



Lampiran 1. Surat Keterangan Penelitian



පරිපාලන ප්‍රාදේශීය සභාව  
PEMERINTAH PROVINSI BALI  
රජයේ පාఠශාලා කොටු 141 සිලිගරා  
SMA NEGERI 4 SINGARAJA



පාසැල විවෘත සිසුන්ගේ සංචාරය සඳහා අවසරය ලබා දීම (විදුලි විද්‍යා විද්‍යාලය)  
Jalan Melati Singaraja-Bali (81113), Telepon. (0362) 22945  
Laman : <http://sman4singaraja.sch.id> email : [sma4singaraja@gmail.com](mailto:sma4singaraja@gmail.com)

**SURAT KETERANGAN**  
**B.10.400.7.22.1/1568/SMAN 4 SINGARAJA/DIKPORA**

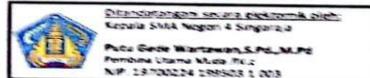
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 4 Singaraja menerangkan bahwa:

Nama : GEDE WISNU AMBARA PUTRA  
NIM : 2013031023  
Program Studi : S1 Pendidikan Kimia

memang benar mahasiswa dari Universitas Pendidikan Ganesha tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 4 Singaraja pada bulan Agustus 2024 sampai dengan bulan November 2024 dalam rangka Kegiatan Penelitian Pengumpulan Data dalam melengkapi Penyusunan Skripsi yang Berjudul "Pengaruh Moda Pembelajaran Analogi FAR Terhadap Hasil Belajar Stokimetri Siswa di SMA Negeri 4 Singaraja".

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bali, 28 November 2024



Balai  
Sertifikasi  
Elektronik

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSrE



REKAM  
STRUKTUR  
MENDIKBUD  
RISTEK  
DIKTI

## Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Kelas Eksperimen

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan pendidikan : SMAN 4 Singaraja  
Kelas/Semester : XI/Ganjil  
Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Konsep mol, perhitungan dalam persamaan reaksi, pereaksi pembatas  
Pertemuan ke- : I - III  
Alokasi waktu : 2 x 45 jp

---

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

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

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator

| Kompetensi Dasar  | Indikator pencapaian kompetensi  |
|---|--|
| 3.8 Menerapkan konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, perhitungan kimia dalam persamaan reaksi, dan pereaksi pembatas | 3.8.1 Memahami konsep mol dan mengaitkan konsep mol dengan massa zat, jumlah partikel, volume gas dan konsentrasi untuk menyelesaikan perhitungan kimia<br>3.8.2 Menyetarakan suatu reaksi kimia untuk menghasilkan persamaan kimia<br>3.8.3 Mengaitkan konsep mol dan persamaan kimia untuk menyelesaikan perhitungan dalam reaksi kimia<br>3.8.4 Menentukan pereaksi pembatas untuk menyelesaikan perhitungan dalam reaksi kimia |

## C. Tujuan Pembelajaran

### KD. 3.8

Melalui langkah model pembelajaran analogi FAR dengan sintaks: mengenalkan konsep target, mengulas lengkap konsep analog, mengidentifikasi atribut-atribut relevan antara konsep analog dengan konsep target, mengidentifikasi keadaan pengecualian yang mana konsep analog tidak bekerja, dan mengambil beberapa kesimpulan tentang konsep target diharapkan peserta didik dapat mencapai kompetensi sesuai dengan tujuan pembelajaran, yaitu:

1. Peserta didik mampu memahami konsep mol dan mampu mengaitkan konsep mol dengan massa zat, jumlah partikel, volume gas, dan konsentrasi untuk menyelesaikan perhitungan kimia
2. Peserta didik mampu menyetarakan suatu reaksi kimia untuk mendapatkan persamaan reaksi.
3. Peserta didik mampu mengaitkan jumlah mol dan persamaan reaksi untuk menyelesaikan perhitungan kimia dalam reaksi kimia.
4. Peserta didik mampu menentukan pereaksi pembatas untuk menyelesaikan perhitungan kimia dalam suatu reaksi kimia.

## D. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific*

Model : *Model Pembelajaran Analogi FAR*  
Metode : diskusi, tanya jawab, dan penugasan



## E. Media dan Sumber Belajar

### 1) Media

- LCD / Infocus
- Laptop
- Power point

### 2) Sumber Belajar

- Internet
- Aplikasi pHet
- Buku ajar dan buku Paket Kimia
- Power point

## Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 1

| <b>Indikator:</b> Memahami konsep mol dalam suatu Reaksi |  |  |                      |
|--|--|--|----------------------|
|  | <b>Kegiatan guru</b>   | <b>Kegiatan siswa</b>  | <b>Alokasi waktu</b> |
| <b>Pendahuluan</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru membuka pembelajaran (mengucapkan salam, berdoa, memeriksa kehadiran siswa, dan memeriksa kesiapan belajar siswa).</li><li>• <b>Apersepsi</b><br/>Siswa diingatkan kembali tentang konsep hukum dasar kimia yang telah dipelajari sebelumnya.</li><li>• <b>Motivasi</b><br/>Guru memberi motivasi untuk</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa menjawab salam, berdoa, dan mempersiapkan diri untuk belajar.</li><li>• <b>Apresiasi</b><br/>Siswa menjelaskan kembali konsep hukum dasar kimia</li><li>• <b>Motivasi</b><br/>Siswa berpikir logis dan</li></ul> | 10 menit             |

|                      |   |  |          |
|----------------------|---|--|----------|
|                      | <p>menumbuhkan <i>rasa ingin tahunya</i> tentang materi pembelajaran hari ini.</p> <p><i>“Tahukah anda mol merupakan satuan hitung yang digunakan untuk perhitungan kimia. Satuan hitung digunakan dengan tujuan untuk memudahkan dalam proses perhitungan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan tujuan belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa dalam mempelajari konsep mol</li> </ul>  | <p>menanggapi pertanyaan guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan mempelajari konsep mol</li> </ul>  |          |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <p><b>Mengenalkan konsep analog</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan konsep analog yang berkaitan dengan materi pembelajaran (konsep target).</li> <li>- Menggunakan konsep analog <i>“satuan hitung dalam kehidupan sehari-hari, seperti 1 lusin sama dengan 12 buah”</i> untuk menjelaskan konsep mol.</li> <li>• Guru mengkondisikan siswa ke dalam beberapa kelompok yang beranggotakan 4-5 orang kemudian guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak penjelasan dari guru dan diberi kesempatan untuk bertanya jika ada yang kurang dipahami</li> <li>• Siswa membentuk kelompok yang beranggotakan 4-5 orang.</li> </ul> | 70 menit |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa untuk mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada LKPD dengan mengaitkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki</li> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD</li> </ul> <p><b>Menidentifikasi atribut-atribut relevan antara konsep target dengan konsep analog</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa dalam menunjukan seluruh karakteristik, baik dari konsep analog maupun konsep target</li> </ul> <p><b>Memetakan kemiripan antara konsep target dengan konsep analog</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa dalam memetakan seluruh atribut yang memiliki kemiripan antara konsep analog dengan konsep target</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memahami permasalahan pada LKPD dengan mengaitkan dengan konsep yang telah dipahami</li> <li>• Siswa menggunakan pengetahuan awal yang dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD</li> <li>• Siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya untuk menunjukan seluruh karakteristik dari konsep analog yang atribut-atributnya relevan dengan konsep target</li> <li>• Siswa mencari kemiripan antara atribut-atribut konsep analog dengan konsep target yang saling berkaitan,</li> </ul> |  |
|--|--|---|--|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <p><b>Mengidentifikasi keadaan pengecualian yang mana konsep analog tidak bekerja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk perwakilan kelompok siswa secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi yang dilakukan secara berkelompok</li> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk mencari ciri khas atau karakteristik yang dimiliki oleh konsep analog, namun tidak dimiliki oleh konsep target. Hal ini bertujuan untuk menemukan atribut-atribut yang tidak saling relevan antara konsep analog dengan konsep target</li> <li>• Guru mengajak siswa untuk mengecek kembali informasi yang diperoleh dari hasil diskusi dan memberi penegasan terhadap materi yang dibahas</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika masih ada yang kurang jelas</li> </ul> | <p>selanjutnya siswa memetakan keseluruhan konsep target dengan konsep analog</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salah satu kelompok siswa mempresentasikan hasil diskusinya sementara kelompok yang lain menanggapi atau pun bertanya kelompok presentasi</li> <li>• Siswa mencari ciri khas yang dimiliki oleh konsep analog, tetapi tidak dimiliki oleh konsep target.</li> <li>• Siswa mengecek kembali hasil diskusi dan menyimak pemaparan dari guru</li> <li>• Siswa menanyakan</li> </ul> |  |
|--|--|---|--|

|                |   |   |          |
|----------------|---|---|----------|
|                |   | permasalahan yang kurang dipahami oleh siswa  |          |
| <b>Penutup</b> | <b>Mengambil Kesimpulan dan melakukan refleksi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran yang berkaitan dengan konsep target</li> <li>• Mengevaluasi hasil pembelajaran dengan melakukan observasi terhadap proses pembelajaran</li> <li>• Guru melakukan proses perbaikan terhadap konsep analogi yang digunakan berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan materi yang berkaitan dengan konsep target</li> </ul> | 10 menit |

