 gram, serbuk	1 M	50	48
2	1 gram, serbuk	2 M	50	10
3	1 gram, serbuk	2 M	40	14
4	1 gram, butiran	2 M	40	18
5	1 gram, butiran	1 M	30	50

Berdasarkan data percobaan di atas, faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah ...

- A. Massa, konsentrasi, dan suhu
- B. Konsentrasi, suhu, dan waktu
- C. Massa, konsentrasi, dan luas permukaan
- D. Massa, suhu, dan luas permukaan
- E. Konsentrasi, suhu, dan luas permukaan

Jawaban : E

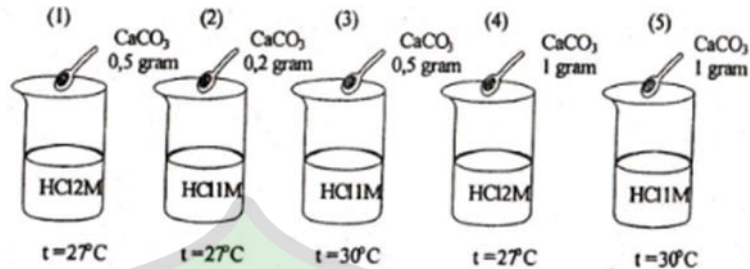
Perhatikan table di atas

Pada urutan CaCO<sub>3</sub> terdapat perbedaan bentuk serbuk dan butiran, hal ini menandakan bahkan pada CaCO<sub>3</sub> terdapat perbedaan **luas permukaan**

pada urutan HCl terdapat perbedaan Molaritas, yang menandakan pada urutan HCl adanya perbedaan **konsentrasi**

pada urutan suhu terdapat perbedaan, yang menandakan adanya **faktor suhu** dalam laju reaksi.

- b. Perhatikan gambar  $\text{CaCO}_3$  dengan larutan 10 mL HCl sebagai berikut !



laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh suhu reaksi adalah ...

- F. 1 terhadap 2
- G. 2 terhadap 3
- H. 3 terhadap 4
- I. 1 terhadap 3
- J. 4 terhadap 5

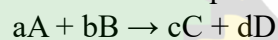
Jawaban : A

Perhatikan soal di atas. Pada soal tersebut mencari faktor laju reaksi yang hanya di pengaruhi oleh suhu. jadi, untuk **mencarinya suhu pada masing-masing pasangan harus berbeda**. Sedangkan pada faktor lainnya seperti, **massa, luas permukaan, waktu, dan konsentrasi harus sama**

### C. Hukum Laju Reaksi, Orde Reaksi dan Mekanisme Reaksi

#### 1. Hukum Laju Reaksi

Untuk reaksi hipotetik :



Laju reaksi dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{Laju reaksi} = r = k [A]^m [B]^n$$

Keterangan:

[A] = konsentrasi zat A dalam mol/L (dalam cairan atau dalam Gas)

[B] = konsentrasi zat B dalam mol/L (dalam cairan atau dalam Gas)

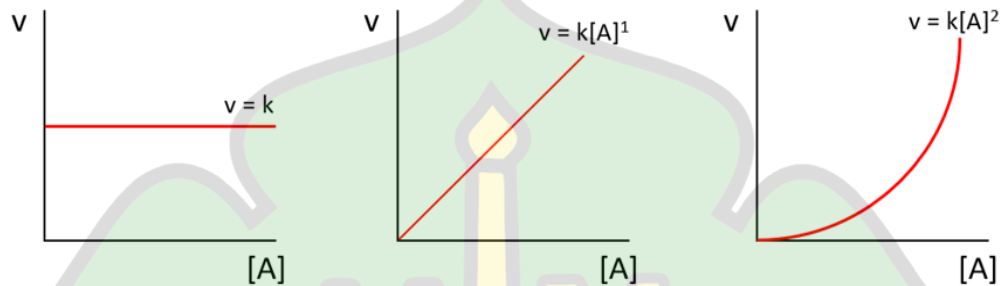
m = orde reaksi terhadap zat A

n = orde reaksi terhadap zat B

k = tetapan laju reaksi.

