

**PENGEMBANGAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
METODE JIGSAW MENGGUNAKAN MODUL SAINTIFIK PADA  
MATERI HUKUM DASAR KIMIA DI KELAS X SMA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Mencapai Gelar  
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia**

**Oleh :**

**ND. BerijayaTafonao**

**NomorPokok : 71160517005**

**Program StudiPendidikan Kimia**

**Jenjang Strata-1 (S1)**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2021**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul: **PENGEMBANGAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN METODE JIGSAW MENGGUNAKAN MODUL SAINTIFIK PADA MATERI HUKUM HUKUM DASAR KIMIA DI KELAS X SMA.**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini, sangat banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr.H. Yanhar Jamaluddin, M.AP., Sebagai Rektor UISU Medan.
2. Ibu Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd.,Ph.D., Sebagai Dekan FKIP UISU Medan.
3. Ibu Dian Nirwana Harahap, S.Pd.,M.Si., Sebagai ketua program studi Pendidikan Kimia yang telah membantu proses administrasi dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Ayah (FatiziduhuTafonao), Ibu (Ramifati Tafonao) kakak (NistaTafonao), Pakcik (Mathias Tafonao), Makcik (Miseri KordiasiZebua), Tante (Rutimani&NiatiTafoanao), Keponakan (SuriyaniLaia) abang (Idaman Bawamenewi) dan Adek (Alfan, Nancy Alferina & Gilbert Amaury Tafonao),, Sebagai Keluarga dari penulis yang telah banyak memberikan motifasi dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Lisa Ariyanti Pohan, S.Si.,M.Pd., Sebagai dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan sehingga terselesaikannya skripsi ini.

6. Ibu Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd.,Ph.D., Sebagai dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan sehingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Ibu Wida Wani Siregar, S.Pd, M.Pd., Sebagai dosen Penguji I yang telah banyak memberikan kritikan dan saran demi perbaikan skripsi ini kearah yang lebih baik.
8. Ibu Adilah Wirdhani Lubis S.Pd, M.Si., Sebagai dosen Penguji II yang telah banyak memberikan kritik dan saran demi memperbaiki skripsi ini kearah yang lebih baik.
9. Seluruh dosen pendidikan Kimia dan para pegawai FKIP UISU Medan.
10. Sri Astuti, Rima Hazizah, Nurul Hertika, Efri Pamisa, Nyaman Putra Bawamenewi, Enizatulo Tafonao, Amonio Kristian Tafonao, Yantonijs Tafonao, Agus Berkat Lumbu dan Sukartika., Para sahabat dari penulis yang telah banyak memberikan motifasi dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.

Hormat saya

ND.BerijayaTafonao

71160517005

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Perumusan Masalah .....	6
D. Pembatasan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
A. Kajian Teoritis .....	8
B. Metode Jigsaw .....	15
C. Modul Sainifik .....	19
D. Materi Hukum hukum dasar kimia .....	30
E. Kerangka Konseptual.....	35
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
A. Waktu Penelitian.....	37

B. Subjek Penelitian.....	37
C. Objek Penelitian.....	37
D. Desain Penelitian.....	37
E. Metode Penelitian .....	38
F. Teknik Pengumpulan Data dan Produk Penelitian .....	40
G. Teknik Analisis Data.....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>44</b>
A. Hasil penelitian .....	44
1. Deskripsi hasil penelitian .....	44
B. Pembahasan .....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>68</b>
A. Kesimpulan .....	68
B. Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Tabel 1 Deskripsi Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik .....	27
2. Tabel 2 Massa zat-zat pereaksi dan hasil reaksi .....	31
3. Tabel 3 Pebandingan massa hidrogen dan oksigen membentuk .....	32
4. Tabel 4 Hasil Percobaan Dalton .....	32
5. Tabel 5 Nilai Skala <i>Likert</i> .....	42
6. Tabel 6 Kriteria Kevalidan Perangkat Pembelajaran Skala Likert (RPP dan Modul).....	43
7. Tabel 7 Perbandingan RPP saintifik dengan RPP yang bukan saintifik ....	46
8. Tabel 8 Hasil Uji Kelayakan RPP Oleh Guru Kimia.....	55
9. Tabel 9 Kelayakan RPP Oleh Guru Kimia.....	55
10. Tabel 10 Hasil Uji Kelayakan Modul ahli materi.....	57
11. Tabel 11 Modul aspek materi .....	58
12. Tabel 12 Hasil Uji Kelayakan Modul ahli Media.....	59
13. Tabel 13 Modul Aspek Media .....	60
14. Tabel 14 Hasil Angket Respon Siswa .....	61
15. Tabel 15 Uji Post Test Terhadap Belajar Peserta Didik .....	64

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Gambar 1 Ranah Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik .....	24
2. Gambar 2 Langkah-langkah Modul dengan Pendekatan Saintifik.....	24
3. Gambar 3 Konsep Deskripsi Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik	29
4. Gambar 4 Kerangka Konseptual.....	36
5. Gambar 5 Desain Penelitian.....	37
6. Gambar 6 Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....	40
7. Gambar 7 Cover modul hukum dasar kimia .....	49
8. Gambar 8 Bagian pendahuluan modul.....	50
9. Gambar 9 Peta konsep.....	50
10. Gambar 10 Langkah langkah saintifik .....	50
11. Gambar 11 Kompetensi dasar dan tujuan .....	51
12. Gambar 12 Glosarium .....	51
13. Gambar 13 Materi .....	52
14. Gambar 14 Daftar pustaka.....	52
15. Gambar 15 Grafik persenan kelayakan RPP dari aspek guru kimia .....	56
16. Gambar 16 Grafik persenan kelayakan modul dari aspek materi.....	58
17. Gambar 17 Grafik persenan kelayakan modul dari aspek media .....	61

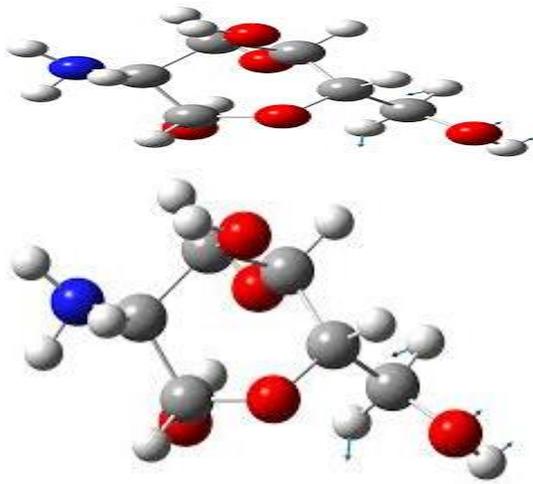
## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Modul.....	72
2. Silabus.....	104
3. RPP.....	105
4. Lembar Penilaian RPP Untuk Guru Kimia I.....	115
5. Lembar Penilaian RPP Untuk Guru Kimia II.....	120
6. Lembar Penilaian Modul Untuk Ahli Materi I.....	125
7. Lembar Penilaian Modul Untuk Ahli Materi II.....	128
8. Lembar Penilaian Modul Untuk Ahli Media I.....	131
9. Lembar Penilaian Modul Untuk Ahli Media II.....	134
10. Perhitungan Hasil Angket Guru.....	137
11. Perhitungan hasil angket Aspek Materi.....	140
12. Perhitungan hasil angket aspek media.....	142
13. Perhitungan Hasil Angket Respon Siswa.....	146
14. Perhitungan Hasil Belajar Siswa.....	147
15. Pengajuan Judul.....	148
16. Surat Permohonan Pembimbing.....	149
17. SK Pembimbing.....	150
18. Surat Penelitian.....	151
19. Berita Acara Bimbingan (Pembimbing I) Skripsi.....	152
20. Berita Acara Bimbingan (Pembimbing II) Skripsi.....	153
21. Biodata Penulis.....	154

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashadi.(2009). *Kesulitan Belajar Kimia bagi Siswa Sekolah Menengah Atas*.Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- As'ari, A.R. (2015). *Mewujudkan Pendekatan Sainifik dalam Kelas Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Arikunto,S.2006. *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Azwar. 2001. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Anita Lie (2008). *Cooperative Learning: Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Jakarta: Grasindo
- Bybee, R.W. (2006). *Scientific Inquiry and Nature of Science*. Netherlands: Springer.
- Fadiawati, N. (2011). *Perkembangan Konsepsi Pembelajar Tentang Struktur Atom dari SMA Hingga Perguruan Tinggi*.*Disertasi*. Bandung: Universitas pendidikan Indonesia.
- Fadiawati, N. (2014). *Ilmu Kimia sebagai Wahana Mengembangkan Sikap dan Keterampilan Berpikir*. Eduspot Edisi 10 (Maret-Juni), hlm 8-9.
- Hosnan, 2014.*Pendekatan Sainifik Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21 Kunci Sukses Implementasi Ku-rikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Isjoni (2009). *Cooperative Learning*. Bandung: Alfabeta
- Krisdiana,dkk. 2015. Analisis Pengaruh Kepuasan Kerja dan Motivasi Terhadap Kinerja Karyawan Dengan Komitmen Organisasional Sebagai Variabel Intervening. *Jurnal Ekonomi Managemen Diponegoro*.
- Lie, A. (2004). *Cooperative Learning : Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang Ruang Kelas*. Grasindo. Jakarta.
- Lazim, M. (2013).*Penerapan Pendekatan Sainifik dalam Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Majid, A. (2014). *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- M. Hosnan. (2014). *Pendekatan Sainifik & Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Mulyasa. 2011. *Managemen Berbasis Sekolah, Konsep, Strategi dan Implementasi*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Mulyaningsih. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*.Yogyakarta : Alfabeta.
- Nursyam. 2009. *Panduan Kegiatan Pembelajaran Ekplorasi, Elaborasi, Konfirmasi*. Jakarta : SMAN78.

- Permendikbud. 2013. *Diklat Guru Dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Putri, A.F.A., dkk. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Disertai Eksperimen Untuk Meningkatkan Interaksi Sosial Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Kelarutan Dan Hasil Kelarutan Di SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar. *Jurnal Pendidikan Kimia*. Semarang ; UNS (Vol.4).
- Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013, *Implementasi Kurikulum, Lampiran IV*. Jakarta : Pedoman Umum Pembelajaran.
- Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007. *Tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta :Permendiknas.
- Suyanti, R.D. (2010). *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Winkel.(2009). *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.
- Suparmi,dkk. 2012. Pengaruh Metode Inquiri Terbimbing dan Proyek, Kreativitas, Serta Keterampilan Proses Sains Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal : Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), hml. 28-34.
- Slavin, R. (2008). *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Nusa Media.
- Shoimin Aris. (2014). *Model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013*. Yogyakarta: AR-RUZZ Media
- Suryaningsih. 2010. Penerapan Metode Math Stories dengan Pendekatan IOC (*Inside Outside Circle*) untuk Siswa Kelas II SD Negeri Tegalgondo. *Skripsi*. Malang : FKIP Universitas Negeri Malang.
- Suryabrata.2003. *Metode Penelitian*. Jakarta : Rajawali.
- Trianto. 2018. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Tjipto. 1991. Pengembangan Desain Pembelajaran dengan Memanfaatkan Kebun Raya Kuningan Sebagai Sumber Belajar. *Jurnal : GEA*,13(1),hml. 13-22
- Vembriarto.1987. *Sosiologi Pendidikan*. Jakarta : Gramedia.
- Wena (2011). *Strategi Pembelajaran Inovatif Konteporer: Suatu Tinjauan. Konseptual Internasional*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Wijaya. 1988. *Psikologi Bimbingan*. Bandung : PT.Eresco.
- Widyoko. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.