Pertemuan 2

| <b>Indikator:</b> Menyelesaikan Perhitungan kimia dalam suatu Reaksi      |   |  |                      |
|---|---|--|----------------------|
|   | <b>Kegiatan guru</b>  | <b>Kegiatan siswa</b>  | <b>Alokasi waktu</b> |
| <p><b>Pendahuluan</b></p> <p><b>Mengenalkan konsep target (Fokus)</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membuka pembelajaran (mengucapkan salam, berdoa, memeriksa kehadiran siswa, dan memeriksa kesiapan belajar siswa).</li> <li><b>Apersepsi</b><br/>Siswa diingatkan kembali tentang konsep hukum dasar kimia, konsep mol dan persamaan reaksi minggu lalu.<br/><i>“apakah ada yang masih ingat tentang materi hubungan konsep mol dengan persamaan reaksi</i></li> <li><b>Motivasi</b><br/>Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan <i>rasa ingin tahunya</i> tentang materi pembelajaran hari ini.<br/><i>“Tahukah anda perhitungan kimia dalam persamaan reaksi , kita harus memahami terlebih dahulu tentang hubungan konsep mol dalam persamaan reaksi yang kita pelajari minggu lalu?”</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab salam, berdoa, dan mempersiapkan diri untuk belajar.</li> <li><b>Apresiasi</b><br/>Siswa menjelaskan kembali konsep hukum dasar kimia</li> <li><b>Motivasi</b><br/>Siswa berpikir logis dan menanggapi pertanyaan guru.</li> </ul> | 10 menit             |

|                      |   |   |          |
|----------------------|---|---|----------|
|                      | <p><i>Untuk memahami perhitungan kimia dalam persamaan reaksi, anda harus menyimak materi yang akan saya sampaikan hari ini.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan tujuan belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa dalam mempelajari Perhitungankimia dalam persamaan reaksi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan mempelajari Perhitungan kimia dalam persamaan reaksi</li> </ul>  |          |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <p><b>Mengenalkan konsep analog</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan konsep analog yang berkaitan dengan materi pembelajaran (konsep target). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan konsep analog “<i>membuat burger atau roti lapis</i>” untuk menjelaskan konsep persamaan kimia dan perhitungan kimia</li> </ul> </li> <li>• Guru mengkondisikan siswa ke dalam beberapa kelompok yang beranggotakan 4-5 orang kemudian guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada LKPD dengan mengaitkan dengan pengetahuan yang telah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak penjelasan dari guru dan diberi kesempatan untuk bertanya jika ada yang kurang dipahami</li> <li>• Siswa membentuk kelompok yang beranggotakan 4-5 orang.</li> <li>• Siswa memahami permasalahan pada LKPD dengan mengaitkan dengan konsep yang telah dipahami</li> </ul> | 70 menit |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <p>dimiliki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD</li> </ul> <p><b>Menidentifikasi atribut-atribut relevan antara konsep target dengan konsep analog</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa dalam menunjukan seluruh karakteristik, baik dari konsep analog maupun konsep target</li> </ul> <p><b>Memetakan kemiripan antara konsep target dengan konsep analog</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa dalam memetakan seluruh atribut yang memiliki kemiripan antara konsep analog dengan konsep target</li> </ul> <p><b>Mengidentifikasi keadaan pengecualian yang mana konsep analog tidak bekerja</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menggunakan pengetahuan awal yang dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD</li> <li>• Siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya untuk menunjukan seluruh karakteristik dari konsep analog yang atribut-atributnya relevan dengan konsep target</li> <li>• Siswa mencari kemiripan antara atribut-atribut konsep analog dengan konsep target yang saling berkaitan, selanjutnya siswa memetakan keseluruhan konsep target dengan konsep analog</li> </ul> |  |
|--|--|---|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk perwakilan kelompok siswa secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi yang dilakukan secara berkelompok</li> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk mencari ciri khas atau karakteristik yang dimiliki oleh konsep analog, namun tidak dimiliki oleh konsep target. Hal ini bertujuan untuk menemukan atribut-atribut yang tidak saling relevan antara konsep analog dengan konsep target</li> <li>• Guru mengajak siswa untuk mengecek kembali informasi yang diperoleh dari hasil diskusi dan memberi penegasan terhadap materi yang dibahas</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika masih ada yang kurang jelas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salah satu kelompok siswa mempresentasikan hasil diskusinya sementara kelompok yang lain menanggapi atau pun bertanya kelompok presentasi</li> <li>• Siswa mencari ciri khas yang dimiliki oleh konsep analog, tetapi tidak dimiliki oleh konsep target.</li> <li>• Siswa mengecek kembali hasil diskusi dan menyimak pemaparan dari guru</li> <li>• Siswa menanyakan permasalahan yang kurang dipahami oleh siswa</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|

|                |  |   |  |
|----------------|--|---|--|
|                |  |   |  |
| <b>Penutup</b> | <p><b>Mengambil Kesimpulan dan melakukan refleksi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran yang berkaitan dengan konsep target</li> <li>• Mengevaluasi hasil pembelajaran dengan melakukan observasi terhadap proses pembelajaran</li> <li>• Guru melakukan proses perbaikan terhadap konsep analogi yang digunakan berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan materi yang berkaitan dengan konsep target</li> </ul> |  |



### Pertemuan 3

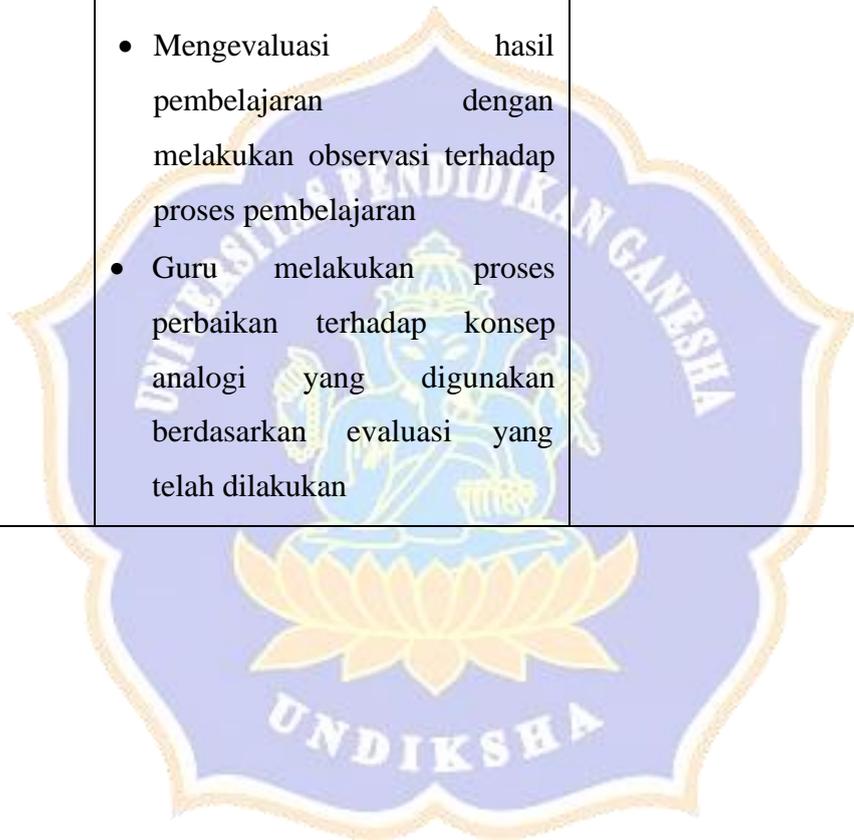
| <b>Indikator:</b> Menentukan pereaksi pembatas dalam suatu Reaksi         |   |  |                      |
|---|---|--|----------------------|
|   | <b>Kegiatan guru</b>  | <b>Kegiatan siswa</b>  | <b>Alokasi waktu</b> |
| <p><b>Pendahuluan</b></p> <p><b>Mengenalkan konsep target (Fokus)</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membuka pembelajaran (mengucapkan salam, berdoa, memeriksa kehadiran siswa, dan memeriksa kesiapan belajar siswa).</li> <li><b>Apersepsi</b><br/>Siswa diingatkan kembali tentang konsep hukum dasar kimia, konsep mol dan persamaan reaksi minggu lalu.<br/><i>“apakah ada yang masih ingat tentang materi hukum-hukum dasar, konsep mol, dan perhitungan kimia</i></li> <li><b>Motivasi</b><br/>Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan <i>rasa ingin tahunya</i> tentang materi pembelajaran hari ini.<br/><i>“Tahukah anda jika kita mereaksikan zat-zat dengan jumlah sembarang dalam suatu reaksi kimia, sangat mungkin satu pereaksi habis terlebih dahulu dan pereaksi yang lain akan memiliki sisa. Pereaksi yang habis terlebih dahulu</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab salam, berdoa, dan mempersiapkan diri untuk belajar.</li> <li><b>Apresiasi</b><br/>Siswa menjelaskan kembali konsep hukum dasar kimia</li> <li><b>Motivasi</b><br/>Siswa berpikir logis dan menanggapi pertanyaan guru.</li> </ul> |                      |