Orde reaksi merupakan pangkat dari konsentrasi zat yang terdapat dalam persamaan laju reaksi. Harga orde dan tetapan laju reaksi diperoleh dari hasil eksperimen. Hubungan laju reaksi terhadap orde reaksi dapat dilihat

pada gambar 1.1. Untuk reaksi orde nol laju reaksi tidak dipengaruhi oleh konsentrasi reaktan. Untuk reaksi orde satu laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi reaktan. Untuk reaksi orde dua laju reaksi adalah kuadrat dari konsentrasi reaktan



Gambar 3 : Hubungan Antara Konsentrasi, Reaksi Orde Nol, Satu dan Dua  
Sumber : <https://www.sinotif.com/berita-acara/berita-artikel/detail/laju-reaksi>

## 2. Penentuan Persamaan Laju Reaksi Berdasarkan Laju reaksi awal (orde reaksi dan Tetapan Laju Reaksi)

Penentuan persamaan laju reaksi dilakukan dengan sejumlah eksperimen.

Contoh:

Data hasil eksperimen dari reaksi:  $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$  adalah sebagai berikut:

Eksperimen	Konsentrasi awal		Laju awal pembentukan $\text{NO}_2$ (mol/Ls)
	$[\text{NO}]$ (mol/L)	$[\text{O}_2]$ (mol/L)	
1	0,015	0,015	0,048
2	0,030	0,015	0,196
3	0,015	0,030	0,096
4	0,030	0,030	0,0384

Table 1.1 ; contoh soal orde reaksi

Persamaan Laju Reaksi dapat dituliskan :

$$r_a = k [\text{NO}]^m [\text{O}_2]^n$$

Harga m dan n dapat ditentukan berdasarkan data dua eksperimen yang salah satu reaktannya konsentrasinya tetap. Harga m ditentukan dari data eksperimen 1 dan 2 dimana konsentrasi  $O_2$  nya tetap.

Eksperimen 1 : eksperimen 2 =

$$\frac{r_{o1}}{r_{o2}} = \frac{k [NO]1^m [O_2]1^n}{k [NO]2^m [O_2]2^n}$$

$$\frac{0,048 \frac{mol}{Ls}}{0,192 \frac{mol}{Ls}} = \frac{k (0,15)^m (0,15)^n}{k (0,30)^m (0,15)^n}$$

$m = 2$ , Orde reaksi terhadap NO adalah 2

Harga n ditentukan dari data eksperimen 1 dan 3 dimana konsentrasi NO nya tetap.

Eksperimen 1 : eksperimen 3 =

$$\frac{r_{o1}}{r_{o3}} = \frac{k [NO]1^m [O_2]1^n}{k [NO]3^m [O_2]3^n}$$

$$\frac{0,048 \frac{mol}{Ls}}{0,096 \frac{mol}{Ls}} = \frac{k (0,15)^m (0,15)^n}{k (0,15)^m (0,30)^n}$$

$n = 1$ , Orde reaksi terhadap  $O_2$  adalah 1

Persamaan laju reaksi awal ( $r_0$ ) pembentukan  $NO_2$  adalah :

$$r_o = k[NO]^2 [O_2]$$

Orde Reaksi total adalah =  $m + n = 2+1 = 3$

Tetapan Laju reaksi (k) dapat dihitung berdasarkan data eksperimen 1,2,3 atau 4.

$$k \frac{r_o}{[NO]^2 [O_2]}$$

Berdasarkan data pada eksperimen 1, diperoleh harga k sebagai berikut:

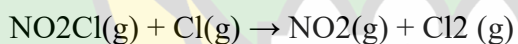
$$k = \frac{0,048 \frac{\text{mol}}{\text{Ls}}}{(0,015 \frac{\text{mol}}{\text{L}})} = 1,4 \times 10^4 \text{mol}^{-2} \text{L}^2 \text{s}^{-2}$$