UNTUK KELAS X

## HUKUM DASAR KIMIA



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

ND Berijaya Tafonao

Lisa Ariyanti Pohan, M.Pd, M.Si

Prof.Hj.Hasrita Lubis, M.Pd,Ph.D

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan modul Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk siswa kelas X SMA. Modul ini dilengkapi dengan latihan soal untuk menguji pemahaman siswa terkait dengan materi yang terdapat pada modul. Dalam modul Ilmu Pengetahuan Alam ini akan dibahas tentang “HUKUM DASAR KIMIA”. Penyusun menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan modul ini. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan modul ini.

Penyusun banyak mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu proses penyelesaian modul ini. Semoga modul ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya para peserta didik.

Medan, 06 Juni 2021

Penyusun

## PENDAHULUAN

Selamat...

Materi yang akan dibahas dalam modul ini adalah, Hukum Lavoisier, Hukum Proust, Hukum Dalton, Hukum Gay Lussac, Hukum Avogadro. Kegiatan belajar membahas tentang Hukum Dasar Kimia

Untuk memudahkan Anda memahami modul ini, bacalah setiap kegiatan baik-baik, dan jika ada tugas latihan dan tes, haruslah Anda kerjakan seluruhnya. Dalam mempelajari modul ini sangat sarat dengan perhitungan (angka-angka), jadi Anda perlu memperhatikan contoh-contoh soal dengan teliti. Dan hitungan-hitungan yang ada dalam modul ini merupakan dasar dari hitungan kimia di modul-modul berikutnya.

Untuk mempelajari modul ini dibutuhkan waktu 12 x 45 menit. Mudah-mudahan dengan mengikuti semua petunjuk dalam modul ini, Anda dapat memahaminya dengan baik, dan jangan lupa, jika Anda mendapatkan kesulitan, coba diskusikan dengan teman atau tanyakan pada guru.

Selamat belajar, Semoga Anda sukses.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KOMPETENSI</b> .....	<b>vi</b>
<b>INDIKATOR</b> .....	<b>vii</b>
<b>TUJUAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>GLOSARIUM</b> .....	<b>viii</b>
A. Hukum Lavoisier.....	4
B. Hukum Proust .....	8
C. Hukum Dalton.....	10
D. Hukum Gay Lussac .....	13
E. Hukum Avogadro.....	16
<b>Tugas Kegiatan</b> .....	<b>20</b>
<b>Kunci jawaban Kegiatan</b> .....	<b>31</b>
<b>Penutup</b> .....	<b>32</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>33</b>

**PETA KONSEP**







## Kompetensi



## Kompetensi

- KI 3** : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4** : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan



## Kompetensi Dasar

- 1.1** Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 2.1** Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang mewujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2** Memahami, mengidentifikasi, menjelaskan dan menyajikan materi hukum dasar kimia.

### **Indikator**

1. Mengagungkan kebesaran Tuhan YME dengan berdoa sebelum dan sesudah menjalankan proses pembelajaran hukum dasar kimia.
2. Menunjukkan rasa ingin tahu dalam proses pembelajaran dengan cara aktif bertanya.
3. Menerapkan sikap ilmiah dalam proses pembelajaran hukum dasar kimia.
4. Rasa ingin tahu dalam mengelolah literatur dan sumber informasi lainnya dalam kegiatan pembelajaran hukum dasar kimia.

### **Tujuan**

1. Modul memberikan feedback yang banyak dan segera sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil belajarnya. Kesalahan segera dapat diperbaiki dan tidak dibiarkan begitu saja,
2. Dengan penguasaan tuntas, sepenuhnya ia memperoleh dasar yang lebih mantap untuk menghadapi pelajaran baru
3. Modul disusun secara jelas, spesifik dan dapat dicapai oleh siswa. Dengan tujuan yang jelas peserta didik dapat terarah untuk mencapai dengan segera
4. Pembelajaran yang membimbing siswa untuk mencapai sukses melalui langkah-langkah yang teratur tentu akan menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat-giatnya.
5. Modul bersifat fleksibel, yang dapat disesuaikan dengan perbedaan siswa antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar dan bahan pengajaran dan lain-lain.

## Glosarium



1. **Hukum Kekekalan Massa** *“Dalam suatu reaksi kimia, massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama.”*
2. **Hukum Perbandingan Tetap**  
*“Perbandingan massa dari unsur-unsur pembentuk suatu senyawa selalu tetap”.*
3. **Hukum Perbandingan Berganda**  
*“Jika dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa dan jika massa salah satu unsur tersebut dalam senyawa-senyawa tersebut adalah sama, maka perbandingan massa unsur yang lain dalam senyawa-senyawa tersebut merupakan bilangan bulat dan sederhana”.*
4. **Hukum Perbandingan Volume**  
*“Jika diukur pada Suhu dan Tekanan yang sama, maka Volume gas yang bereaksi dan gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana”.*
5. **Hukum Hipotesis Avogadro**  
*“Gas – gas yang volumenya sama, jika diukur dengan suhu dan tekanan yang sama, maka akan memiliki jumlah molekul yang sama pula”.*

## Mengamati



Hukum Kekekalan Massa membuktikan bahwa massa dari materi yang ada di dunia tidak pernah berubah. Satu hal yang perlu diingat dalam hukum ini adalah, **sistemnya harus tertutup**. Kalau kamu melakukan perebusan, atau pembakaran, atau pereaksian suatu bahan dalam wadah yang terbuka, ya massa-nya nggak akan sama. Oke, kalau kamu masih bingung soal hukum kekekalan massa ini, kita coba contoh yang lebih mudah.

Hukum kekekalan massa ini tentunya hanya dapat digunakan untuk benda seperti itu ya. Mentang-mentang tahu teori ini, gak bisa kamu masuk ke wadah kaca, lalu makan yang banyak. Terus berharap beratnya gak naik.



Dalam kehidupan sehari-hari banyak dijumpai perubahan-perubahan materi. Sebagian dari perubahan bentuk, disertai juga terbentuknya zat baru dan sebagian lainnya perubahan tempat, bentuk atau wujud. Misalnya pada lilin yang dihidupkan. Lilin yang meleleh tetap lilin, yang berubah hanya wujudnya. Lilin yang terbakar akan menjadi gas dan sejumlah energi (panas dan cahaya). Lilin yang terbakar akan semakin pendek, namun tidak hilang tetapi berubah menjadi zat baru berwujud gas.

**Mencoba**

ketika kita membakar kertas, kita dapat melihat massa abu hasil pembakaran lebih ringan dari pada massa kertas sebelum



Massa sebelum dan sesudah reaksi

1 gram + 0,2 gram     ?

**Menanya**

1. Apakah abu hasil massanya berkurang?  
Mengapa?
2. Menurut kamu apakah massa besi yang berkarat lebih berat dibandingkan dengan massa besi sebelum berkarat?

## Mencoba



Coba kamu bakar kayu di dalam wadah kaca tertutup. Sebelumnya, timbang massa kayunya terlebih dahulu. Lalu, setelah selesai pembakaran, timbang kembali sisa hasil pembakarannya. Kalau wadahnya tertutup, niscaya **hasilnya akan sama**.

### A. Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier)

Suatu reaksi terjadi karena adanya pemutusan ikatan-ikatan pada zat-zat pereaksi dan selanjutnya terjadi pembentukan ikatan lagi pada zat hasil reaksi. Bagaimana dengan massa zat-zat pada reaksi itu? Penelitian tentang massa zat-zat pada reaksi telah dicoba sejak dulu. Penelitian ini dapat dilakukan juga olehmu yaitu dengan cara melakukan kegiatan berikut.

Perhatikanlah gambar dibawah ini!



1. Sediakan larutan KI pada labu erlenmeyer besar dan  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  pada tabung reaksi kecil yang diikat dengan benang.
2. Masukkan tabung reaksi berisi larutan  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  dengan hati-hati ke dalam labu seperti pada gambar (Hati-hati kedua larutan jangan tercampur).
3. Sumbat labu kemudian timbang.
4. Miringkan tabung reaksi sampai kedua larutan bereaksi.
5. Timbang kembali seluruh alat dan hasil reaksi tersebut.

### Mengasosiasl

1.  $\text{CaCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \text{Ca} (?)_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$
2. Dalam ruangan tertutup dipanaskan dengan sempurna 100 gram kalsium karbonat dan gas karbondioksida yang terjadi ditampung. Berat kalsium oksida setelah pemanasan ditimbang 56 gram. Berapa berat gas karbon dioksida yang dihasilkan?
3. Sebanyak 56 gram besi direaksikan dengan 32 gram belerang dengan cara dipanaskan sampai berpijar. Berapa berat besi II sulfida ( $\text{FeS}$ ) yang terjadi?

### Mengkomunikasikan

1. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kamu dari data percobaan.
2. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kamu dari data mengapa hasilnya tetap sama.

## Menganali



Perlu diketahui bahwa sekalipun hukum ini amat berguna dalam dasar-dasar kimia modern, hukum perbandingan tetap tidak selalu berlaku untuk semua senyawa. Senyawa yang tidak mematuhi hukum ini disebut senyawa non-stoikiometris. Perbandingan massa unsur-unsur pada senyawa non-stoikiometris berbeda-beda pada berbagai sampel. Misalnya oksida besiwüstite, memiliki perbandingan antara 0.83 hingga 0.95 atom besi untuk setiap atom oksigen. Proust tidak mengetahui hal ini karena peralatan yang ia gunakan tidak cukup akurat untuk membedakan angka ini.

Selain itu, hukum Proust juga tidak berlaku untuk senyawa-senyawa yang mengandung komposisi isotop yang berbeda. Komposisi isotop dapat berbeda sesuai sumber dari unsur yang membentuk senyawa tersebut. Perbedaan ini dapat digunakan untuk penanggalan secara kimia, karena proses-proses astronomis, atmosferis, maupun proses dalam samudera, kerak bumi dan Bumi kadang-kadang memiliki kecenderungan terhadap isotop berat ataupun ringan. Perbedaan yang diakibatkan amat sedikit, tetapi biasanya dapat diukur dengan peralatan modern. Selain itu, hukum proust juga tidak berlaku pada polimer, baik polimer alami maupun polimer buatan.



Perbandingan massa unsur-unsur dalam karbondioksida diperoleh dengan cara sebagai berikut.

massa C : massa O = jumlah atom C x Ar.C :  
jumlah atom O x Ar.O

$$= 1 \times 12 : 2 \times 16$$

$$= 12 : 32$$

### Menanya

1. Tentukan perbandingan massa nitrogen dan oksigen dalam  $\text{NO}_2$  jika diketahui Ar.N = 14 dan Ar.=16
2. 8 gram tembaga dapat bereaksi dengan 4 gram belerang membentuk tembaga sulfida. jika direaksikan 20 gram tembaga dengan 20 gram belerang, hitunglah:
  - a. tembaga sulfida yang terbentuk
  - b. massa pereaksi yang tersisa

Tabel: Hasil Eksperimen Proust

Massa hidrogen yang direaksikan (gram)	Massa oksigen yang direaksikan (gram)	Massa air yang terbentuk (gram)	Sisa hidrogen atau oksigen (gram)
1	8	9	-
2	8	9	1 gram hidrogen
1	9	9	1 gram oksigen
2	16	18	-

**Contoh:**

Jika kita mereaksikan 4 gram hidrogen dengan 40 gram oksigen, berapa gram air yang terbentuk?



Dalam ruang tertutup 75 gram karbon dibakar secara sempurna dalam 250 gram oksigen menghasilkan karbondioksida. Perbandingan massa karbon dan oksigen dalam  $\text{CO}_2$  adalah 3 : 8.