|                      |  |   |          |
|----------------------|--|---|----------|
|                      | <p><i>merupakan pereaksi pembatas”</i></p> <p><i>Untuk memahami pereaksi pembatas dalam persamaan reaksi, anda harus menyimak materi yang akan saya sampaikan hari ini.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan tujuan belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa dalam mempelajari Perhitungankimia dalam persamaan reaksi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan mempelajari Perhitungan kimia dalam persamaan reaksi</li> </ul>  |          |
| <b>Kegiatan Inti</b> | <p><b>Mengenalkan konsep analog</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan konsep analog yang berkaitan dengan materi pembelajaran (konsep target). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan konsep analog “<i>proses memasak</i>” untuk menjelaskan konsep pereaksi pembatas.</li> </ul> </li> <li>• Guru mengkondisikan siswa ke dalam beberapa kelompok yang beranggotakan 4-5 orang kemudian guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada LKPD dengan mengaitkan dengan pengetahuan yang telah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak penjelasan dari guru dan diberi kesempatan untuk bertanya jika ada yang kurang dipahami</li> <li>• Siswa membentuk kelompok yang beranggotakan 4-5 orang.</li> <li>• Siswa memahami permasalahan pada LKPD dengan mengaitkan dengan konsep yang telah dipahami</li> </ul> | 40 menit |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <p>dimiliki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD</li> </ul> <p><b>Menidentifikasi atribut-atribut relevan antara konsep target dengan konsep analog</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam menunjukan seluruh karakteristik, baik dari konsep analog maupun konsep target</li> </ul> <p><b>Memetakan kemiripan antara konsep target dengan konsep analog</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa dalam memetakan seluruh atribut yang memiliki kemiripan antara konsep analog dengan konsep target</li> </ul> <p><b>Mengidentifikasi keadaan pengecualian yang mana konsep analog tidak bekerja</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menggunakan pengetahuan awal yang dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD</li> <li>Siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya untuk menunjukan seluruh karakteristik dari konsep analog yang atribut-atributnya relevan dengan konsep target</li> <li>Siswa mencari kemiripan antara atribut-atribut konsep analog dengan konsep target yang salig berkaitan, selajutnya siswa memetakan keseluruhan konsep target dengan konsep analog</li> </ul> |  |
|--|--|---|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk perwakilan kelompok siswa secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi yang dilakukan secara berkelompok</li> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk mencari ciri khas atau karakteristik yang dimiliki oleh konsep analog, namun tidak dimiliki oleh konsep target. Hal ini bertujuan untuk menemukan atribut-atribut yang tidak saling relevan antara konsep analog dengan konsep target</li> <li>• Guru mengajak siswa untuk mengecek kembali informasi yang diperoleh dari hasil diskusi dan memberi penegasan terhadap materi yang dibahas</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika masih ada yang kurang jelas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salah satu kelompok siswa mempresentasikan hasil diskusinya sementara kelompok yang lain menanggapi atau pun bertanya kelompok presentasi</li> <li>• Siswa mencari ciri khas yang dimiliki oleh konsep analog, tetapi tidak dimiliki oleh konsep target.</li> <li>• Siswa mengecek kembali hasil diskusi dan menyimak pemaparan dari guru</li> <li>• Siswa menanyakan permasalahan yang kurang dipahami oleh siswa</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|

|                |  |   |          |
|----------------|--|---|----------|
|                |  |   |          |
| <b>Penutup</b> | <p><b>Mengambil Kesimpulan dan melakukan refleksi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran yang berkaitan dengan konsep target</li> <li>• Mengevaluasi hasil pembelajaran dengan melakukan observasi terhadap proses pembelajaran</li> <li>• Guru melakukan proses perbaikan terhadap konsep analogi yang digunakan berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan materi yang berkaitan dengan konsep target</li> </ul> | 10 menit |



### Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

|                   |   |
|-------------------|---|
| Satuan pendidikan | : SMAN 4 Singaraja  |
| Kelas/Semester    | : XI/Ganjil   |
| Mata Pelajaran    | : Kimia   |
| Materi Pokok      | : Konsep mol, perhitungan dalam persamaan reaksi, pereaksi pembatas |
| Pertemuan ke-     | : I - III   |
| Alokasi waktu     | : 2 x 45 jp   |

---

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

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

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator

| Kompetensi Dasar  | Indikator pencapaian kompetensi   |
|---|---|
| 3.8 Menerapkan konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, perhitungan kimia dalam persamaan reaksi, dan pereaksi pembatas | 3.8.5 Memahami konsep mol dan mengaitkan konsep mol dengan massa zat, jumlah partikel, volume gas dan kosentrasi untuk menyelesaikan perhitungan kimia<br>3.8.6 Menyetarakan suatu reaksi kimia untuk menghasilkan persamaan kimia<br>3.8.7 Mengaitkan konsep mol dan persamaan kimia untuk menyelesaikan perhitungan dalam reaksi kimia<br>3.8.8 Menentukan pereaksi pembatas untuk menyelesaikan perhitungan dalam reaksi kimia |

## C. Tujuan Pembelajaran

### KD. 3.8

Melalui langkah pembelajaran konvensional dengan sintaks: tahap persiapan, tahap penyajian, tahap menghubungkan, tahap menyimpulkan, dan tahap mengaplikasikan diharapkan peserta didik dapat mencapai kompetensi sesuai dengan tujuan pembelajaran, yaitu:

1. Peserta didik mampu memahami konsep mol dan mampu mengaitkan konsep mol dengan massa zat, jumlah partikel, volume gas, dan kosentrasi untuk menyelesaikan perhitungan kimia
2. Peserta didik mampu menyetarakan suatu reaksi kimia untuk mendapatkan persamaan reaksi
3. Peserta didik mampu mengaitkan jumlah mol dan persamaan reaksi untuk menyelesaikan perhitungan kimia dalam reaksi kimia
4. Peserta didik mampu menentukan pereaksi pembatas untuk menyelesaikan perhitungan kimia dalam suatu reaksi kimia