#### D. Mekanisme Reaksi

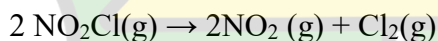
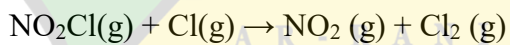
Sebagian besar reaksi kimia tidak terjadi dalam satu tahap. Pada umumnya reaksi kimia berlangsung melalui beberapa tahap yang terjadi secara berurutan. Setiap tahap dalam reaksi disebut reaksi elementer. Setiap reaksi elementer yang terjadi akan merubah struktur dan energi dari reaksinya. Sebagai contoh adalah reaksi perurian gas Nitril Klorida,  $\text{NO}_2 \text{Cl}$ , menjadi gas nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ) dan gas Klorin ( $\text{Cl}_2$ ).



Reaksi ini berlangsung dalam dua reaksi elementer berikut:



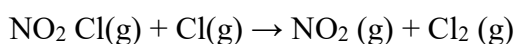
Seluruh rangkaian reaksi elementer yang terjadi dari reaktan ke produk disebut mekanisme reaksi. Mekanisme reaksi juga dapat didefinisikan sebagai urutan langkah reaksi yang menentukan jalur dari pereaksi ke produk. Jumlah reaksi elementer yang terjadi dari reaktan ke produk merupakan reaksi total.



Atom  $\text{Cl}(\text{g})$  disebut hasil antara (intermediate), hasil antara muncul dalam mekanisme reaksi tapi tidak dalam persamaan reaksi. Jumlah spesies yang terlibat dalam reaksi elementer disebut molekularitas. Reaksi



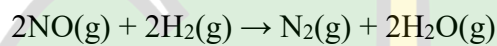
disebut reaksi unimolekuler karena hanya melibatkan satu molekul (molekularitasnya adalah satu). Reaksi



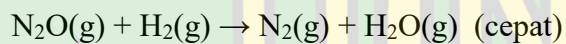
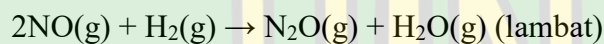
disebut reaksi bimolekuler karena melibatkan satu molekul NO<sub>2</sub> Cl dan satu molekul Cl (molekularitasnya adalah dua). Pada umumnya reaksi-reaksi elementer dalam suatu mekanisme reaksi sulit untuk ditentukan. Penentuan suatu mekanisme reaksi didasarkan pada hasil antara yang dapat diidentifikasi. Jika hasil antara tidak dapat diidentifikasi maka mekanisme reaksi tidak dapat ditentukan.

### E. Tahap Penentu Laju Reaksi

Reaksi elementer paling lambat dalam suatu mekanisme reaksi disebut tahap penentu laju, dalam reaksi berikut:



Dengan mekanisme reaksi yang terdiri dari dua reaksi elementer yaitu:

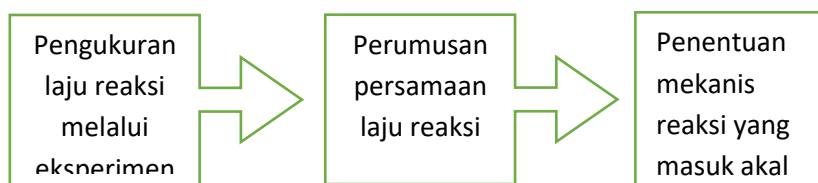


Reaksi lambat merupakan tahap penentu laju reaksi, reaksi ini disebut juga reaksi termolekuler. Reaksi cepat merupakan reaksi bimolekuler. Suatu mekanisme reaksi yang diajukan harus memenuhi dua persyaratan :

- 1) Harus konsisten dengan persamaan reaksi total,
- 2) Harus sesuai dengan persamaan laju reaksi yang diperoleh dari eksperimen. Karena hasil reaksi total ditentukan oleh laju reaksi elementer paling lambat maka persamaan laju reaksi adalah sebagai berikut:

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

Orde reaksi NO adalah 2 sesuai koefisien NO pada reaksi tahap lambat, sedangkan orde reaksi terhadap H<sub>2</sub> adalah satu sesuai koefisien H<sub>2</sub> pada reaksi tahap lambat. Biasanya mekanisme reaksi hanya bisa ditentukan setelah persamaan laju diperoleh, sedangkan persamaan laju hanya dapat ditentukan berdasarkan hasil eksperimen. Urutan studi mekanisme reaksi diberikan pada gambar



*Lampiran 7*

**LEMBAR KERJA EPSERTA DIDIK (LKPD) FAKTOR-FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI LAJU REAKSI**

Tujuan : Siswa dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi, luas permukaan, dan suhu terhadap laju reaksi melalui percobaan.

**Dasar Teori**

Proses berlangsungnya reaksi kimia dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor ini akan mempengaruhi jumlah tumbukan antar molekul dari zat-zat yang bereaksi. Suatu reaksi akan berlangsung lebih cepat jika tumbukan antar partikel dari zat-zat pereaksi lebih sering terjadi dan lebih banyak. Sebaliknya, reaksi akan berlangsung lebih lambat jika hanya sedikit partikel dari zat-zat pereaksi yang bertumbukan. Terdapat empat faktor yang mempengaruhi laju reaksi, yaitu konsentrasi, luas permukaan sentuh, suhu, dan katalis.

**Alat dan bahan:**

Alat:

Botol plastik kecil, Stopwatch, Gelas kaca

Bahan :

Batu Kapur yang digerus halus menjadi serbuk, Air Panas, Batu kapur yang dihancurkan kasar, Air Dingin Asam Cuka (25%, 12,5%), Vitamin C, Balon

**Prosedur kerja**

Percobaan I *PENGARUH KONSENTRASI TERHADAP LAJU REAKSI*

**Cara kerja**

1. Siapkan  $\pm$  50 mL larutan cuka 25% dan masukkan dalam botol plastik
2. Masukkan 1 sendok teh serbuk kapur ke dalam larutan
3. Pasang balon segera pada mulut botol plastik yang berisi larutan cuka 25% dan serbuk kapur
4. Tepat saat balon telah dipasang, catat waktu yang diperlukan hingga balon bisa tegak
5. Ulangi langkah 1-4 untuk larutan cuka 12,5%

**Data pengamatan**

Botol	Larutan Cuka	Massa Serbuk Kapur	Waktu yang dibutuhkan sampai balon bisa tegak
1	50 ml larutan asam cuka 25%	$\pm$ 1 sendok teh	....
2	50 ml larutan asam cuka 12,5 %	$\pm$ 1 sendok teh	....

### Analisis data

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini !

1. Apakah konsentrasi larutan asam cuka yang berbeda menyebabkan waktu yang dibutuhkan sampai balon bisa tegak juga berbeda?

2. Buatlah kesimpulan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi (waktu yang dibutuhkan untuk reaksi)?

Semakin besar konsentrasi zat yang bereaksi, laju reaksi semakin

(\*coret yang tidak perlu)

Percobaan II *PENGARUH LUAS PERMUKAAN TERHADAP LAJU REAKSI*

### Cara kerja

1. Masukkan  $\pm$ 50 ml larutan asam cuka 25% ke dalam botol plastik dan tambahkan  $\pm$  1 sendok teh batu kapur yang dihancurkan kasar.
2. Pasang balon segera pada mulut botol plastik setelah pencampuran.
3. Tepat saat balon telah dipasang, catat waktu yang diperlukan hingga balon bisa tegak
4. Ulangi percobaan pada langkah 1-3 dengan menggunakan Batu Kapur yang digerus halus menjadi serbuk dalam jumlah yang sama.

### Data Pengamatan

botol	Larutan cuka	Banyak batu kapur	Waktu yang dibutuhkan sampai $\text{CaCO}_3$ habis bereaksi (detik)
1	50 ml larutan asam cuka 50%	$\pm$ 1 sendok teh (gerus kasar)	.....