- a. Berapa massa  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan

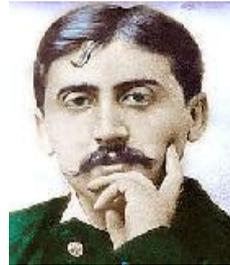
### Mencoba

- a. Tentukan perbandingan massa natrium dengan massa oksigen pembentuk senyawa pada setiap percobaan.
- b. Apakah data tersebut sesuai dengan hukum perbandingan tetap? Jelaskan!
- c. Tulis reaksi pada percobaan tersebut!

## B. Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust)

Garam dapur atau natrium klorida merupakan suatu senyawa yang sangat berguna untuk kesehatan tubuh kita, juga membuat makanan menjadi enak rasanya. Unsur-unsur pembentuk natrium klorida yaitu logam natrium dan gas klor yang masing-masing memiliki sifat yang berbeda.

Logam natrium apabila direaksikan dengan air dapat meledak. Gas klor dalam jumlah yang cukup apabila terisap pada saat bernapas dapat menimbulkan iritasi pada selaput lendir hidung. Jadi, suatu senyawa merupakan zat baru yang sifatnya berbeda dengan unsur-unsur pembentuknya. Bagaimanakah perbandingan massa unsur-unsur pembentuk senyawa? Untuk mempelajarinya, lakukan kegiatan berikut!



Massa Senyawa Fe S (gram)	Massa Logam Fe(gram)	Massa S(gram)
0,66	0,42	0,24
0,77	0,49	0,28
0,88	0,56	0,32
1,11	0,71	0,40

1. Tentukan perbandingan antara massa Fe dan S pada masing-masing percobaan!
2. Bagaimana perbandingan Fe dan S pada senyawa FeS?

***"Perbandingan massa unsur-unsur penyusun suatu senyawa selalu tetap"***

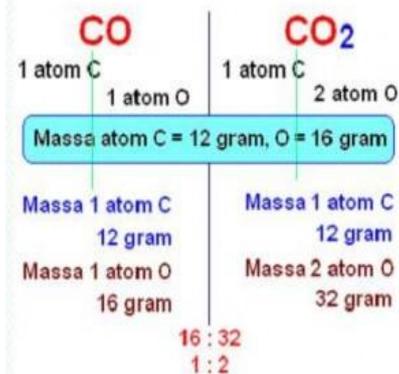
### Mengasosiasi

1. Jika kita mereaksikan 4 gram hidrogen dengan 40 gram oksigen, berapa gram air yang terbentuk?
2. Bila Karbon dibakar dengan gas oksigen akan diperoleh senyawa Karbon dioksida.
3. Dalam senyawa XY diketahui perbandingan massa X : massa Y = 2 : 3. Jika terdapat 60 gram senyawa XY, tentukan massa masing-masing unsur dalam senyawa tersebut
4. Perbandingan, massa Fe : massa S = 7 : 4, untuk membentuk senyawa besi sulfida. Bila 30 gram besi (Fe) dan 4 gram belerang (S) dibentuk menjadi senyawa besi sulfida, berapa gram massa besi sulfida (FeS) yang dapat terjadi?

### Mengkomunikasikan

1. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kamu dari data percobaan.
2. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kamu dari data mengapa hasilnya massa unsur-unsur penyusun suatu senyawa selalu tetap

### Mengamati



Perbandingan unsur karbon (C) dan oksigen (O) pada karbon monoksida dan karbon dioksida berurutan adalah 3:4 dan 3:8. Jika massa C adalah sama, maka perbandingan massa O pada karbon monoksida dan karbon dioksida adalah 4:8 atau 1:2. Komposisi kimia ditunjukkan oleh rumus kimianya. Dalam senyawa, seperti air, dua unsur bergabung masing-masing menyumbangkan sejumlah atom tertentu untuk membentuk suatu senyawa. Dari dua unsur dapat dibentuk beberapa senyawa dengan perbandingan berbeda-beda. Misalnya, belerang dengan oksigen dapat membentuk senyawa SO<sub>2</sub> dan SO<sub>3</sub>. Dari unsur hidrogen dan oksigen dapat dibentuk senyawa H<sub>2</sub>O dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

### Menanya

1. Sebanyak 28 gram Nitrogen direaksikan dengan oksigen dapat membentuk dua macam senyawa. Senyawa yang pertama membutuhkan 48 gram oksigen dan yang kedua membutuhkan 80 gram oksigen. Berapa perbandingan Oksigen pada kedua senyawa tersebut? Dan apa rumus senyawanya?
2. Tembaga direaksikan dengan gas oksigen membentuk dua macam senyawa. Bila 128 gram tembaga yang direaksikan, ternyata senyawa yang pertama membutuhkan 32 gram gas oksigen, sedangkan senyawa yang kedua dengan jumlah oksigen yang sama tembaga yang dibutuhkan 256 gram. Tentukan perbandingan tembaga pada reaksi pertama dan kedua, dan apa rumus senyawa yang terbentuk.

### Mencoba

1. Cu dan S membentuk dua senyawa. Pada senyawa pertama yang massanya 79,5 g mengandung 63,5 g Cu, sisanya S. Pada senyawa kedua yang massanya 47,71 g mengandung 16 g S sisanya Cu. Apakah kedua senyawa tersebut memenuhi hukum Dalton?
2. Analisis dua buah senyawa yang terdiri dari karbon dan hidrogen memberikan hasil-hasil sebagai berikut.
  - Senyawa pertama terdiri dari 24 gram karbon dan 6 gram hidrogen.
  - Senyawa kedua terdiri dari 24 gram karbon dan 4 gram hidrogen. Masukkan hasil analisis tersebut pada tabel seperti berikut dan tentukan perbandingan massanya. Apakah kedua senyawa ini memenuhi Hukum Dalton?

### C. Hukum Perbandingan Berganda (Hukum Dalton)

Beberapa unsur dapat membentuk senyawa dengan berbagai perbandingan, misalnya karbon dengan oksigen dapat membentuk karbon monoksida dan karbon dioksida dengan rumus CO dan CO<sub>2</sub>.

**“Bila dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa, dimana massa salah satu unsur tersebut tetap (sama), maka perbandingan massa unsur yang lain dalam senyawa-senyawa tersebut merupakan bilangan bulat dan sederhana”**



Rumus Senyawa	Massa Senyawa	Massa unsur pada senyawa	
		Oksigen	Karbon
CO	2,33 gram	1,33 gram	1 gram
CO <sub>2</sub>	3,66 gram	2,66 gram	1 gram

Dari data ternyata perbandingan massa oksigen yang terikat oleh karbon dengan massa yang sama yaitu 1 : 2. Perbandingan ini merupakan perbandingan yang sederhana. Perbandingan massa oksigen pada CO dan CO<sub>2</sub> dapat diilustrasikan. Dari beberapa penelitian terhadap senyawa senyawa yang membentuk lebih dari satu rumus

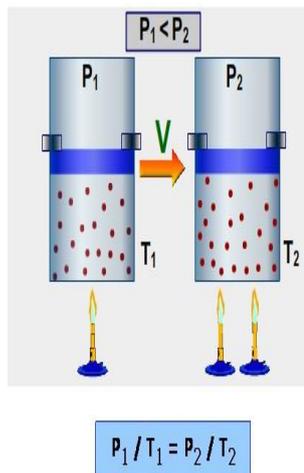
### Mengosiasi

1. Sebuah senyawa A disusun oleh 63,6% unsur N dan 34,6% unsur O. dan senyawa B disusun oleh 46,7% unsur N dan 53,3% unsur O. Tunjukkan bahwa senyawa tersebut sesuai hukum perbandingan berganda dari Dalton dan tentukan rumus senyawa A tersebut!
2. Karbon dan oksigen dapat membentuk dua macam senyawa yaitu CO dan CO<sub>2</sub>. Jika kandungan karbon pada senyawa CO dan CO<sub>2</sub> berturut-turut 42,85% dan 27,2%. Apakah data ini sesuai hukum Dalton?

### Mengkomunikasikan

1. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kamu dari data percobaan.
2. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kamu dari data mengapa hasilnya. Bila dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa, dimana massa salah satu unsur tersebut tetap (sama), maka perbandingan massa unsur yang lain dalam senyawa-senyawa tersebut merupakan bilangan bulat dan sederhana.

## Menganali



Hukum Perbandingan Volume diperkenalkan untuk pertama kalinya oleh Joseph Gay Lussac. Sehingga, hukum perbandingan volume juga biasa disebut hukum Gay Lussac. Kesimpulan yang kemudian termuat dalam hukum perbandingan volume ini didasarkan pada sebuah percobaan yang dilakukan oleh Lussac.

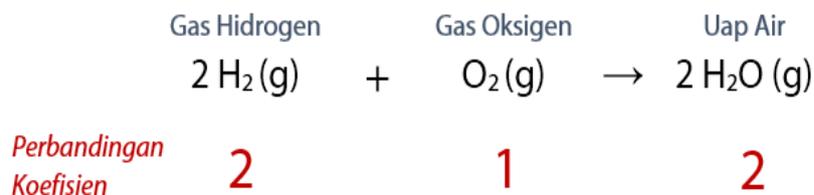
Lussac meneliti tentang volume gas dalam suatu reaksi kimia. Berdasarkan penelitiannya, Lussac dapat mengambil kesimpulan bahwa perubahan volume gas dipengaruhi oleh suhu dan tekanan. Melalui percobaan yang dilakukannya, Gay Lussac mengenalkan hukum perbandingan volume.

## Menanya

- 12 liter gas nitrogen direaksikan dengan sejumlah gas hidrogen menghasilkan amonia. Berapa volume gas hidrogen yang diperlukan serta amonia yang dihasilkan bila kondisi reaksi (suhu dan tekanan) dijaga konstan?
- Pada pembakaran sempurna 10 mL suatu campuran gas metana ( $\text{CH}_4$ ) dengan gas etena ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) dihasilkan 12 mL gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Semua gas diukur pada suhu dan tekanan yang sama. Tentukanlah susunan campuran tersebut.

### Mencoba

1. Gas CO dan oksigen dapat bereaksi membentuk gas CO<sub>2</sub>. Berapa liter gas CO<sub>2</sub> dapat diperoleh pada keadaan yang sama jika digunakan: a. 5 liter gas oksigen, b. 10 liter gas CO dan 8 liter gas oksigen, c. 25 liter gas CO dan 10 liter gas oksigen?
2. 10 liter gas hidrogen dan 7,5 liter gas oksigen direaksikan membentuk air. Berapa volum gas hasil reaksi pada suhu kamar?



#### D. Hukum Perbandingan Volume (Gay Lussac)

Pada awalnya para ilmuwan menemukan bahwa, gas Hidrogen dapat bereaksi dengan gas Oksigen membentuk air. Perbandingan volume gas Hidrogen dan Oksigen dalam reaksi tersebut adalah tetap, yakni 2 : 1.

Dalton berhasil menyelidiki hubungan massa antara zat-zat yang membentuk suatu senyawa. Pada tahun 1808 Josep Louis Gay Lussac dari Perancis menyelidiki hubungan antara volum gas-gas dalam suatu reaksi kimia. Ia menemukan bahwa pada suhu dan tekanan yang sama, satu volum gas oksigen bereaksi dengan dua volum gas hidrogen menghasilkan dua volum uap air.

Hukum perbandingan volum dikemukakan oleh Gay Lussac (1778-1850) yang berbunyi:

***Bila diukur pada suhu dan tekanan yang sama volum gas-gas yang bereaksi dan volum gas-gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan yang bulat dan sederhana.***

Pernyataan ini dikenal sebagai Hukum Perbandingan Volum. Perbandingan volum gas-gas pada reaksi sesuai dengan perbandingan koefisien reaksinya. Berikut contoh perbandingan volum pada reaksi-reaksi gas pada kondisi (suhu dan tekanan) yang sama.