## D. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Deduktif

Model : Model Pembelajaran Konvensional

Metode : Penyajian informasi, diskusi, tanya jawab, dan latihan



## E. Media dan Sumber Belajar

### 1) Media

- LCD / Infocus
- Laptop
- Power point

### 2) Sumber Belajar

- Internet
- Aplikasi pHet
- Buku ajar dan buku Paket Kimia
- Power point
- LKPD

## Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 1

| <b>Indikator:</b> Memahami konsep mol dalam suatu Reaksi |   |   |                      |
|--|---|---|----------------------|
|  | <b>Kegiatan guru</b>  | <b>Kegiatan siswa</b>   | <b>Alokasi waktu</b> |
| <b>Pendahuluan</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru membuka pembelajaran (mengucapkan salam, berdoa, memeriksa kehadiran siswa, dan memeriksa kesiapan belajar siswa).</li><li>• <b>Apersepsi</b><br/>Siswa diingatkan kembali tentang konsep hukum dasar kimia yang telah</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa menjawab salam, berdoa, dan mempersiapkan diri untuk belajar.</li><li>• <b>Apresiasi</b><br/>Siswa menjelaskan kembali konsep hukum dasar kimia</li></ul> | 10 menit             |

|   |   |   |          |
|---|---|---|----------|
|   | <p>ddipelajari sebelumnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Motivasi</b></li> <li>• Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari ini.</li> </ul> <p><i>“Tahukah anda mol merupakan satuan hitung yang digunakan untuk perhitungan kimia. Satuan hitung digunakan dengan tujuan untuk memudahkan dalam proses perhitungan kimia”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan tujuan belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa dalam mempelajari konsep mol</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Motivasi</b></li> <li>Siswa berpikir logis dan menanggapi pertanyaan guru.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan mempelajari konsep mol</li> </ul> |          |
| <p><b>Kegiatan Inti</b><br/><b>Tahapan</b><br/><b>Penyajian</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penjelasan mengenai pengertian konsep mol</li> <li>• Guru memberikan penjelasan mengenai</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendengarkan dan mencermati penjelasan guru terkait pengertian konsep mol</li> <li>• Siswa menyimak hubungan antara konsep mol dengan</li> </ul>   | 40 menit |

|                                     |  |  |                 |
|-------------------------------------|--|--|-----------------|
|                                     | <p>hubungan konsep mol dengan jumlah partikel, massa dan volume</p>  | <p>jumlah partikel, massa dan volume</p>   |                 |
| <p><b>Tahap menghubungkan</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan latihan soal tentang materi yang sudah dijelaskan</li> <li>• Guru mengamati dan mengawasi siswa dalam mengerjakan soal</li> <li>• Meminta siswa untuk maju menjawab soal yang diberikan oleh guru</li> <li>• Memberikan penegasan dan umpan balik terhadap jawaban siswa</li> <li>• Menghubungkan latihan soal dengan pengetahuan awal siswa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab latihan soal yang telah diberikan oleh guru</li> <li>• Bertanya kepada guru apabila kesulitan dalam menjawab soal</li> <li>• Perwakilan siswa maju untuk menjawab latihan soal yang telah diberikan</li> <li>• Menyimak dan mencermati umpan balik yang diberikan oleh guru</li> </ul> | <p>25 menit</p> |
| <p><b>Tahap menyimpulkan</b></p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari oleh siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimpulkan mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya</li> </ul>  | <p>5 menit</p>  |
| <p><b>Tahap mengaplikasikan</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan tugas-tugas untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran yang sudah dilakukan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencatat tugas-tugas yang diberikan oleh guru</li> </ul>  | <p>5 menit</p>  |

|                |  |   |         |
|----------------|--|---|---------|
| <b>Penutup</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait pembelajaran yang sudah dilakukan</li> <li>• Menginformasikan mengenai topik pembelajaran selanjutnya</li> <li>• Mengucapkan salam</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bertanya kepada guru apabila ada yang belum dimengerti</li> <li>• Siswa menyimak guru terkait materi yang akan datang</li> </ul> | 5 menit |
|----------------|--|---|---------|

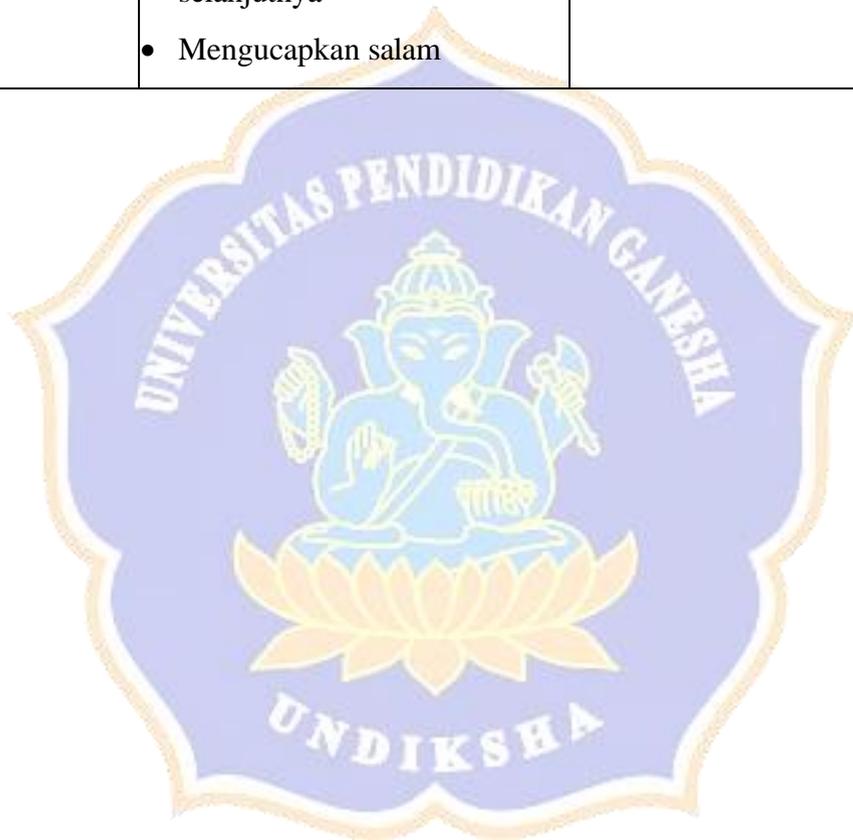
Pertemuan 2

| <b>Indikator:</b> Melakukan perhitungan kimia dalam persamaan reaksi |  |   |                      |
|--|--|---|----------------------|
|  | <b>Kegiatan guru</b>   | <b>Kegiatan siswa</b>   | <b>Alokasi waktu</b> |
| <b>Pendahuluan</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran (mengucapkan salam, berdoa, memeriksa kehadiran siswa, dan memeriksa kesiapan belajar siswa).</li> <li>• <b>Apersepsi</b><br/>Siswa diingatkan kembali tentang konsep hukum dasar kimia yang telah dipelajari sebelumnya.<br/><i>“apakah ada yang masih ingat tentang materi konsep mol yang telah kita pelajari minggu lalu?”</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam, berdoa, dan mempersiapkan diri untuk belajar.</li> <li>• <b>Apresiasi</b><br/>Siswa menjelaskan kembali konsep hukum dasar kimia</li> <li>• <b>Motivasi</b></li> </ul> | 10 menit             |

|   |  |  |                 |
|---|--|--|-----------------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Motivasi</b></li> <li>• Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari ini.</li> </ul> <p><i>“Tahukah anda perhitungan kimia dalam persamaan reaksi, kita harus memahami terlebih dahulu tentang hubungan konsep mol dalam persamaan reaksi”</i></p> <p><i>“Untuk memahami perhitungan kimia dalam persamaan reaksi, anda harus menyimak materi yang akan saya sampaikan hari ini.”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan tujuan belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa dalam mempelajari konsep mol</li> </ul> | <p>Siswa berpikir logis dan menanggapi pertanyaan guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan mempelajari konsep mol</li> </ul> |                 |
| <p><b>Kegiatan Inti Tahapan Penyajian</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penjelasan mengenai penyetaraan persamaan reaksi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendengarkan dan mencermati penjelasan guru terkait penyetaraan persamaan reaksi</li> </ul>   | <p>40 menit</p> |

|                              |  |  |          |
|------------------------------|--|--|----------|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penjelasan mengenai perhitungan kimia dalam persamaan reaksi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak mengenai perhitungan kimia dalam persamaan reaksi</li> </ul>   |          |
| <b>Tahap menghubungkan</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan latihan soal tentang materi yang sudah dijelaskan</li> <li>• Guru mengamati dan mengawasi siswa dalam mengerjakan soal</li> <li>• Meminta siswa untuk maju menjawab soal yang diberikan oleh guru</li> <li>• Memberikan penegasan dan umpan balik terhadap jawaban siswa</li> <li>• Menghubungkan latihan soal dengan pengetahuan awal siswa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab latihan soal yang telah diberikan oleh guru</li> <li>• Bertanya kepada guru apabila kesulitan dalam menjawab soal</li> <li>• Perwakilan siswa maju untuk menjawab latihan soal yang telah diberikan</li> <li>• Menyimak dan mencermati umpan balik yang diberikan oleh guru</li> </ul> | 25 menit |
| <b>Tahap menyimpulkan</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari oleh siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimpulkan mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya</li> </ul>  | 5 menit  |
| <b>Tahap mengaplikasikan</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan tugas-tugas untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran yang sudah</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencatat tugas-tugas yang diberikan oleh guru</li> </ul>  | 5 menit  |

|                |  |   |         |
|----------------|--|---|---------|
|                | dilakukan  |   |         |
| <b>Penutup</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait pembelajaran yang sudah dilakukan</li> <li>• Menginformasikan mengenai topik pembelajaran selanjutnya</li> <li>• Mengucapkan salam</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bertanya kepada guru apabila ada yang belum dimengerti</li> <li>• Siswa menyimak guru terkait materi yang akan datang</li> </ul> | 5 menit |