2	50 ml larutan asam cuka 25%	± 1 sendok teh (gerus kasar)	.....
---	--------------------------------	------------------------------------	-------

### Analisis Data

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini.

1. Bentuk batu kapur yang berbeda akan berpengaruh terhadap luas permukaan sentuh batu kapur. Manakah yang memiliki luas permukaan lebih besar antara batu kapur yang digerus kasar dengan batu kapur yang digerus hingga menjadi kapur.

Batu Kapur yang digerus kasar / batu kapur yang digerus hingga menjadi

2. Bandingkan waktu yang dibutuhkan batu kapur serbuk dan batu kapur gerus kasar untuk menghasilkan gas yang bisa membuat balon tegak?

3. .... membuat balon tegak lebih cepat dibandingkan.....  
permukaan sentuh terhadap laju reaksi.

Semakin besar luas permukaan sentuh laju reaksi semakin **Cepat/Lambat\***)

(coret yang tidak perlu)

### Percobaan III *PENGARUH SUHU THD LAJU REAKSI*

#### Cara Kerja

1. Sediakan 2 Gelas Kaca kemudian isi masing-masing dengan ± 20 ml air panas dan air dingin.
2. Masukkan tablet vitamin C pada gelas dengan air panas dan aduk. Catat waktu yang diperlukan hingga tablet vitamin C larut seluruhnya.
3. Ulangi langkah di atas untuk melarutkan tablet vitamin C pada air dingin.

#### Data Pengamatan

percobaan	Air/pelarut	Suhu air	Waktu yang di perlukan hingga vitamin larut seluruhnya (detik)
A	Air dingin	....	....
B	Air biasa	....	....
C	Air panas	....	....

### Analisis Data

1. Pada suhu yang berbeda, apakah waktu yang dibutuhkan sampai Vitamin C larut seluruhnya juga berbeda?

2. Buatlah kesimpulan bagaimanakah pengaruh suhu terhadap kecepatan reaksi (laju reaksi)?

Semakin tinggi suhu laju reaksi semakin **Cepat/Lambat\***)

(\*coret yang tidak perlu)

Rangkuman

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Nama kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

## Lampiran 8

**SOAL  
LAJU REAKSI**

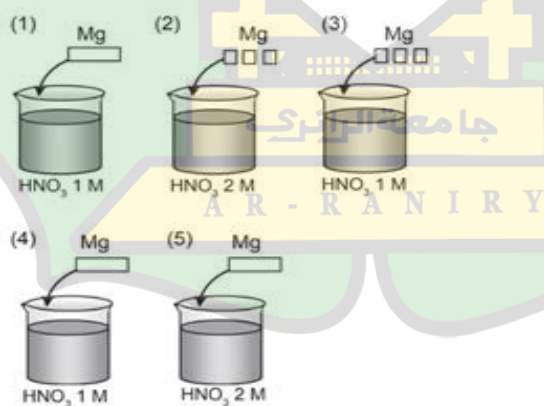
**3. SNMPTN/2010/W-11/538**

percobaan	Massa/bentuk zat A	Konsentrasi B (M)	Waktu (s)	Suhu (°C)
1	5 gram larutan	0,25	15	25
2	5 gram serbuk	0,5	12	25
3	5 gram larutan	0,5	7	25
4	5 gram padatan	0,5	20	25
5	5 gram serbuk	0,5	8	25

Pada percobaan 2 dan 5, faktor yang mempengaruhi laju adalah ...

- A. Waktu
- B. Konsentrasi
- C. Suhu
- D. Bentuk
- E. Katalis

Jawaban : C

**4. Soal UN tahun 2010 – 2011**

Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh konsentrasi terdapat pada tabung nomor ?