1 vol    1 vol        2 vol



2 vol                1 vol     3 vol

### Mengosiasi

1. Ke dalam tabung Eudiometer dimasukkan campuran gas yang terdiri dari 26,0 mL gas hidrogen dan 24,0 mL gas oksigen, dan dilewatkan bunga api listrik. Berapa volume gas sisa (dalam mL)?
2. Berapa volume gas belerang trioksida ( $\text{SO}_3$ ) yang terbentuk bila 2 L gas belerang dioksida ( $\text{SO}_2$ ) bereaksi sempurna dengan gas oksigen? Diketahui perbandingan volume gas yang bereaksi: 2:1:2

### Mengkomunikasikan

1. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kamu dari data percobaan.
2. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kamu dari data mengapa hasilnya Bila diukur pada suhu dan tekanan yang sama volum gas-gas yang bereaksi dan volum gas-gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan yang bulat dan sederhana.

### Mengamati



Alasan dibalik timbulnya hukum Gay Lussac yang menyatakan bahwa perbandingan volume gas dalam sebuah reaksi adalah bilangan sederhana belum dapat dijelaskan dengan sempurna bahkan oleh Gay Lussac sendiri.

Hal ini diakibatkan anggapan bahwa partikel unsur selalu berupa atom. Baru pada tahun 1811, Amadeo Avogadro dari Italia mengemukakan bahwa partikel unsur tidak harus berupa atom yang berdiri sendiri tetapi dapat berupa gabungan dari beberapa atom yang disebut molekul unsur.

### Menanya

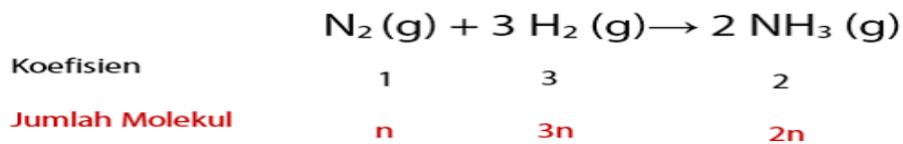
1. Pada suatu tabung 5 L terdapat  $2 \times 10^{22}$  molekul gas karbon dioksida. Pada suhu dan tekanan yang sama, berapakah jumlah molekul gas nitrogen dalam tabung bervolume 4 L?
2. Suatu hidrokarbon sebanyak 5 liter dibakar sempurna, dimana dibutuhkan 15 L oksigen dan dihasilkan 10 L karbon dioksida. Tentukanlah rumus molekul untuk hidrokarbon tersebut!

*Men coba*



### Hipotesis Avogadro:

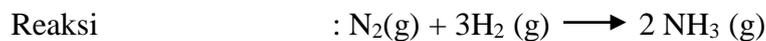
Pada temperatur dan tekanan yang sama, volume yang sama dari semua gas mengandung jumlah molekul yang sama.



### E. Hukum Avogadro

Gas nitrogen dan gas hidrogen dapat bereaksi membentuk gas amoniak ( $\text{NH}_3$ ) pada keadaan tekanan dan suhu yang sama. Jika 40 molekul gas nitrogen, berapa molekul gas hidrogen yang diperlukan dan berapa molekul gas  $\text{NH}_3$  yang dihasilkan?

Penyelesaian:



Perbandingan koefisien : 1 : 3 : 2

Perbandingan volum : 1 vol : 3 vol : 2 vol

Gas  $\text{H}_2$  yang diperlukan :  $3/1 \times 40$  molekul = 120 molekul

Gas  $\text{NH}_3$  yang terjadi :  $2/1 \times 40$  molekul = 80 molekul

Jadi, gas  $\text{H}_2$  yang diperlukan adalah 120 molekul dan  $\text{NH}_3$  yang terjadi adalah 80 molekul.

1. Pada suhu dan tekanan yang sama, 100 molekul gas nitrogen direaksikan dengan 300 molekul gas oksigen menghasilkan oksida nitrogen. Tentukan rumus oksida nitrogen yang dihasilkan!

2. Dua liter gas metana dibakar menurut reaksi  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ . Jika dalam 1 liter gas metana terdapat 100.000 molekul, tentukan jumlah molekul gas  $\text{CO}_2$  dan gas  $\text{H}_2\text{O}$  yang dihasilkan!

### Mengosiasi

1. Suatu tabung pada P dan T tertentu diisi gas argon ( $A_r = 18$ ) hingga penuh dan ditimbang massanya. Tabung itu dikosongkan dan kemudian diisi dengan gas etana, ( $C_2H_6$ ) ( $A_r C_2H_6 = 30$ ) hingga penuh pada P dan T yang sama. Jika dalam gas etana tersebut mengandung  $2 \times 10^{23}$  atom, Berapakah massa gas argon tersebut ?
2. Pada suhu dan tekanan yang sama, gas-gas yang mempunyai volume yang sama mengandung jumlah molekul yang sama banyak. Pernyataan ini dikemukakan oleh?

### Mengkomunikasikan

1. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kamu dari data percobaan.
2. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan kamu dari data mengapa hasilnya Pada suhu dan tekanan yang sama semua gas bervolum sama mengandung jumlah molekul yang sama

### Latihan

1. Pada suhu dan tekanan tertentu, satu molekul gas  $N_2$  bereaksi dengan tiga molekul  $H_2$ , membentuk 2 molekul gas  $NH_3$ .  
Bila yang direaksikan 5 molekul gas  $N_2$  berapa molekul gas hidrogen yang bereaksi dan berapa molekul gas  $NH_3$  yang terjadi?
2. Dalam ruang tertentu dimasukkan 20 Liter gas amoniak dibakar dengan oksigen terbentuk gas nitrogen dioksida dan uap air dengan reaksi  
 $NH_3(g) + O_2(g) \longrightarrow NO_2(g) + H_2O(g)$  Tentukan:
  - a. persamaan reaksi setara.
  - b. volum gas oksigen yang dibutuhkan
  - c. volum gas Nitrogen dioksida dan uap air yang terbentuk pada keadaan yang sama
  - d. bila terdapat 100 molekul gas  $NH_3$ , berapa molekul gas oksigen yang dibutuhkan

*Jika Anda sudah mengerjakannya, cocokanlah dengan kunci jawaban berikut.*

### Kunci

1. Persamaan reaksi:  $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$   
 Perbandingan koefisien reaksi    1    : 3    : 2  
 Bila yang direaksikan 5 molekul gas  $N_2$  maka:  
 Molekul gas hidrogen =  $3/1 \times 5$  molekul = 15 molekul  
 Molekul gas  $NH_3$  yang terjadi =  $2/1 \times 5$  molekul = 10 molekul
2. a. Persamaan reaksi     $4 NH_3(g) + 7 O_2(g) \longrightarrow 4NO_2(g) + 6H_2O(g)$   
 Perbandingan koefisien    4    : 7    : 4    : 6  
 b. Volume oksigen yang dibutuhkan =  $7/4 \times 20$  L = 35 L  
 c. Volume gas  $NO_2$  yang terjadi    =  $4/4 \times 20$  L = 20 L  
    Volume uap air yang terjadi    =  $6/4 \times 20$  L = 30 L  
 d. Molekul gas oksigen yang dibutuhkan =  $7/4 \times 100$  molekul = 175 molekul

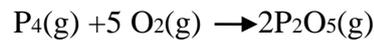
*Bagaimana hasil latihannya, betul semua kan? Lanjutkanlah ke materi berikutnya!*

### Tugas Kegiatan

#### Pilihan

Petunjuk: Pilihlah jawaban yang benar!

1. Perhatikan persamaan reaksi berikut:



Pernyataan yang benar menurut hukum Lavoisier adalah...

- A. massa P<sub>4</sub> = massa 5 O<sub>2</sub>  
 B. massa P<sub>4</sub> = massa 5 O<sub>2</sub> = massa 2P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 C. massa P<sub>4</sub> + 5 O<sub>2</sub> = massa 2P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 D. massa P<sub>4</sub> + 5 O<sub>2</sub> < massa 2P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 E. massa P<sub>4</sub> + 5 O<sub>2</sub> > massa 2P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
2. Bila dialirkan 44 gram gas CO<sub>2</sub> ke dalam 40 gram MgO dalam ruangan tertutup, maka massa magnesium karbonat (MgCO<sub>3</sub>) yang terjadi adalah...
- A. 4 gram  
 B. 40 gram  
 C. 44 gram  
 D. 84 gram  
 E. 176 gram

3. Perhatikan tabel berikut

Massa Kalsium	Massa Belerang	Massa Kalsium Sulfida
20 gram	16 gram	36 gram
160 gram	128 gram	288 gram

Bila yang direaksikan 80 gram kalsium dan 64 gram belerang, maka massa kalsium sulfida terbentuk adalah...

- A. 36 gram  
 B. 72 gram  
 C. 128 gram  
 D. 144 gram  
 E. 288 gram
4. Data percobaan

	Massa Tembaga	Massa Oksigen	Massa Tembaga II Oksida
	64 gram	16 gram	80 gram
	32 gram	8 gram	40 gram
	130 gram	32 gram	160 gram

Dari data tersebut diatas pernyataan yang benar adalah...

- A. Perbandingan massa tembaga dengan massa oksigen dalam tembaga II oksida adalah 2:1  
 B. Dalam reaksi massa tembaga ditambah massa oksigen lebih kecil dari massa tembaga II oksida  
 C. Massa tembaga yang tidak bereaksi pada percobaan ketiga 2 gram  
 D. Bila tembaga yang direaksikan 10 gram, maka oksigen yang dibutuhkan untuk tepat habis bereaksi 5 gram

- E. Dalam reaksi massa tembaga ditambah massa oksigen lebih besar dari massa tembaga II oksida

5. Data percobaan

Massa karbon	Massa Oksigen	Massa Karbon Dioksida
12 gram	32 gram	44 gram
3 gram	8 gram	11 gram
24 gram	64 gram	88 gram
72 gram	192 gram	264 gram

Berdasarkan data tersebut diatas perbandingan massa karbon dengan oksigen dalam karbon dioksida adalah...

- A. 3:4  
B. 3:8  
C. 3:11  
D. 8:3  
E. 11:3
6. Direaksikan 28 gram Silikon dengan 32 gram oksigen terbentuk 60 gram Silikon IV oksida (SiOs), Perbandingan Silikon dengan Oksigen dalam Silikon IV oksida adalah...

- A. 1 : 2  
B. 1 : 4  
C. 2 : 1  
D. 7 : 8  
E. 8 : 7

7. Beberapa senyawa berikut:

1. H<sub>2</sub>O    2. SO<sub>2</sub>    3. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>    4. MgO    5. SO<sub>3</sub>

Senyawa yang memenuhi ketentuan hukum Dalton adalah ...

- A. 1 dan 2  
B. 2 dan 3  
C. 1 dan 4  
D. 3 dan 4  
E. 2 dan 5

8. Perhatikan data volum gas yang bereaksi berikut.

Volume Gas Karbon monoksida		Volume Gas oksigen		Volume Gas Karbondioksida	
	dm <sup>3</sup>	7	dm <sup>3</sup>	1	dm <sup>3</sup>
	dm <sup>3</sup>	1	dm <sup>3</sup>	3	dm <sup>3</sup>
	dm <sup>3</sup>	1	dm <sup>3</sup>	20	dm <sup>3</sup>

Perbandingan volume gas karbon monoksida dengan gas oksigen dalam reaksi tersebut diatas adalah...