### Pertemuan 3

| <b>Indikator:</b> Menentukan pereaksi pembatas |  |  |                      |
|--|--|--|----------------------|
|  | <b>Kegiatan guru</b>   | <b>Kegiatan siswa</b>  | <b>Alokasi waktu</b> |
| <b>Pendahuluan</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membuka pembelajaran (mengucapkan salam, berdoa, memeriksa kehadiran siswa, dan memeriksa kesiapan belajar siswa).</li> <li><b>Apersepsi</b><br/>Siswa diingatkan kembali tentang konsep hukum dasar kimia yang telah dipelajari sebelumnya.<br/><i>“apakah ada yang masih ingat tentang materi hukum-hukum dasar, konsep mol, dan perhitungan kimia</i></li> <li><b>Motivasi</b></li> <li>Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari ini.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab salam, berdoa, dan mempersiapkan diri untuk belajar.</li> <li><b>Apresiasi</b><br/>Siswa menjelaskan kembali konsep hukum dasar kimia</li> <li><b>Motivasi</b><br/>Siswa berpikir logis dan menanggapi pertanyaan guru.</li> </ul> | 10 menit             |

|   |   |  |          |
|---|---|--|----------|
|   | <p><i>“Tahukah anda jika kita mereaksikan zat-zat dengan jumlah sembarang dalam suatu reaksi kimia, sangat mungkin satu pereaksi habis terlebih dahulu dan pereaksi yang lain akan memiliki sisa. Pereaksi yang habis terlebih dahulu merupakan pereaksi pembatas”</i></p> <p><i>Untuk memahami pereaksi pembatas dalam persamaan reaksi, anda harus menyimak materi yang akan saya sampaikan hari ini.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan tujuan belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa dalam mempelajari konsep mol</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan mempelajari konsep mol</li> </ul>   |          |
| <p><b>Kegiatan Inti Tahapan Penyajian</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penjelasan mengenai pereaksi pembatas</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mendengarkan dan mencermati penjelasan guru terkait pereaksi pembatas</li> <li>• Siswa menyimak cara</li> </ul> | 40 menit |

|                            |  |  |          |
|----------------------------|--|--|----------|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penjelasan, yaitu menentukan pereaksi pembatas dalam suatu reaksi kimia</li> </ul>  | menentukan pereaksi pembatas dalam suatu reaksi kimia  |          |
| <b>Tahap menghubungkan</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan latihan soal tentang materi yang sudah dijelaskan</li> <li>• Guru mengamati dan mengawasi siswa dalam mengerjakan soal</li> <li>• Meminta siswa untuk maju menjawab soal yang diberikan oleh guru</li> <li>• Memberikan penegasan dan umpan balik terhadap jawaban siswa</li> <li>• Menghubungkan latihan soal dengan pengetahuan awal siswa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab latihan soal yang telah diberikan oleh guru</li> <li>• Bertanya kepada guru apabila kesulitan dalam menjawab soal</li> <li>• Perwakilan siswa maju untuk menjawab latihan soal yang telah diberikan</li> <li>• Menyimak dan mencermati umpan balik yang diberikan oleh guru</li> </ul> | 25 menit |
| <b>Tahap menyimpulkan</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari oleh siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimpulkan mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya</li> </ul>  | 5 menit  |

|                                     |  |   |                |
|-------------------------------------|--|---|----------------|
| <p><b>Tahap mengaplikasikan</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan tugas-tugas untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran yang sudah dilakukan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencatat tugas-tugas yang diberikan oleh guru</li> </ul>   | <p>5 menit</p> |
| <p><b>Penutup</b></p>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait pembelajaran yang sudah dilakukan</li> <li>• Menginformasikan mengenai topik pembelajaran selanjutnya</li> <li>• Mengucapkan salam</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bertanya kepada guru apabila ada yang belum dimengerti</li> <li>• Siswa menyimak guru terkait materi yang akan datang</li> </ul> | <p>5 menit</p> |



## Lampiran 4. Lembar Kerja Peserta Didik

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)**

**Kelompok**

:

**Nama**

:

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

**Tujuan Pembelajaran**

- Menyetarakan suatu reaksi kimia untuk menghasilkan persamaan kimia
- Mengaitkan konsep mol dan persamaan kimia untuk menyelesaikan perhitungan dalam reaksi kimia
- Peserta didik mampu menentukan pereaksi pembatas pada suatu reaksi kimia
- Peserta didik mampu menghubungkan antara konsep bahan pembatas dalam proses memasak dengan pereaksi pembatas dalam reaksi kimia



**Mengamati Fenomena (Pengamatan Awal)**

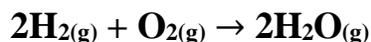
**Persamaan Reaksi Kimia**



Pernahkah kalian melihat kembang api yang menyala indah di langit ?. Warna-warna menyala pada kembang api terjadi karena proses pembakaran beberapa senyawa kimia yang menghasilkan warna-warna cahaya yang berbeda. Pembakaran termasuk salah satu peristiwa perubahan kimia, atau biasa disebut reaksi kimia. Dalam reaksi kimia, suatu zat yang bereaksi (reaktan) akan menghasilkan suatu zat baru yang disebut produk (hasil reaksi). Sehingga struktur kimia zat tersebut akan berubah

Untuk memudahkan kita mempelajari tentang reaksi kimia, ilmuwan menyatukan reaksi kimia dalam bentuk **persamaan reaksi kimia**. Dalam

persamaan kimia, jumlah atom-atom sejenis pada sebelum dan sesudah reaksi adalah sama. Coba perhatikan reaksi pembentukan uap air dari molekul gas hidrogen dan molekul gas oksigen dibawah ini.



Dalam persamaan reaksi di atas menunjukkan bahwa jumlah atom H dan O sebelum dan sesudah reaksi memiliki jumlah yang sama, yaitu 4 atom H dan 2 atom O.

Berdasarkan fenomena yang diamati di atas, pertanyaan apakah yang muncul dibenak kalian?

---



---



---



---



---



---



### Mengumpulkan Data

Untuk memahami konsep persamaan reaksi, Apakah kalian pernah melihat burger ?. Untuk membuat 1 burger setidaknya setiap restoran burger membutuhkan 2 roti, 1 daging, 1 keju, 1 sayuran. Perhatikan gambar dibawah ini:



Jika seorang pelanggan ingin membeli burger sebanyak 5 buah, berapakah roti, daging, sayur dan keju yang dibutuhkan restoran burger tersebut untuk membuat 5 buah burger?.

#### Langkah pertama

Kita tentukan perbandingan jumlah setiap bahan untuk membuat 1 buah burger, untuk membuat 1 burger kita membutuhkan

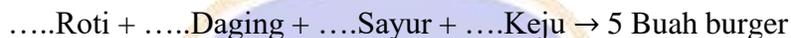


Dari resep diatas perbandingan bahan untuk membuat 1 burger, yaitu

.....  
 .....

### Langkah kedua

Selanjutnya menentukan jumlah bahan yang dibutuhkan untuk membuat 5 buah burger



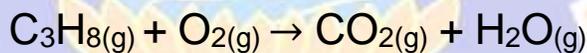
Jadi, untuk membuat 5 buah burger, kita membutuhkan

.....  
 .....

Lalu bagaimana dengan persamaan reaksi yang sesungguhnya ?. Coba perhatikan contoh soal berikut ini:

### Contoh soal

Sebanyak 8 liter gas propana ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) dibakar habis dengan gas oksigen sesuai dengan reaksi sebagai berikut:

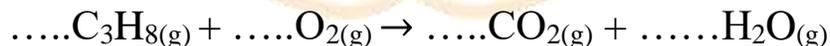


(reaksi belum setara)

Pada suhu dan tekanan yang sama. volume gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  yang dihasilkan adalah.....

### Langkah pertama

Menyetarakan persamaan reaksi terlebih dahulu



### Langkah kedua

Menentukan volume dari  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ , yaitu dengan menentukan perbandingan koefisien dalam persamaan reaksi, Jika volume salah satu diketahui, maka kita dapat menentukan volume setiap zat yang terlibat dalam reaksi tersebut

### Ingat !!

Perbandingan koefisien = perbandingan mol = perbandingan volume

.....  
 .....