- F. 1 terhadap 2
- G. 1 terhadap 3
- H. 2 terhadap 4
- I. 3 terhadap 4

J. 4 terhadap 5

Jawaban : E

Perhatikan gambar pada soal. Pada reaksi 1 sampai 5 memiliki perbedaan konsentrasi dan luas permukaan zat yang bereaksi.

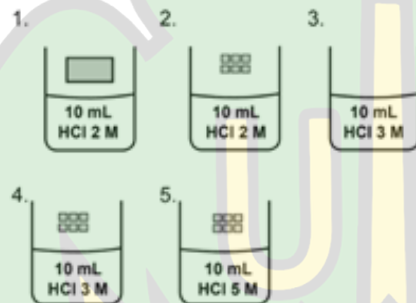
Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh konsentrasi terjadi pada wadah yang diberikan logam Mg dengan bentuk permukaan sama, tetapi konsentrasi berbeda, yaitu wadah:

(2) terhadap (3)

(4) terhadap (5) atau (1) terhadap (5)

**5. Soal UN tahun 2011-2012**

Perhatikan gambar reaksi 2 gram  $\text{CaCO}_3$  dengan HCl berikut ini !



Laju reaksi yang hanya di pengaruhi oleh luas permukaan adalah...

F. 1 terhadap 2

G. 1 terhadap 3

H. 2 terhadap 3

I. 2 terhadap 4

J. 4 terhadap 5

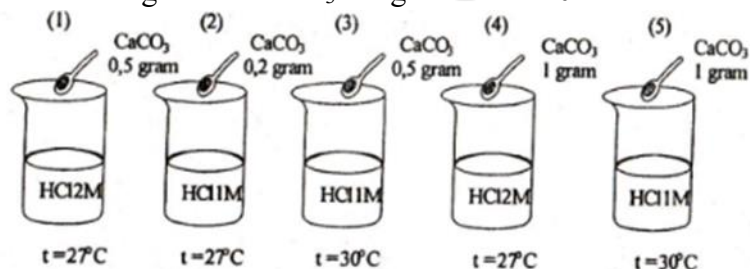
Jawaban : D

Perhatikan pada gambar soal. Pada reaksi 1 sampai 5 memiliki perbedaan konsentrasi dan luas permukaan zat yang bereaksi.

Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh luas permukaan terjadi pada wadah yang diberikan logam Mg dengan bentuk permukaan sama, tetapi konsentrasi berbeda, yaitu wadah:

2 terhadap 4 dan 2 terhadap 5

**6. Perhatikan gambar  $\text{CaCO}_3$  dengan larutan 10 mL HCl sebagai berikut !**



laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh suhu reaksi adalah ...

- K. 1 terhadap 2
- L. 2 terhadap 3
- M. 3 terhadap 4
- N. 3 terhadap 5
- O. 4 terhadap 5

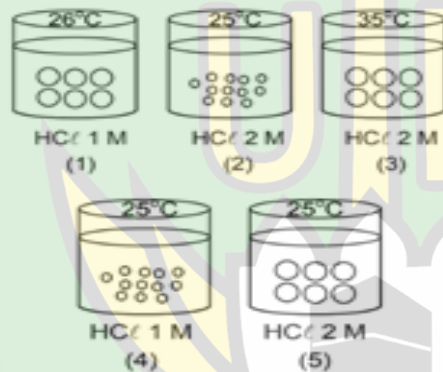
Jawaban : A

Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh luas permukaan dapat ditentukan dengan mengubah luas permukaan  $\text{CaCO}_3$ , tetapi besaran lain (konsentrasi HCl) harus tetap. Luas permukaan dapat diperbesar dengan dipecah-pecah. Jadi, gambar yang tepat adalah nomor 1 terhadap 2.

### 7. Soal UN tahun 2012-2013

Reaksi antara pualam dengan HCl

Digambarkan dalam 5 tabung reaksi berikut :

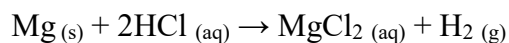


Massa pualam untuk seluruh larutan sama. Laju reaksi yang hanya di pengaruhi oleh konsentrasi di tunjukkan pada gambar ....