- A. 1 : 2  
B. 2 : 1  
C. 2 : 2  
D. 3 : 1  
E. 1 : 3

9. Perhatikan data percobaan reaksi  $2 \text{Cl}_2(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Cl}_2\text{O}_2(\text{g})$

Volume gas	Volume gas oksigen	Volume gas klor penta oksida
4 dm <sup>3</sup>	10 dm <sup>3</sup>	X dm <sup>3</sup>
10 dm <sup>3</sup>	25 dm <sup>3</sup>	Y dm <sup>3</sup>

Harga X dan Y adalah...

- A. 2 dan 5                      D. 5 dan 25  
 B. 2 dan 25                    E. 10 dan 25  
 C. 4 dan 10

10. Reaksi gas nitrogen dan gas oksigen membentuk dinitrogen trioksida, dengan persamaan reaksi  $2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$

Perbandingan volum gas nitrogen dan gas oksigen yang bereaksi adalah...

- A. 1 : 3                                      D. 3 : 2  
 B. 2 : 2                                      E. 3 : 1  
 C. 2 : 3



### *Kunci Tugas Kegiatan*

1	C	6	D
2	D	7	E
3	D	8	B
4	C	9	C
5	B	10	C

### **PETUNJUK**

Setiap soal, jika benar, nilainya = 1

Jika semua benar, nilainya = 10 x 1 = 10

## PENUTUP

Selamat... Anda telah berhasil dengan baik mempelajari modul ini. Modul ini merupakan konsep dasar dalam mempelajari Ilmu Kimia. Oleh karena itu Anda diharapkan dapat menerapkan pengetahuan Anda tentang modul ini, terhadap proses-proses kimia yang berhubungan dengan Hukum Dasar Kimia.

Dalam modul ini Anda telah berhasil mempelajari Hukum Kekekalan Massa (Lavoisier), Hukum Perbandingan Tetap (Proust), Hukum Perbandingan Ganda (Dalton), Hukum Perbandingan volume (Gay Lussac) Semoga modul ini bermanfaat dan dapat memperkaya ilmu pengetahuan Anda, jangan lupa membaca literatur lain  
Semoga Anda berhasil, selamat mengikuti Tes Akhir Modul.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ernavita, dkk. 2007. Kimia SMA/MA kelas X, Jakarta. PT Tunas Melati.  
Gunawan, J. 1999. Kimia untuk SMA, kelas X, Jakarta. PT Grasindo.  
MGMP Kimia DKI Jakarta, Lembaran Kegiatan Siswa

## Lampiran 2

### SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA / MA / SMK  
 Kelas : X (Sepuluh)  
 Alokasi waktu : 3 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Inti :

- **KI-1 dan KI-2** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum-hukum dasar kimia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami hukum-hukum dasar Kimia (hukum Lavoisier, hukum Proust , hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro).</li> <li>• Menganalisis data untuk menyimpulkan hukum Lavoisier, hukum Proust , hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro.</li> </ul>

### Lampiran 3

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMA PAB 4 SAMPALI
Matapelajaran	: KIMIA
Kelas/Semester	: X MIA / I
Materi Pokok	: Hukum-hukum dasar kimia
Alokasi Waktu	: 5 x 45 menit

#### A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## **B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

- 1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

### **Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Peserta didik menghayati kebesaran Tuhan melalui keunikan materi hukum-hukum dasar kimia
  2. Peserta didik merasakan kebesaran Tuhan melalui keanekaragaman materi hukum-hukum dasar kimia
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif ) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

### **Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Peserta didik menghayati perilaku ilmiah dalam mempelajari materi hukum-hukum dasar kimia
  2. Peserta didik mengamalkan perilaku ilmiah dalam mempelajari materi hukum-hukum dasar kimia
- 2.2 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.

### **Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Peserta didik menjalankan perilaku responsif dan pro-aktif dalam menuliskan nama para ahli kimia berdasarkan materi hukum-hukum dasar kimia yang dianutkan dan sebaliknya.
2. Peserta didik menjalankan perilaku bijaksana dalam menuliskan nama para ahli kimia berdasarkan materi hukum-hukum dasar kimia yang dianutkan dan sebaliknya.

#### 1.4 Menganalisis aturan IUPAC dalam materi hukum-hukum dasar kimia

##### **Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Peserta didik menuliskan materi hukum-hukum dasar kimia berdasarkan aturan IUPAC.
2. Peserta didik menganalisis aturan IUPAC untuk penulisan nama para ahli dan materi hukum-hukum dasar kimia.

#### 4.3 Menerapkan aturan IUPAC dalam materi hukum-hukum dasar kimia

##### **Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Peserta didik mengingat aturan IUPAC saat menuliskan materi hukum-hukum dasar kimia
2. Peserta didik menerapkan aturan IUPAC dalam penulisan nama para ahli dalam materi hukum-hukum dasar kimia

### **C. Tujuan Pembelajaran**

Setelah selesai melaksanakan kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat:

1. Menghayati dan mengamalkan kebesaran Tuhan melalui keunikan para ahli dan materi hukum-hukum dasar kimia.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku ilmiah dalam mempelajari materi hukum-hukum dasar kimia
3. Menjalankan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana dalam menuliskan nama para ahli kimia berdasarkan materi hukum-hukum dasar kimia yang dianutkan dan sebaliknya.
4. Memahami hukum-hukum dasar Kimia (hukum Lavoisier, hukum Proust , hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro).
5. Menganalisis data untuk menyimpulkan hukum Lavoisier, hukum Proust , hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro.

### **D. Materi Pembelajaran Hukum-hukum dasar kimia**

- Hukum Lavoisier
- Hukum Proust
- Hukum Dalton
- Hukum Gay Lussac
- Hukum Avogadro

**E. Metode Pembelajaran**

Model : Jigsaw  
 Pendekatan : Saintifik  
 Metode : Ceramah dan Diskusi

**F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran**

Media : Modul  
 Sumber : buku kimia kurikulum 2013 SMA/MA kelas X, Erlangga.

**G. Kegiatan Pembelajaran**

Pertemuan pertama 5 x 45 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan Dengan Pendekatan Saintifik	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuka pelajaran dengan salam, mengkondisikan siswa agar siap untuk belajar, berdo'a sebelum memulai pelajaran. (Allah memberikan potensi akal untuk berfikir tentu untuk digunakan bukan untuk disisa-siakan. Ketika kita bersungguh-sungguh menggunakan daya fikir, kita jadi orang yang pandai bersyukur dan Allah akan membantu kita memahami pelajaran ini maka ada baiknya sebelum kita belajar berdo'a terlebih dahulu. Ayo, mari berdo'a dalam hati agar diberi kemudahan dalam memahami pelajaran ini.</li> <li>• Guru menggunakan bahan ajar berbantuan Modul</li> </ul>	15 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan apresepsi tentang pelajaran sebelumnya. Apa saja yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dan menanyakan kepada siswa : (pada materi sebelumnya telah dipelajari berbagai jenis hukum lavoisier. Coba sebutkan contoh materi yang ada disekitar kita ?). Nah, untuk pertemuan ini kita memelajari materi hukum-hukum asar kimia.</li> </ul> <p>Ada yang bisa menjelaskan apa itu hukum-hukum dasar kimia?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan mempelajari materi hukum-hukum dasar kimia yang akan dibahas pada pembelajaran ini.</li> <li>• Mengkondisikan peserta didik sesuai dengan kelompok yang sudah disepakati atau kelompok asal dan materi yang telah ditentukan (pembentukan pada minggu sebelumnya).</li> </ul>	
Guru membentuk kelompok ahli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membentuk kelompok belajar beranggotakan 5 orang siswa, selanjutnya diambil 1 orang ahli dari masing-masing kelompok asal yang memiliki materi sama.</li> </ul>	5 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok ahli mendiskusikan materi yang telah didapat.</li> </ul>	
Guru meminta kelompok ahli kembali kekelompok asal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok ahli menjelaskan mengenai materi yang didiskusikan kepada kelompok asalnya.</li> <li>• Anggota lainnya mendengarkan dan memahami apa yang disampaikan dari anggota kelompok ahli.</li> </ul>	15 menit
Guru mempersilahkan kelompok ahli melakukan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok ahli <b><i>Hukum Lavoiser</i></b> melakukan presentasi hasil diskusi yang telah dilakukan di depan kelas.</li> <li>• Kelompok-kelompok lainnya memperhatikan, mengamati, mengumpulkan data, mengasosiasi, mengkomunikasikan dan memahami serta memberikan saran, kritik dan pertanyaan kepada kelompok ahli <b><i>Hukum Lavoiser</i></b>.</li> <li>• Kelompok ahli <b><i>Hukum Proust</i></b> melakukan presentasi hasil diskusi yang telah dilakukan di depan kelas.</li> <li>• Kelompok-kelompok lainnya memperhatikan, mengamati, mengumpulkan data, mengasosiasi,</li> </ul>	120 Menit

	<p>mengkomunikasikan dan memahami serta memberikan saran, kritik dan pertanyaan kepada kelompok ahli <b><i>Hukum Proust</i></b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok ahli <b><i>Hukum Dalton</i></b> melakukan presentasi hasil diskusi yang telah dilakukan di depan kelas.</li> <li>• Kelompok-kelompok lainnya memperhatikan, mengamati, mengumpulkan data, mengasosiasi, mengkomunikasikan dan memahami serta memberikan saran, kritik dan pertanyaan kepada kelompok ahli <b><i>Hukum Dalton</i></b>.</li> <li>• Kelompok ahli <b><i>Hukum Gay Lussac</i></b> melakukan presentasi hasil diskusi yang telah dilakukan di depan kelas.</li> <li>• Kelompok-kelompok lainnya memperhatikan, mengamati, mengumpulkan data, mengasosiasi, mengkomunikasikan dan memahami serta memberikan saran, kritik dan pertanyaan kepada kelompok ahli <b><i>Hukum Gay Lussac</i></b>.</li> <li>• Kelompok ahli <b><i>Hipotesis</i></b></li> </ul>	
--	--	--

	<p><i>Avogadro</i> melakukan presentasi hasil diskusi yang telah dilakukan di depan kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok-kelompok lainnya memperhatikan, mengamati, mengumpulkan data, mengasosiasi, mengkomunikasikan dan memahami serta memberikan saran, kritik dan pertanyaan kepada kelompok ahli</li> </ul> <p><b><i>Hipotesis Avogadro</i></b></p>	
Inti	<p><b>Mengamati (Observing)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diajak untuk mengkaji bahan ajar hukum-hukum dasar kimia</li> </ul> <p><b>Menanya (Questioning)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdasarkan kajian dari bahan ajar tersebut dapatkah kamu menjelaskan perbedaan pendapat para ahli didalam materi hukum-hukum dasar kimia</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Data (Eksperimenting)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membagi siswa kedalam kelompok</li> <li>• Guru mendemonstrasikan aktifitas percobaan sebagai mana yang tertera dalam bahan ajar</li> </ul>	60 Menit

	<p><b>Mengasosiasi (Associating)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan mengidentifikasi dan mengelompokan</li> <li>• Membuat definisi sendiri terhadap penamaan suatu senyawa dalam menentukan kation maupun anion.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan (Communicating)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempersentasikan hasil kelompok dengan tata bahasa yang benar.</li> <li>• Membantu siswa mengkaji ulang hasil identifikasi, pengelompokan dan defenisi konsep.</li> <li>• Melakukan evaluasi terhadap proses penyelesaian masalah yang dilakukan.</li> </ul>	
Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengarahkan siswa membuat rangkuman terhadap materi dan dikumpul.</li> <li>• Pemberian tugas individu dan kelompok</li> <li>• Guru menginformasikan topik materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.</li> <li>• Diakhiri dengan salam</li> </ul>	10 Menit

## H. Penilaian

Bentuk Instrumen dan Jenis/Teknik Penilaian:

Bentuk Instrumen berupa Non Tes: Melalui observasi kerja kelompok, kinerja presentasi, dan laporan tertulis.