**Latihan Soal**

Sebanyak 5,85 gram garam dapur (NaCl) ( $M_r = 58,5$ ) habis bereaksi dengan larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) ( $M_r = 98$ ) membentuk larutan natrium sulfat ( $Na_2SO_4$ ) ( $M_r = 142$ ) dan asam klorida (HCl) ( $M_r = 36,5$ ), dengan reaksi sebagai berikut.



Maka berapakah massa natrium sulfat ( $Na_2SO_4$ ) yang terbentuk ?

Jawab:

- 1) Menuliskan persamaan reaksi lengkap dengan koefisien

.....  
 .....

- 2) Mengubah satuan massa yang diketahui ke dalam satuan mol

.....  
 .....

- 3) Menentukan mol zat yang ditanyakan berdasarkan perbandingan koefisien

.....  
 .....

- 4) Mengubah satuan mol menjadi satuan yang ditanyakan

.....  
 .....

.





## LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

**Kelompok**

:

**Nama**

:

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

### Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik mampu menentukan pereaksi pembatas pada suatu reaksi kimia
- Peserta didik mampu menghubungkan antara konsep bahan pembatas dalam proses memasak dengan pereaksi pembatas dalam reaksi kimia

### Pereaksi Pembatas



#### Mengamati Fenomena (Pengamatan Awal)



Saat kita mereaksikan dua zat atau lebih, terkadang ada kemungkinan salah satu zat akan habis bereaksi terlebih dahulu. Zat tersebut akan membatasi hasil reaksi yang didapatkan.

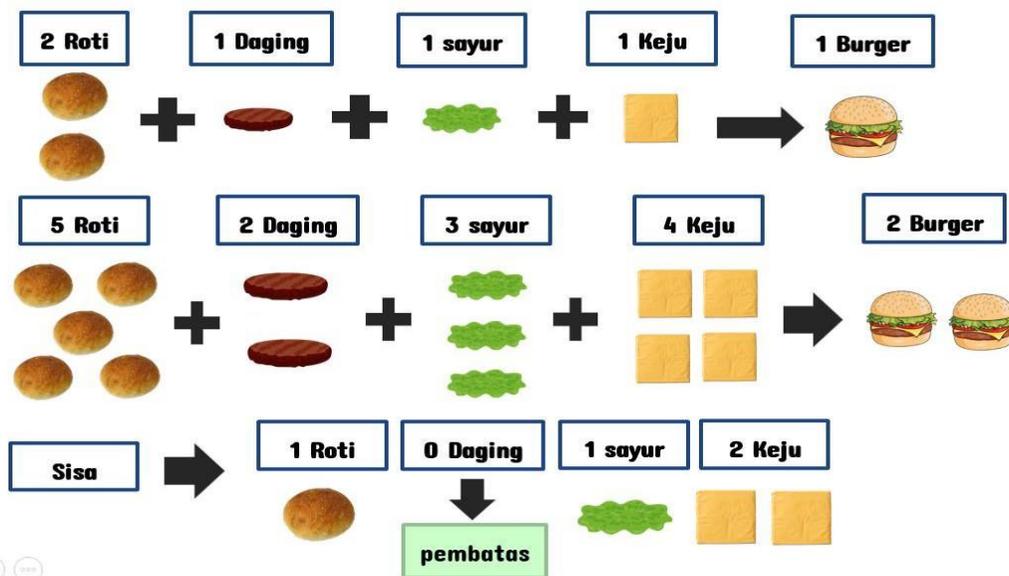
#### Pereaksi (reaktan) pembatas

Reaktan yang habis pertama kali dalam suatu reaksi dan membatasi jalannya reaksi

#### Pereaksi (reaktan) berlebih

Reaktan yang bersisa dalam suatu reaksi

Perhatikan gambar berikut ini:



Berdasarkan gambar yang diamati di atas, pertanyaan apakah yang muncul dibenak kalian?

---



---



---



---



---



---



### Mengumpulkan Data

Untuk memahami konsep pereaksi pembatas, yaitu menganalogikan pereaksi pembatas dengan analogi proses pembuatan nasi goreng:



Suatu hari, Rani dan keluarganya ingin memasak nasi goreng dengan resep seperti di atas. Jika seandainya di rumah mereka tersedia 900 gram nasi putih, 20 gram bumbu nasi goreng, dan 4 buah telur. Berapakah nasi goreng yang bisa mereka buat?

Berikut merupakan ketersediaan dan kebutuhan bahan-bahan untuk membuat nasi goreng:

|                | Nasi putih | Bumbu nasi goreng | Telur   |
|----------------|------------|-------------------|---------|
| Resep          | 300 g      | 5 g               | 2 butir |
| Bahan tersedia | 900 g      | 20 g              | 4 butir |

### 1) Langkah Pertama

Untuk menentukan jumlah nasi goreng yang dihasilkan, kita terlebih dahulu menentukan bahan pembatas terlebih dahulu. Untuk menentukan bahan pembatas, kita harus menentukan perbandingan antara ketersediaan bahan dan kebutuhan resep:

Bahan pembatas =  $\frac{\text{Bahan tersedia}}{\text{kebutuhan resep}}$  (hasil perbandingan paling kecil merupakan pereaksi pembatas)

$$\text{Nasi putih} = \frac{900 \text{ g}}{300 \text{ g}} = 3$$

$$\text{Bumbu nasi goreng} = \frac{20 \text{ g}}{5 \text{ g}} = 4$$

$$\text{Telur} = \frac{4 \text{ butir}}{2 \text{ butir}} = 2 \text{ (pembatas)}$$

Dari perbandingan bahan tersedia dan kebutuhan resep tampak bahwa telur menjadi bahan pembatas untuk membuat nasi goreng. Karena memiliki nilai perbandingan bahan tersedia dan kebutuhan resep yang terkecil

### 2) Langkah kedua

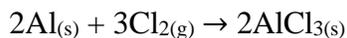
Selanjutnya menentukan porsi nasi goreng yang dapat dibuat, yaitu dengan membuat tabel sebagai berikut :

|                |  |                               |               |                     |
|----------------|--|-------------------------------|---------------|---------------------|
| Resep          | 300 g nasi putih + 5 g bumbu nasi goreng + 2 butir telur → 1 porsi nasi goreng |                               |               |                     |
| Bahan tersedia | 900 g nasi putih   | 20 g bumbu nasi goreng        | 4 butir telur | -                   |
| Proses memasak | 600 g nasi putih   | 10 g bumbu nasi goreng        | 4 butir telur | 2 porsi nasi goreng |
| Hasil masakan  | 300 g nasi putih (sisa)  | 10 g bumbu nasi goreng (sisa) |               | 2 porsi nasi goreng |

Karena telur merupakan bahan pembatas, maka nasi goreng yang dapat di buat oleh Rani adalah sebanyak 2 porsi nasi goreng. Lalu bagaimana dengan reaksi kimia yang sesungguhnya ?. Coba simak contoh perhitungan berikut ini

### Latihan Soal

Sebanyak 5,4 gram alumunium direaksikan dengan 7,1 gram gas klorin menurut reaksi:



Maka tentukanlah massa dari hasil reaksi tersebut !!. (Ar Al = 27, Cl = 35,5)

### Langkah pertama

Menentukan mol dari Al dan Cl<sub>2</sub> yang tersedia.

.....

.....

.....

.....

### Langkah kedua

Menentukan pereaksi pembatas

.....

.....

.....

.....

### Langkah ketiga

Menentukan massa hasil reaksi

| $2\text{Al}_{(s)} + 3\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{AlCl}_{3(s)}$ |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Mol reaktan tersedia   |  |  |  |
| Proses reaksi  |  |  |  |
| Hasil Reaksi   |  |  |  |

.....

.....

.....

.....

**Untuk lebih memahami tentang pereaksi pembatas, coba selesaikanlah soal di bawah ini:**

Logam magnesium sebanyak 7,2 gram direaksikan dengan 5,6 gram gas nitrogen pada temperatur tinggi, reaksinya adalah sebagai berikut:



Tentukanlah pereaksi pembatas dan hitunglah jumlah massa  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  yang dihasilkan !