- F. 1 terhadap 2
- G. 1 terhadap 3
- H. 2 terhadap 3
- I. 2 terhadap 4
- J. 4 terhadap 5

### 8. SMPTN/2009/W-I dan II/378

Reaksi antara logam magnesium dengan larutan HCl adalah sebagai berikut.



- e. Meningkatkan konsentrasi larutan HCl
- f. Meningkatkan suhu reaksi
- g. Menggunakan pita magnesium
- h. Menghilangkan gas hidrogen hasil reaksi

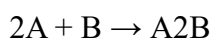
Dari perlakuan di atas yang dapat meningkatkan antar tumbukan antara pereaksi adalah...

- A. a dan b
- B. c dan d
- C. a, b dan c
- D. b, c dan d
- E. a, b, c dan d

jawaban : A

**9. (UTBK 2021/SAINTEK/KIMIA/GEL.1/54)**

Reaksi :



Memiliki hukum laju reaksi  $r = (0,5 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}) [A]^2[B]$ . Jika 1,6 M zat A direaksikan dengan 1,2 M zat B, maka laju reaksi setelah 25% zat A bereaksi adalah...

- F.  $3,20 \text{ Ms}^{-1}$
- G.  $1,44 \text{ Ms}^{-1}$
- H.  $0,72 \text{ Ms}^{-1}$
- I.  $6,84 \text{ Ms}^{-1}$
- J.  $12,62 \text{ Ms}^{-1}$

Jawaban : C

$$r = [A]^a[B]^b$$

$a = \text{orde}$

$b = \text{orde}$

$$\begin{aligned} 25\% &= 25\% \times 1,6 \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

	2A	B	A,B
M	1,6	1,2	0
R	-0,4	-0,2	+0,2
S	1,2	1,0	

$$r = 0,5 [A]^2[B]$$

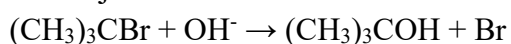
$$r = 0,5 [1,2]^2 [1,0]$$

$$= 0,5 \times 1,44 \times 1$$

$$r = 0,75 \text{ M/S}$$

**10. UTBK 2021/SAINTEK/KIMIA/GEL.1/54)**

Data laju awal untuk reaksi



Pada  $55^\circ\text{C}$  diberikan pada tabel berikut.

Konsentrasi awal (M)		Laju awal (M/Detik)
$(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$	$\text{OH}^-$	
0,1	0,1	0,02
0,2	0,1	0,04
0,3	0,1	0,06

0,1	0,2	0,02
0,1	0,3	0,02

Hukum laju reaksi ini adalah ....

F.  $r = k [(CH_3)_3CBr] [OH^-]$

G.  $r = k [(CH_3)_3CBr]^2$

H.  $r = k [OH^-]$

I.  $r = k [(CH_3)_3CBr] [OH^-]^2$

J.  $r = k [(CH_3)_3CBr]^2 [OH^-]$

jawaban : B

orde  $(CH_3)_3CBr$  (a)  $\rightarrow$  cari  $[OH^-]$  yang sama 1.2

$$\text{data } \frac{2}{1} = \left(\frac{0,2}{0,1}\right)^a = \frac{0,04}{0,02}$$

$$2^a = 2$$

$$a = 1$$

Orde  $[OH^-]$  (b)  $\rightarrow$  cari  $(CH_3)_3CBr$  yang sama

$$\text{Data } \frac{5}{4} = \left(\frac{0,3}{0,2}\right)^b = \frac{0,02}{0,02}$$

$$1,5^b = 1$$

$$b = 1$$

$$r = k [(CH_3)_3CBr]^a [OH^-]^b$$

$$r = k [(CH_3)_3CBr]^a [OH^-]^0$$

$$r = k [(CH_3)_3CBr]$$

### 11. UTBK 2021/SAINTEK/KIMIA/GEL.1/54)

suatu percobaan reaksi dituliskan berdasarkan persamaan kimia

$3A + 2B \rightarrow 4C + 3D$ . Menghasilkan data sebagai berikut :

No	[A]	[B]	V(M/s)
1	0,1	0,1	$1,5 \times 10^{-2}$
2	0,2	0,1	$3,0 \times 10^{-2}$
3	0,1	0,05	$0,75 \times 10^{-2}$

Tentukan orde reaksi total ...