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran Kimia



**M. Arief Pratama Sam, S.Pd**

Medan, 17 Juni 2021  
Calon Guru



**ND. Berijaya Tafonao**

**Lampiran 4****LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN GURU KIMIA****RPP HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA**

Judul Skripsi : Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Metode Jigsaw Menggunakan Modul Saintifik Pada Materi Hukum Dasar Kimia Di Kelas X SMA

**IDENTITAS RESPONDEN**

Nama Validator : M. Arief Pratama Sam S.Pd

Instansi : SMA PAB 4 SAMPALI



**PENDIDIKAN KIMIA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**  
**MEDAN**  
**2020**

**LEMBAR PENILAIAN PENGEMBANGAN RENCANA  
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN METODE JIGSAW  
MENGUNAKAN MODUL SAINTIFIK PADA MATERI HUKUM  
HUKUM DASAR KIMIA KELAS X SMA**

Mata Pelajaran : Kimia

Jenis Produk : RPP

Judul Penelitian : Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Metode  
Jigsaw Menggunakan Modul Saintifik Pada Materi Hukum  
Hukum Dasar Kimia Di Kelas X SMA

**A. PENGANTAR**

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah dibuat sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya RPP tersebut digunakan dalam pembelajaran. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket ini, saya ucapkan terima kasih.

**B. PETUNJUK PENGISIAN**

- ❖ Penilaian dilakukan dengan cara mengisikan tanda *checklist* (√) pada kolom skala penilaian yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
- ❖ Skor penilaian didasarkan pada skala penilaian berikut :
 

5 = Sangat Baik	2 = Kurang Baik
4 = Baik	1 = Sangat Kurang Baik
3 = Cukup Baik	
- ❖ Setelah memberikan tanda *checklist* (√) pada skala penilaian, mohon Bapak/Ibu dapat memberikan keterangan untuk perbaikan butir yang dianggap perlu, secara singkat, padat dan jelas pada kolom komentar.

- ❖ Bapak/Ibu domohon untuk melingkari poin yang dianggap sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dinilai pada bagian kesimpulan.

### C. KOMPONEN PENILAIAN

#### 1. Identitas Mata Pelajaran

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kejelasan nama sekolah yang dicantumkan					✓	
2	Kejelasan mata pelajaran dan materi yang dicantumkan				✓		
3	Kejelasan kelas dan semester yang dicantumkan				✓		
4	Keefektifan alokasi waktu yang dicantumkan					✓	

#### 2. Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
5	Kesesuaian penguraian indikator dan tujuan pembelajaran dengan Kompetensi Inti dan KD				✓		

#### 3. Pemilihan Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
6	Kelengkapan isi materi yang disusun berdasarkan Kompetensi Inti dan KD				✓		
7	Kesesuaian penyajian masalah sehari-hari dengan materi yang diajarkan				✓		

#### 4. Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>							
8	Penyampaian motivasi					✓	
9	Penjelasan tujuan pembelajaran				✓		
<b>Kegiatan Inti</b>							
10	Kegiatan berpusat pada siswa dengan menggunakan modul				✓		
11	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tahap pendekatan saintifik					✓	
12	Pemberian soal latihan sebagai sarana kegiatan siswa					✓	
<b>Kegiatan Penutup</b>							
13	Refleksi KBM dan kesimpulan materi				✓		
14	Penilaian hasil pembelajaran berupa kuis, tugas atau tanya jawab					✓	
15	Penyampaian rencana materi pertemuan selanjutnya dan menutup pembelajaran				✓		

#### 5. Pemilihan Media/Sumber Belajar

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
16	Kesesuaian media dengan materi dan tujuan pembelajaran				✓		

#### 6. Penilaian Hasil Belajar

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
17	ketepatan teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran				✓		
18	Keberadaan kunci jawaban dan rubrik penskoran				✓		

**D. KOMENTAR DAN SARAN**

Sangat baik dan layak digunakan

**E. KESIMPULAN**

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini dinyatakan :

1. Layak digunakan
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

\*) Mohon melingkari nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Medan, 17 Juni 2021



**M. Arief Pratama Sam, S.Pd**

**Lampiran 5****LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN GURU KIMIA  
RPP HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA**

Judul Skripsi : Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Metode  
Jigsaw Menggunakan Modul Saintifik Pada Materi Hukum  
Hukum Dasar Kimia Di Kelas X SMA

**IDENTITAS RESPONDEN**

Nama Validator : Sri Wahyuni Lubis, S.Si  
Instansi : SMA NEGERI 13 MEDAN



**PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**

**LEMBAR PENILAIAN PENGEMBANGAN RENCANA  
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN METODE JIGSAW  
MENGUNAKAN MODUL SAINTIFIK PADA MATERI HUKUM  
HUKUM DASAR KIMIA KELAS X SMA**

Mata Pelajaran : Kimia

Jenis Produk : RPP

Judul Penelitian : Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Metode Jigsaw Menggunakan Modul Saintifik Pada Materi Hukum Hukum Dasar Kimia Di Kelas X SMA

**A. PENGANTAR**

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah dibuat sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya RPP tersebut digunakan dalam pembelajaran. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket ini, saya ucapkan terima kasih.

**B. PETUNJUK PENGISIAN**

- ❖ Penilaian dilakukan dengan cara mengisikan tanda *checklist* (√) pada kolom skala penilaian yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
- ❖ Skor penilaian didasarkan pada skala penilaian berikut :
 

5 = Sangat Baik	2 = Kurang Baik
4 = Baik	1 = Sangat Kurang Baik
3 = Cukup Baik	
- ❖ Setelah memberikan tanda *checklist* (√) pada skala penilaian, mohon Bapak/Ibu dapat memberikan keterangan untuk perbaikan butir yang dianggap perlu, secara singkat, padat dan jelas pada kolom komentar.

- ❖ Bapak/Ibu domohon untuk melingkari poin yang dianggap sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dinilai pada bagian kesimpulan.

### C. KOMPONEN PENILAIAN

#### 1. Identitas Mata Pelajaran

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kejelasan nama sekolah yang dicantumkan					✓	
2	Kejelasan mata peajaran dan materi yang dicantumkan				✓		
3	Kejelasan kelas dan semester yang dicantumkan				✓		
4	Keefektifan alokasi waktu yang dicantumkan				✓		

#### 2. Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
5	Kesesuaian penguraian indikator dan tujuan pembelajaran dengan Kompetensi Inti dan KD				✓		

#### 3. Pemilihan Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
6	Kelengkapan isi materi yang disusun berdasarkan Kompetensi Inti dan KD					✓	
7	Kesesuaian penyajian masalah sehari-hari dengan materi yang diajarkan				✓		

#### 4. Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>							
8	Penyampaian motivasi				✓		
9	Penjelasan tujuan pembelajaran				✓		
<b>Kegiatan Inti</b>							
10	Kegiatan berpusat pada siswa dengan menggunakan modul					✓	
11	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tahap pendekatan saintifik				✓		
12	Pemberian soal latihan sebagai sarana kegiatan siswa					✓	
<b>Kegiatan Penutup</b>							
13	Refleksi KBM dan kesimpulan materi					✓	
14	Penilaian hasil pembelajaran berupa kuis, tugas atau tanya jawab				✓		
15	Penyampaian rencana materi pertemuan selanjutnya dan menutup pembelajaran					✓	

#### 5. Pemilihan Media/Sumber Belajar

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
16	Kesesuaian media dengan materi dan tujuan pembelajaran				✓		

#### 6. Penilaian Hasil Belajar

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
17	ketepatan teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran				✓		
18	Keberadaan kunci jawaban dan rubrik penskoran					✓	

**D. KOMENTAR DAN SARAN**

Sebaiknya pengetikan diperbaiki karena masih ada kesalahan

**E. KESIMPULAN**

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini dinyatakan :

1. Layak digunakan
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

\*) Mohon melingkari nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Medan, 17 Juni 2021



**Sri Wahyuni Lubis, S.Si**

**Lampiran 6****LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MATERI 1  
MODUL HUKUM HUKUM DASAR KIMIA**

Judul Skripsi : Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Metode Jigsaw  
Menggunakan Modul Saintifik Pada Materi Hukum Hukum Dasar  
Kimia Di Kelas X SMA

**IDENTITAS RESPONDEN**

Nama : M. Arief Pratama Sam S.Pd  
Instansi : SMA PAB 4 SAMPALI



**PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**

**A. Petunjuk Pengisian :**

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian :
  - SS = jika “Sangat Setuju”
  - S = jika “Setuju”
  - CS = jika “Cukup Setuju”
  - TS = jika “Tidak Setuju”
  - STS = jika “Sangat Tidak Setuju”

**B. Aspek Penilaian**

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
<b>A. Kelayakan isi</b>						
1.	Kesesuaian modul dengan Standar Kompetensi		✓			
2.	Kebenaran konsep materi dalam bahan Ajar		✓			
3.	Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan siswa		✓			
4.	Kesesuaian manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	✓				
5.	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	✓				
<b>B. Kebahasaan</b>						
6.	Keterbacaan tulisan		✓			
7.	Kejelasan tujuan pembelajaran		✓			
8.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia		✓			
<b>C. Sajian</b>						
9.	Kejelasan tujuan modul	✓				
10.	Keruntutan materi dan konsep		✓			
No.	Aspek penilaian	SS	S	CS	TS	STS
11.	Ketepatan pemberian motivasi pada Siswa		✓			
12.	Kelengkapan materi yang disajikan		✓			

13.	Interaktivitas belajar siswa dengan menggunakan modul ini		✓			
<b>D. Kegrafikaan</b>						
14.	Ketepatan Ilustrasi, gambar, tabel atau Foto		✓			
15.	Ketepatan memilih ukuran huruf		✓			
16.	Desain tampilan menarik	✓				

### C. Komentor dan Saran

.....

.....

.....

.....

### D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul Hukum hukum dasar kimia ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

\*) Lingkari salah satu

Medan, 17 Juni 2021



**M. Arief Pratama Sam, S.Pd**

**Lampiran 7****LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MATERI 2****MODUL HUKUM HUKUM DASAR KIMIA**

Judul Skripsi : Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Metode Jigsaw  
Menggunakan Modul Saintifik Pada Materi Hukum Dasar  
Kimia Di Kelas X SMA

**IDENTITAS RESPONDEN**

Nama : Sri Wahyuni Lubis S.Si  
Instansi : SMA NEGERI 13 MEDAN



**PENDIDIKAN KIMIA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**  
**MEDAN**  
**2020**

**A. Petunjuk Pengisian :**

3. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
4. Kriteria penilaian :
  - SS = jika “Sangat Setuju”
  - S = jika “Setuju”
  - CS = jika “Cukup Setuju”
  - TS = jika “Tidak Setuju”
  - STS = jika “Sangat Tidak Setuju”

**B. Aspek Penilaian**

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
<b>A. Kelayakan isi</b>						
1.	Kesesuaian modul dengan Standar Kompetensi		✓			
2.	Kebenaran konsep materi dalam bahan Ajar	✓				
3.	Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan siswa		✓			
4.	Kesesuaian manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan		✓			
5.	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar		✓			
<b>B. Kebahasaan</b>						
6.	Keterbacaan tulisan		✓			
7.	Kejelasan tujuan pembelajaran	✓				
8.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia		✓			
<b>C. Sajian</b>						
9.	Kejelasan tujuan modul	✓				
10.	Keruntutan materi dan konsep		✓			
No.	Aspek penilaian	SS	S	CS	TS	STS
11.	Ketepatan pemberian motivasi pada Siswa		✓			
12.	Kelengkapan materi yang disajikan		✓			

13.	Interaktivitas belajar siswa dengan menggunakan modul ini		✓			
<b>D. Kegrafikaan</b>						
14.	Ketepatan Ilustrasi, gambar,tabel atau Foto		✓			
15.	Ketepatan memilih ukuran huruf		✓			
16.	Desain tampilan menarik		✓			

### C. Komentor dan Saran

.....