Untuk menyelesaikan persoalan tersebut cobalah ikuti langkah-langkah berikut:

- **Mengkonversikan massa reaktan menjadi mol**

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

- **Menyetarakan persamaan reaksi**

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

- **Menentukan pereaksi pembatas**

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

- **Menentukan massa hasil reaksi**

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



**Kesimpulan**



## Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Hasil Belajar

## Kisi-kisi Instrumen Tes

**Mata Pelajaran** : Kimia**Materi** : Stoikiometri**Topik/pokok bahasan** : Konsep mol, hubungan kon sep mol dengan persamaan reaksi, pereaksi pembatas**Jumlah soal** : 40 butir soal**Kompetensi dasar:**

| Kompetensi Dasar   | Indikator pencapaian kompetensi   |
|--|---|
| 3.8 Menerapkan konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, perhitunga kimia dalam persamaan reaksi, dan pereaksi pembatas | 3.8.9 Memahami konsep mol dan mengaitkan konsep mol dengan massa zat, jumlah partikel, volume gas dan untuk menyelesaikan perhitungan kimia<br>3.8.10 Menyetarakan suatu reaksi kimia untuk menghasilkan persamaan kimia<br>3.8.11 Mengaitkan konsep mol dan persamaan kimia untuk menyelesaikan perhitungan dalam reaksi kimia<br>3.8.12 Menentukan pereaksi pembatas untuk menyelesaikan perhitungan dalam reaksi kimia |

**Kisi-kisi instrumen tes hasil belajar:**

| Topik/<br>Subtopik | Indikator  | Indikator Soal                   | Soal  | Jawaban       | Kategori<br>soal |
|--------------------|--|----------------------------------|---|---------------|------------------|
| Konsep mol         | Mengaitkan konsep mol dengan massa, jumlah partikel, | Mengkonversikan mol ke massa zat | 1. Jika diketahui logam natrium memiliki jumlah mol sebesar 0,5 mol, maka gram massa logam natrium tersebut adalah.... (Ar Na = 23)<br><br>A. 2,5 gram<br>B. 5 gram | (D) 11,5 gram | PG               |

|  |                                 |  |  |             |    |
|--|---------------------------------|--|--|-------------|----|
|  | volume gas,<br>kosentrasi       |  | <p>C. 7 gram<br/>D. 11,5 gram<br/>E. 23 gram</p>   |             |    |
|  |                                 |  | <p>2. Jika diketahui senyawa glukosa (<math>C_6H_{12}O_6</math>) memiliki jumlah mol sebesar 0,15 mol, maka gram massa senyawa glukosa tersebut adalah.... (Ar H = 1, C = 12, O = 16)</p> <p>A. 18 gram<br/>B. 180 gram<br/>C. 18,5 gram<br/>D. 36 gram<br/>E. 27 gram</p> | (E) 27 gram | PG |
|  | Mengkonversikan<br>massa ke mol |  | <p>3. <math>Mg(OH)_2</math> merupakan salah satu bahan dalam obat maag. Jika diketahui Ar Mg = 24, O = 16, H = 1, maka jumlah mol dari 232 gram <math>Mg(OH)_2</math> adalah....</p> <p>A. 4<br/>B. 8<br/>C. 16<br/>D. 18<br/>E. 32</p>                                    | (A) 4       | PG |

|  |  |  |   |    |
|--|--|--|---|----|
|  |  | <p>4. Diketahui Ar C = 12, O = 16, Na = 23, H = 1 dan S = 32, Gas-gas berikut ini mempunyai massa 32 gram, kecuali...</p> <p>A. 0,4 mol SO<sub>3</sub></p> <p>B. 2 mol CH<sub>4</sub></p> <p>C. 0,5 mol SO<sub>2</sub></p> <p>D. 0,5 mol C<sub>4</sub>H<sub>10</sub></p> <p>E. 1 mol O<sub>2</sub></p>                                   | (D) 0,5 mol C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>    | PG |
|  | Mengkonversikan mol ke jumlah partikel | <p>5. Jumlah molekul yang terdapat dalam 0,5 mol gas hidrogen adalah....</p> <p>A. 6,02 x 10<sup>23</sup> partikel molekul</p> <p>B. 3,01 x 10<sup>22</sup> partikel molekul</p> <p>C. 3,01 x 10<sup>23</sup> partikel molekul</p> <p>D. 1,204 x 10<sup>23</sup> partikel molekul</p> <p>E. 1,204 x 10<sup>24</sup> partikel molekul</p> | (C) 3,01 x 10 <sup>23</sup> partikel molekul  | PG |
|  |  | <p>6. Jumlah atom yang terdapat dalam 13 mol logam seng (Zn) adalah....</p> <p>A. 60,2 x 10<sup>23</sup> partikel molekul</p> <p>B. 6,02 x 10<sup>24</sup> partikel molekul</p> <p>C. 78,26 x 10<sup>24</sup> partikel molekul</p> <p>D. 7,826 x 10<sup>24</sup> partikel molekul</p> <p>E. 1,204 x 10<sup>24</sup> partikel molekul</p> | (D) 7,826 x 10 <sup>24</sup> partikel molekul | PG |

|  |  |   |  |    |
|--|--|---|--|----|
|  | Mengkonversikan jumlah partikel ke mol   | <p>7. Jika diketahui senyawa glukosa mengandung <math>3,01 \times 10^{24}</math> dan bilangan avogadro = <math>6,02 \times 10^{23}</math>, Maka jumlah mol dari senyawa glukosa tersebut adalah....</p> <p>A. 5 mol<br/>B. 0,2 mol<br/>C. 0,5 mol<br/>D. 0,15 mol<br/>E. 0,02 mol</p>   | (A) 5 mol  | PG |
|  |  | <p>8. Jika diketahui logam tembaga mengandung <math>2,408 \times 10^{22}</math>, maka jumlah mol dari logam tembaga tersebut adalah....(bilangan avogadro = <math>6,02 \times 10^{23}</math>)</p> <p>A. 2 mol<br/>B. 0,4 mol<br/>C. 0,04 mol<br/>D. 4 mol<br/>E. 0,2 mol</p>  | (C) 0,04 mol                                     | PG |
|  | Mengkonversikan massa ke jumlah partikel | <p>9. Jumlah molekul alkohol (<math>C_2H_5OH</math>) dalam 2,3 gram <math>C_2H_5OH</math> adalah.... (Ar H = 1, C = 12, O = 16)</p> <p>A. <math>6,02 \times 10^{23}</math> partikel molekul<br/>B. <math>3,01 \times 10^{22}</math> partikel molekul<br/>C. <math>3,01 \times 10^{23}</math> partikel molekul<br/>D. <math>1,204 \times 10^{23}</math> partikel molekul<br/>E. <math>1,204 \times 10^{24}</math> partikel molekul</p> | (B) $3,01 \times 10^{22}$<br>partikel<br>molekul | PG |

|  |  |  |                           |    |
|--|--|--|---------------------------|----|
|  |  | <p>10. Jika diketahui Ar Ca = 40, C = 12, O = 16 dan bilangan avogadro = <math>6,02 \times 10^{23}</math>, maka jumlah molekul dari 50 gram <math>\text{CaCO}_3</math> adalah...</p> <p>A. <math>3,01 \times 10^{21}</math></p> <p>B. <math>3,01 \times 10^{22}</math></p> <p>C. <math>6,02 \times 10^{22}</math></p> <p>D. <math>3,01 \times 10^{23}</math></p> <p>E. <math>1,204 \times 10^{23}</math></p> | (D) $3,01 \times 10^{23}$ | PG |
|  | Mengkonversikan jumlah partikel ke massa | <p>11. Massa dari <math>9,03 \times 10^{23}</math> molekul uap air dengan Ar H = 1, O = 16 adalah.....</p> <p>A. 9 gram</p> <p>B. 12 gram</p> <p>C. 18 gram</p> <p>D. 27 gram</p> <p>E. 30 gram</p>  | (D) 27 gram               | PG |
|  |  | <p>12. Massa dari <math>1,204 \times 10^{22}</math> molekul karbondioksida (<math>\text{CO}_2</math>) dengan (Ar C = 12, O = 16) adalah...</p> <p>A. 0,20 gram</p> <p>B. 0,44 gram</p> <p>C. 0,88 gram</p> <p>D. 4,4 gram</p> <p>E. 8,8 gram</p>   | (C) 0,88 gram             | PG |