F. 4

G. 2

H. 3

I. 1

J. 5

Jawaban : B

Orde A = cari yang [B] sama

$$\text{data } \frac{2}{1} = \left(\frac{0,2}{0,1}\right)^a = \frac{3,0}{1,5}$$

$$2^a = 2$$

$$a = 1$$

Orde B = cari yang [A] sama

$$\text{data } \frac{1}{3} = \left(\frac{0,1}{0,05}\right)^b = \frac{1,5}{0,75}$$

$$2^b = 2$$

$$b = 1$$

$$\text{Orde total ?} = a + b = 1 + 1 + 2$$

**12. UTBK 2021/SAINTEK/KIMIA/GEL.1/54)**

Diketahui data percobaan penentuan orde sebagai berikut :

No	[X](M)	[Y](M)	Waktu reaksi (menit)
1	0,1	0,1	16
2	0,1	0,2	8
3	0,4	0,4	1

Waktu reaksi pada konsentrasi [X] dan [Y] masing-masing 0,2 M adalah ...

F. 2 menit

G. 3 menit

H. 4 menit

I. 5 menit

J. 6 menit

Jawaban : C

Orde (X) (a) = cari b sama (Y)

$$\text{data } \frac{3}{2} = \left(\frac{0,4}{0,1}\right)^a = \left(\frac{0,4}{0,2}\right)^b = \frac{8}{1}$$

$$4^a \times 2^1 = 8$$

$$4^a = \frac{8}{2}$$

$$4^a = 4$$

$$a = 1$$

Orde (Y) b = cari (X) sama

$$\text{data } \frac{2}{1} = \left(\frac{0,2}{0,1}\right)^b = \frac{16}{8}$$

$$2^b = 2$$

$$b = 1$$

2	X	Y	T
3	0,4	0,4	1
4	0,2	0,2	A ?

$$\text{data } \frac{3}{4} = \left(\frac{0,4}{0,2}\right)^1 \times \left(\frac{0,4}{0,2}\right)^1 = \frac{A}{1}$$

$$2^1 \times 2^1 = A$$

$$\text{Waktu} = 4$$



*Lampiran 9***FOTO-FOTO PENELITIAN**



### RIWAYAT HIDUP PENULIS

1. Nama : Muhammad Anas Z.A
2. Tempat/Tanggal Lahir : Batam, 11 Januari 2001
3. Jenis kelamin : Laki-laki
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh/Jawa
6. Status : Belum Menikah
7. Alamat : Jl Gumba, LK X (sepuluh), C,Turi, Binjai Utara,  
Kota Binjai, Medan, Sumatra Utara, Indonesia
8. Pekerjaan/NIM : Mahasiswa/190208008
9. No Telepon/HP : 0822 6083 4163
10. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Zainuddin
  - b. Ibu : Aida Fitri
  - c. Pekerjaan Ayah : Tukang Bangunan
  - d. Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tannga
  - e. Alamat : Jl Gumba, LK X (sepuluh), C,Turi, Binjai Utara,  
Kota Binjai, Medan, Sumatra Utara, Indonesia
11. Pendidikan
  - a. SD : SDN 025974 Binjai, Tamat Tahun 2013
  - b. SLTP : MTs Al-Washliyah 48 Binjai, Tamat Tahun 2016
  - c. SLTA : MAS Al-Washliyah 30 Binjai, Tamat Tahun 2019
  - d. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry, Banda Aceh

Banda Aceh, 25 April  
2025

Muhammd Anas Z.A  
NIM. 190208008