.....

.....

.....

### D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul Hukum hukum dasar kimia ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

\*) Lingkari salah satu

Medan, 17 Juni 2021



**Sri Wahyuni Lubis, S.Si**

**Lampiran 8****LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA****MODUL HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA**

Judul Skripsi : Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Metode Jigsaw Menggunakan Modul Saintifik Pada Materi Hukum Hukum Dasar Kimia Di Kelas X SMA

**IDENTITAS RESPONDEN**

Nama Validator : Adilah Wirdhani Lubis, S.Pd, M.Si  
Instansi : Universitas Islam Sumatera Utara



**PENDIDIKAN KIMIA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2020**

**A. Petunjuk Pengisian :**

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (✓) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian :

SS = jika “Sangat Setuju”

S = jika “Setuju”

CS = jika “Cukup Setuju”

TS = jika “Tidak Setuju”

STS = jika “Sangat Tidak Setuju”

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
<b>A. Tampilan Desain Layar</b>						
1.	Pemilihan ukuran huruf sudah sesuai Standar		✓			
2.	Pemilihan jenis huruf sudah sesuai Standar	✓				
3.	Ketepatan komposisi warna tulisan dengan warna latar sudah tepat		✓			
<b>B. Kemudahan Penggunaan</b>						
4.	Sistematika penyajian materi dalam modul terurut		✓			
5.	Modul mudah dioperasikan		✓			
6.	Penyajian kata dan kalimat mudah dipahami	✓				
No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
<b>C. Konsistensi</b>						
7.	Menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten.	✓				
8.	Menggunakan bentuk dan huruf yang Konsisten		✓			
9.	Menggunakan tata letak tampilan Konsisten		✓			
<b>D. Format</b>						
10.	Ketepatan tata letak tombol dan tulisan		✓			
11.	Halaman media tidak membingungkan Pengguna	✓				

<b>E. Kemanfaatan</b>						
12.	Modul mempermudah peserta didik dalam menerima materi yang diajarkan		✓			
13.	Penggunaan modul mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar		✓			
<b>F. Aspek kegrafikan</b>						
14.	Penggunaan warna yang digunakan pada Modul sudah sesuai		✓			
15.	Ukuran huruf yang dipakai pada modul terlihat dengan jelas		✓			
16.	Gambar yang digunakan memudahkan untuk mamahami isi materi pembelajaran		✓			

### **B. Komentor dan Saran**

Untuk modul ini banyakan berisi gambar-gambar untuk menarik perhatian siswa dalam belajar

### **C. Kesimpulan**

Bahan ajar berupa Modul Hukum-hukum dasar kimia ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

\*) Lingkari salah satu

Medan, 7 Juni 2021

Ahli Media



**Adilah Wirdhani Lubis, S.Pd, M.Si**

**NIDN: 0131058804**

**Lampiran 9****LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA****MODUL HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA**

Judul Skripsi : Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Metode Jigsaw Menggunakan Modul Saintifik Pada Materi Hukum Hukum Dasar Kimia Di Kelas X SMA

**IDENTITAS RESPONDEN**

Nama Validator : Wilda Wani Siregar S.Pd, M.Pd

Instansi : Universitas Islam Sumatera Utara



**PENDIDIKAN KIMIA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**  
**MEDAN**  
**2020**

**A. Petunjuk Pengisian :**

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (✓) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian :

SS = jika “Sangat Setuju”

S = jika “Setuju”

CS = jika “Cukup Setuju”

TS = jika “Tidak Setuju”

STS = jika “Sangat Tidak Setuju”

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
<b>A. Tampilan Desain Layar</b>						
1.	Pemilihan ukuran huruf sudah sesuai Standar	✓				
2.	Pemilihan jenis huruf sudah sesuai Standar		✓			
3.	Ketepatan komposisi warna tulisan dengan warna latar sudah tepat		✓			
<b>B. Kemudahan Penggunaan</b>						
4.	Sistematika penyajian materi dalam modul terurut		✓			
5.	Modul mudah dioperasikan		✓			
6.	Penyajian kata dan kalimat mudah dipahami		✓			
No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
<b>C. Konsistensi</b>						
7.	Menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten.	✓				
8.	Menggunakan bentuk dan huruf yang Konsisten		✓			
9.	Menggunakan tata letak tampilan Konsisten		✓			
<b>D. Format</b>						
10.	Ketepatan tata letak tombol dan tulisan		✓			

11.	Halaman media tidak membingungkan Pengguna		✓			
<b>E. Kemanfaatan</b>						
12.	Modul mempermudah peserta didik dalam menerima materi yang diajarkan		✓			
13.	Penggunaan modul mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar		✓			
<b>F. Aspek kegrafikan</b>						
14.	Penggunaan warna yang digunakan pada Modul sudah sesuai		✓			
15.	Ukuran huruf yang dipakai pada modul terlihat dengan jelas		✓			
16.	Gambar yang digunakan memudahkan untuk mamahami isi materi pembelajaran		✓			

### B. Komentor dan Saran

Pada modul alangkah lebih baiknya mencantumkan gambar-gambarnya

### C. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul Hukum-hukum dasar kimia ini dinyatakan \*):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

\*) Lingkari salah satu

Medan, 17 Juni 2021

Ahli Media



**Wilda Wani Siregar, S.Pd, M.Pd**

## Lampiran 10

## PERHITUNGAN HASIL ANGGKET GURU KIMIA

## 1. Identitas Mata Pelajaran

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor GurKim}_1 + \text{GurKim}_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(18 + 17)}{40} \times 100\% \\
 &= \frac{35}{40} \times 100\% \\
 &= 0,87 \times 100\% \\
 &= 87\%
 \end{aligned}$$

## 2. Rumusan Indikator

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor GurKim}_1 + \text{GurKim}_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(4 + 4)}{10} \times 100\% \\
 &= \frac{8}{10} \times 100\% \\
 &= 0,8 \times 100\% \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

## 3. Pemilihan Materi

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor GurKim}_1 + \text{GurKim}_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(8 + 9)}{20} \times 100\% \\
 &= \frac{17}{20} \times 100\% \\
 &= 0,85 \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= 85\%$$

#### 4. Kegiatan Saintifik

$$\% \text{ kelayakan} = \frac{\text{Jumlah skor GurKim}_1 + \text{GurKim}_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$= \frac{(36 + 36)}{80} \times 100\%$$

$$= \frac{72}{80} \times 100\%$$

$$= 0,9 \times 100\%$$

$$= 90\%$$

#### 5. Memilih Media

$$\% \text{ kelayakan} = \frac{\text{Jumlah skor GurKim}_1 + \text{GurKim}_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$= \frac{(4 + 4)}{10} \times 100\%$$

$$= \frac{8}{10} \times 100\% = 0,8 \times 100\%$$

$$= 80\%$$

#### 6. Hasil Belajar

$$\% \text{ kelayakan} = \frac{\text{Jumlah skor GurKim}_1 + \text{GurKim}_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$= \frac{(8 + 9)}{20} \times 100\%$$

$$= \frac{17}{20} \times 100\%$$

$$= 0,85 \times 100\%$$

$$= 85\%$$

**Rata-rata kelayakan keseluruhan dari Guru kimia:**  
*Rata – rata % kelayakan*

$$\begin{aligned} &= \frac{87\% + 80\% + 85\% + 90\% + 80\% + 85\%}{6} \\ &= \frac{507\%}{6} \\ &= 84,5\% \end{aligned}$$

## Lampiran 11

## PERHITUNGAN HASIL ANGKET ASPEK MATERI

## 1. Kelayakan Isi

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ama_1 + Ama_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(22 + 21)}{5} \times 100\% \\
 &= \frac{43}{50} \times 100\% \\
 &= 0,86 \times 100\% \\
 &= 86\%
 \end{aligned}$$

## 2. Kebahasaan

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ama_1 + Ama_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(12 + 13)}{3} \times 100\% \\
 &= \frac{25}{30} \times 100\% \\
 &= 0,83 \times 100\% \\
 &= 83\%
 \end{aligned}$$

## 3. Sajian

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ama_1 + Ama_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(21 + 21)}{5} \times 100\% \\
 &= \frac{42}{50} \times 100\% \\
 &= 0,84 \times 100\% \\
 &= 84\%
 \end{aligned}$$

#### 4. Kegrafikan

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ama_1 + Ama_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(13 + 12)}{3} \times 100\% \\
 &= \frac{25}{30} \times 100\% = 0,8 \times 100\% \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

**Rata-rata kelayakan keseluruhan dari aspek materi :**

$$\begin{aligned}
 \text{Rata - rata } \% \text{ kelayakan} &= \frac{86\% + 83\% + 84\% + 80\%}{4} \\
 &= \frac{333\%}{4} \\
 &= 83\%
 \end{aligned}$$

## Lampiran 12

### PERHITUNGAN HASIL ANGKET ASPEK MEDIA

#### 1. Tampilan Desain

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(13 + 13)}{3} \times 100\% \\
 &= \frac{26}{30} \times 100\% \\
 &= 0,86 \times 100\% \\
 &= 86\%
 \end{aligned}$$

#### 2. Kemudahan Penggunaan

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(12 + 13)}{3} \times 100\% \\
 &= \frac{25}{30} \times 100\% \\
 &= 0,83 \times 100\% \\
 &= 83\%
 \end{aligned}$$

### 3. Penilaian Konsistensi

$$\begin{aligned}\% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{(13 + 12)}{30} \times 100\% \\ &= \frac{25}{30} \times 100\% \\ &= 0,83 \times 100\% \\ &= 83\%\end{aligned}$$

### 4. Format

$$\begin{aligned}\% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{(9 + 8)}{2} \times 100\% \\ &= \frac{17}{20} \times 100\% \\ &= 0,85 \times 100\% \\ &= 85\%\end{aligned}$$

**5. Kemanfaatan**

$$\begin{aligned}\% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{(8 + 8)}{2} \times 100\% \\ &= \frac{16}{20} \times 100\% \\ &= 0,8 \times 100\% \\ &= 80\%\end{aligned}$$

**6. Kegrafikan**

$$\begin{aligned}\% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{(12 + 12)}{3} \times 100\% \\ &= \frac{24}{30} \times 100\% \\ &= 0,8 \times 100\% \\ &= 80\%\end{aligned}$$

**Rata-rata kelayakan keseluruhan dari aspek media :**

*Rata – rata % kelayakan*

$$= \frac{86\% + 83\% + 83\% + 85\% + 80\% + 80\%}{6}$$

$$= \frac{497\%}{6}$$

$$= 82\%$$

### Lampiran 13

#### PERHITUNGAN HASIL ANGKET RESPON SISWA

##### 1. Presentase Sangat Setuju

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{400}{10} \times 100\%$$

$$= 40\%$$

##### 2. Presentasi Setuju

$$P = \frac{520}{10} \times 100\%$$

$$= 52\%$$

##### 3. Presentase Cukup Setuju

$$P = \frac{8}{10} \times 100\%$$

$$= 8\%$$

**Rata-rata kelayakan keseluruhan dari aspek respon siswa :**

Presentase Ketuntasan (X)

$$= \frac{\text{Banyak siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah siswa}}$$

$$P = \frac{920}{10} \times 100$$

$$P = 92\%$$

**Lampiran 14****PERHITUNGAN HASIL BELAJAR SISWA**

$$\text{Ketuntasan} = \frac{\text{Hasil Post Test}}{\text{Nilai Rata - rata}}$$

$$P = \frac{F}{N}$$

$$P = \frac{415}{5}$$

$$P = 83$$

**Lampiran 15****SURAT PERMOHONAN PENGAJUAN JUDUL**

Medan, 04 N0vember 2020

Hal : Permohonan Pengajuan Judul

Kepada Yth.  
Bapak/Ibu Ketua Program Studi Pendidikan Kimia  
FKIP – UISU  
Medan

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ND. Berijaya Tafonao  
NPM : 71160517005  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
IPK : 3.41  
Jumlah SKS : 141  
Nilai E : Tidak Ada

Bersama ini saya mengajukan judul proposal penelitian skripsi :

1. Pengaruh Metode pembelajaran discovery learning dengan menggunakan modul saintifik pada materi konsep mol terhadap berpikir kritis siswa kelas X SMA Negeri 13 Medan
2. Pengaruh metode STAD discovery learning dengan menggunakan modul saintifik pada materi konsep mol Terhadap belajar siswa kelas X SMA Negeri 13 Medan.
3. Pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran metode jigsaw menggunakan modul saintifik pada materi hukum dasar kimia di kelas X SMA

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu saya ucapkan terimakasih.

Pemohon

**ND. Berijaya Tafonao****NPM : 71160517005**

## Lampiran 16

## SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING

Sehubungan permohonan mahasiswa untuk memperoleh pembimbing dalam penulisan skripsi sebagai jalur yang ditempuhnya pada akhir studi, maka dengan ini kami tunjuk saudara/i :

1. Lisa Ariyanti Pohan, S.Si., M.Pd ( Sebagai Pembimbing I )
2. Prof. Hj. Hasrita Lubis M.Pd, Ph.D ( Sebagai Pembimbing II )

Untuk menjadi pembimbing penulisan skripsi :

Nama : ND. Berijaya Tafonao  
 NPM : 71160517005  
 Program Studi : Pendidikan Kimia  
 Jenjang Program : Sarjana (S1)

Dengan ini memohon untuk menyetujui judul skripsi dibawah ini, apabila belum sesuai mohon diperbaiki pada kolom yang sudah disediakan.

Judul Penelitian/Skripsi yang telah disetujui adalah : **"Pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran metode jigsaw menggunakan modul saintifik pada materi hukum dasar kimia di kelas X SMA"**

Judul Perbaikan		Tanda Tangan
1	Au 6 november 2020	 (Dosen Pembimbing I)
2	ace dituliskan penelitian kualitatif pada materi dengan menggunakan video Pendukung	 (Dosen Pembimbing II)

Demikian surat permohonan ini saya ajukan atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu saya ucapkan terimakasih.

Medan, 4 November 2020

Ketua Program Studi



Dian Nirwana Harahap, S.Pd, M.Si

NIP/NIDN : 0116048904

## Lampiran 17

## SK PEMBIMBING



**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Program Studi : - Pendidikan Sejarah – Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan  
 - Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia – Pendidikan Matematika  
 - Pendidikan Biologi – Pendidikan Fisika – Pendidikan Kimia

Alamat : Kampus UISU Jalan Sisingamangaraja - Teladan Medan  
 Telepon / Fax. (061) 7869730 Medan - Indonesia

Website: www.fkip.uisu.ac.id

Email: fkip@uisu.ac.id

**SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING**

Nomor : 063 /I/B.11/I/2021

***Bismillahirrahmanirrahim.***

Sehubungan dengan surat Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Nomor : 01/P.KIM/I/2021 tanggal 15 Januari 2021 perihal Penunjukan Pembimbing skripsi mahasiswa :

N a m a	: ND. Berijaya Tafonao
NPM	: 71160517005
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Jenjang Program	: Strata Satu (S1)
Judul Skripsi	: Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Metode Jigsaw Menggunakan Modul Saintifik Pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia Kelas X SMA

maka dengan ini kami dapat menyetujui :

1. Pembimbing I : Lisa Ariyanti Pohan, S.Si., M.Pd
2. Pembimbing II : Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D.

Demikian Surat Penunjukan Pembimbing ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan penuh tanggung jawab.

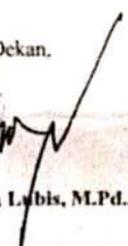
Medan, 5 Jumadil Akhir 1442 H  
 18 Januari 2021 M

An. Dekan :  
 Wakil Dekan Bidang ADI,

**Dra. Nurhasnah Manurung, M.Pd**

## Lampiran 18

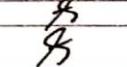
## SURAT PENELITIAN

	<p><b>UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA</b>  <b>FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN</b></p> <p>Program Studi : - Pendidikan Sejarah – Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan          - Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia – Pendidikan Matematika          - Pendidikan Biologi – Pendidikan Fisika – Pendidikan Kimia</p> <p>Alamat : Kampus UISU Jalan Sisingamangaraja - Teladan Medan          Telepon / Fax. (061) 7869730 Medan - Indonesia</p> <p>Website: www.fkip.uisu.ac.id <span style="float: right;">Email: fkip@uisu.ac.id</span></p>
<p>Nomor : 591 /E/E.09/VI/2021          Lampiran : Satu Exemplar          Hal : <b>Mohon Izin Penelitian</b></p>	<p><u>30 Syawal 1442 H</u>          11 Juni 2021 M</p>
<p>Kepada : Yth. Kepala SMA PAB 4 Sampali          di -          Medan Estate</p>	
<p><i>Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh</i></p> <p>Dengan hormat, teriring salam dan do'a semoga Bapak beserta staf dalam keadaan sehat wal'afiat dan sukses menjalankan tugas. Amiin.</p> <p>Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa FKIP-UISU Medan, yaitu :</p> <p>Nama : <b>ND. Berijaya Tafonao</b>          NPM : 71160517005          Program Studi : Pendidikan Kimia          Jenjang Program : Strata Satu (S1)</p> <p>bermaksud akan melaksanakan penelitian di sekolah yang Bapak pimpin dengan judul : <b>"Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Metode Jigsaw Menggunakan Modul Sainifik Pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia Kelas X SMA"</b></p> <p>Sehubungan dengan hal tersebut di atas, mohon kepada Bapak agar dapat memberi izin kepada mahasiswa kami.</p> <p>Demikian permohonan ini disampaikan, atas izin dan bantuan Bapak kami ucapkan terima kasih.</p> <p><i>Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.</i></p>	
<p>  <span style="margin-left: 20px;">Dekan,</span>    <b>Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D.</b> </p>	

## Lampiran 19

**BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI**

Universitas : ISLAM SUMATERA UTARA  
 Fakultas : KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
 Program studi : Pendidikan Kimia  
 Pembimbing I : Lisa Aryanti Pohan, S.Si, M.Pd  
 Tanggal Pengajuan : 23 September 2021  
 Nama : ND. Berijaya Tafonao  
 NPM : 71160527005  
 Judul proposal : **PENGEMBANGAN RENCANA PELAKSANAAN  
 PEMBELAJARAN MEODE JIGSAW  
 MENGGUNAKAN MODUL SAINTIFIK PADA  
 MATERI HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA  
 KELAS X SMA**

PEMBIMBING I			
Tanggal pertemuan	Bagian bimbingan	Materi bimbingan	Paraf
22-10-2020	BAB I	Perbaiki: pendahuluan, latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian	
13-11-2020	BAB II	Perbaiki dan lengkapi materi teori dan kerangka konseptual	
08-12-2020	BAB III	Perbaiki dan tambahkan diagram alur penelitian	
19-01-2021	Daftar pustaka	Perbaiki penulisan	
01-03-2021	ACC	Persiapan seminar proposal	
14-07-2021	Hasil dan pembahasan	Pebaikan hasil produk yaitu modul	
04-08-2021	Abstrak	Perbaiki abstrak	
19-08-2021	BAB IV	Tahap pengembangan perangkat pembelajaran	
07-09-2021	BAB IV	Desain produk dan pengembangan	
15-09-2021	BAB V	Perbaiki simpulan dan saran	
27-09-2021	ACC	Persiapan Sidang	

Diketahui/Disetujui Oleh  
 Dekan FKIP UISU

Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd, Ph.D

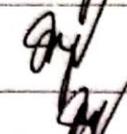
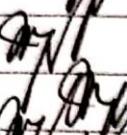
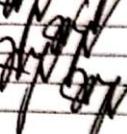
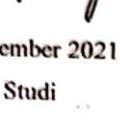
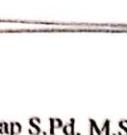
Medan, 30 September 2021  
 Ketua Program Studi

Dian Nirwana Harahap S.Pd, M.S

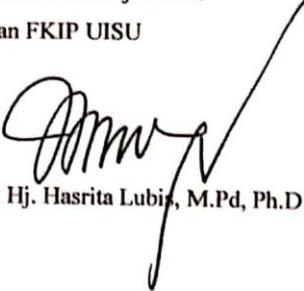
## Lampiran 20

**BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI**

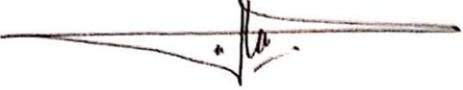
Universitas : ISLAM SUMATERA UTARA  
 Fakultas : KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
 Program studi : Pendidikan Kimia  
 Pembimbing II : Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd, Ph.D  
 Tanggal Pengajuan : 27 September 2021  
 Nama : ND. Berijaya Tafonao  
 NPM : 71160527005  
 Judul proposal : **PENGEMBANGAN RENCANA PELAKSANAAN  
 PEMBELAJARAN MEODE JIGSAW  
 MENGGUNAKAN MODUL SAINTIFIK PADA  
 MATERI HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA  
 KELAS X SMA**

PEMBIMBING II			
Tanggal pertemuan	Bagian bimbingan	Materi bimbingan	Paraf
23-10-2020	BAB I	Perbaiki: pendahuluan, latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian	
17-11-2020	BAB II	Perbaiki dan lengkapi materi teori dan kerangka konseptual	
11-12-2020	BAB III	Perbaiki dan tambahkan diagram alur penelitian	
21-01-2021	Daftar pustaka	Perbaiki penulisan	
04-03-2021	ACC	Persiapan seminar proposal	
19-07-2021	Hasil dan pembahasan	Hasil penelitian	
09-08-2021	Simpulan	Pebaikan susunan kata	
13-09-2021	Lampiran	Perbaikan penyusunan	
27-09-2021	ACC	Persiapan sidang skripsi	

Diketahui/Disetujui Oleh  
 Dekan FKIP UISU

  
 Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd, Ph.D

Medan, 27 September 2021  
 Ketua Program Studi

  
 Dian Nirwana Harahap S.Pd, M.S

**Lampiran 21****DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : ND. Berijaya Tafonao  
Tempat tanggal lahir : Hilimbowo, 25 Juni 1998  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Kristen Protestan  
Alamat : Hilimbowo Idanotae  
No. Hp : 081262432162  
Nama orangtua  
a. Ayah : Fatiziduhu Tafonao  
Pekerjaan : Petani  
b. Ibu : Ramifati Tafonao  
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga  
Alamat orangtua : Hilimbowo Idanotae  
No. Hp :-

**Riwayat Pendidikan**

1. Tahun 2004-2010 : Tamat SD Negeri 070689 Hilimbowo
2. Tahun 2010-2013 : Tamat SMP Negeri 2 Gomo
3. Tahun 2013-2016 : Tamat SMA Swasta Hrapan Baru
4. Tahun 2016-2021 : Tercatat sebagai mahasiswa di Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara Jurusan Pendidikan Kimia

Medan, 16 Oktober 2021



ND. Berijaya Tafonao  
71160517005