|  |   |  |                |    |
|--|---|--|----------------|----|
|  | Mengkonversikan mol ke volume gas dalam kondisi standar (STP) | <p>13. Volume 0,5 mol gas nitrogen (<math>N_2</math>) pada keadaan standar adalah...</p> <p>A. 1,12 liter</p> <p>B. 11,2 liter</p> <p>C. 22,4 liter</p> <p>D. 44,8 liter</p> <p>E. 67,2 liter</p>  | (B) 11,2 liter | PG |
|  |   | <p>14. Volume 2,5 mol gas metana (<math>CH_4</math>) pada keadaan standar adalah....</p> <p>A. 2,24 liter</p> <p>B. 4,48 liter</p> <p>C. 22,4 liter</p> <p>D. 44,8 liter</p> <p>E. 56 liter</p>  | (E) 56 lliter  | PG |
|  | Mengkonversikan volume gas ke mol dalam kondisi standar (STP) | <p>15. Jika diketahui volume gas nitrogen sebesar 16,8 liter yang diukur dalam keadaan standar (STP), maka jumlah mol gas nitrogen tersebut adalah.....</p> <p>A. 4 mol</p> <p>B. 2 mol</p> <p>C. 2,5 mol</p> <p>D. 1,5 mol</p> <p>E. 0,75 mol</p> | (E) 0,75 mol   | PG |

|  |   |  |   |                |    |
|--|---|--|---|----------------|----|
|  |   |  | <p>16. Jumlah mol dari 5,6 liter gas hidrogen dalam suatu balon gas pada keadaan standar adalah...</p> <p>A. 0,25 mol</p> <p>B. 0,5 mol</p> <p>C. 0,125 mol</p> <p>D. 0,025 mol</p> <p>E. 1 mol</p>   | (A) 0,25 mol   | PG |
|  | Mengkonversikan massa ke volume gas dalam keadaan standar (STP) |  | <p>17. Jika diketahui massa karbondioksida (<math>\text{CO}_2</math>) sebesar 4,4 g, Maka volume dari gas tersebut jika diukur pada keadaan standar (STP) adalah ...</p> <p>A. 1,12 liter</p> <p>B. 11,2 liter</p> <p>C. 2,24 liter</p> <p>D. 22,4 liter</p> <p>E. 32,4 liter</p> | (C) 2,24 liter | PG |
|  |   |  | <p>18. Volume dari 1,4 gas nitrogen (<math>\text{Ar N} = 14</math>) dalam keadaan standar adalah....</p> <p>A. 0,25 liter</p> <p>B. 1,12 liter</p> <p>C. 1,50 liter</p> <p>D. 2,24 liter</p>  | (B) 1,12 liter | PG |

|  |  |   |   |                      |    |
|--|--|---|---|----------------------|----|
|  |  |   | E. 11,2 liter   |                      |    |
|  |  | Mengkonversikan volume gas ke massa dalam keadaan standar (STP) | <p>19. Massa dari 44,8 liter gas etana (<math>C_2H_8</math>) yang diukur pada keadaan standar adalah.... (Ar H = 1, C = 12)</p> <p>A. 8 gram<br/>B. 16 gram<br/>C. 32 gram<br/>D. 36 gram<br/>E. 64 gram</p>  | (E) 64 gram          | PG |
|  |  |   | <p>20. Pada suhu dan tekanan yang sama, 1 L senyawa gas berikut yang mengandung jumlah massa terbanyak adalah....</p> <p>A. <math>SO_3</math> (Mr = 70)<br/>B. <math>CO_2</math> (Mr = 44)<br/>C. <math>NO_2</math> (Mr = 46)<br/>D. <math>NH_3</math> (Mr = 17)<br/>E. <math>C_2H_6</math> (Mr = 30)</p> | (A) $SO_3$ (Mr = 70) | PG |
|  |  | Mengkonversikan mol ke volume gas dalam keadaan gas ideal       | <p>21. Volume dari 0,1 mol <math>SO_3</math> pada suhu <math>30^\circ C</math> dan tekanan 1 atm (<math>R = 0,082</math>) adalah...</p> <p>A. 1,24 liter<br/>B. 2,48 liter<br/>C. 4,48 liter<br/>D. 5,24 liter</p>  | (B) 2,48 liter       | PG |

|  |  |   |   |                |    |
|--|--|---|---|----------------|----|
|  |  |   | E. 6,12 liter   |                |    |
|  |  |   | 22. Berapa liter volume 0,25 mol gas metana ( $\text{CH}_4$ ) yang diukur pada temperatur $37^\circ\text{C}$ dan tekanan 760 mmHg adalah...<br>A. 2,50 liter<br>B. 4,25 liter<br>C. 6,35 liter<br>D. 12,70 liter<br>E. 15,80 liter                                | (C) 6,35 liter | PG |
|  |  | Mengkonversikan volume gas ke mol dalam keadaan gas ideal | 23. Jika diketahui volume gas nitrogen sebesar 61,5 liter yang diukur dalam kondisi gas ideal dengan suhu $27^\circ\text{C}$ dan tekanan 1 atm, maka jumlah mol gas nitrogen tersebut adalah.....<br>F. 1,5 mol<br>G. 2 mol<br>H. 2,5 mol<br>I. 4 mol<br>J. 5 mol | (C) 2,5 mol    | PG |
|  |  |   | 24. Jika diketahui volume gas karbondioksida sebesar 3,69 liter yang diukur dalam kondisi gas ideal dengan suhu $27^\circ\text{C}$ dan tekanan 760 mmHg, maka jumlah mol gas nitrogen tersebut adalah.....<br>A. 1,5 mol<br>B. 2 mol<br>C. 2,5 mol<br>D. 4 mol    | (E) 0,15 mol   | PG |

|                  |   |                            |  |             |    |
|------------------|---|----------------------------|--|-------------|----|
|                  |   |                            | E. 0,15 mol  |             |    |
| Persamaan reaksi | Menentukan persamaan reaksi dan memahami perhitungan dalam persamaan reaksi | Menentukan persamaan kimia | <p>25. Pada reaksi:</p> $aC_2H_6(g) + bO_2(g) \rightarrow cCO_2(g) + dH_2O(g)$ <p>Koefisien reaksi untuk a, b, c berturut-turut yang benar adalah...</p> <p>A. 1, 7, 2<br/>         B. 2, 7, 4<br/>         C. 2, 7, 2<br/>         D. 3, 7, 1<br/>         E. 4, 7, 2</p> | (B) 2, 7, 4 | PG |
|                  |   |                            | <p>26. Diketahui reaksi:</p> $aH_2SO_4(aq) + bKOH(aq) \rightarrow cK_2SO_4(aq) + dH_2O(l)$ <p>Nilai a dan d berturut-turut adalah.....</p> <p>A. 1 dan 2<br/>         B. 1 dan 1<br/>         C. 2 dan 1<br/>         D. 1 dan 4<br/>         E. 4 dan 1</p>               | (A) 1 dan 2 | PG |

|  |   |  |  |    |
|--|---|--|--|----|
|  |   | <p>27. Reaksi pembakaran gas asetilena ternyata menghasilkan energi panas yang sangat besar, sehingga dapat melelehkan logam. Reaksi ini dapat dimanfaatkan dalam proses pengelasan dan pemotongan logam. Reaksi pembakaran gas asetilena yang benar adalah...</p> <p>A. <math>2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{O}_2(\text{g})</math></p> <p>B. <math>\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})</math></p> <p>C. <math>4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2(\text{g})</math></p> <p>D. <math>2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})</math></p> <p>E. <math>\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})</math></p> | <p>(D) <math>2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})</math></p> | PG |
|  | Mengaitkan konsep mol dengan persamaan reaksi kimia dalam perhitungan kimia | <p>28. Pada temperatur yang sama, 18 liter gas hidrogen bereaksi dengan gas oksigen menghasilkan uap air menurut reaksi berikut.</p> $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ <p>Volume oksigen dan uap air berturut-turut adalah...</p> <p>A. 3 dan 6</p> <p>B. 6 dan 12</p> <p>C. 9 dan 18</p> <p>D. 18 dan 36</p> <p>E. 21 dan 42</p>   | (C) 9 dan 18   | PG |
|  |   | <p>29. Sebanyak 11,2 gram serbuk besi (Fe) dipanaskan secara sempurna dengan serbuk belerang (S), sesuai reaksi berikut:</p>   | (D) 17,62 gram   | PG |

|  |  |  |   |        |    |
|--|--|--|---|--------|----|
|  |  |  | $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ <p>Massa senyawa besi (II) sulfida (FeS) yang terbentuk adalah... (Ar Fe = 56, S = 32,1)</p> <p>A. 6,40 gram<br/>         B. 11,20 gram<br/>         C. 12,80 gram<br/>         D. 17,62 gram<br/>         E. 22,4 gram</p>   |        |    |
|  |  |  | <p>30. Sebanyak 8 liter gas propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) dibakar habis dengan gas oksigen sesuai dengan persamaan reaksi:</p> $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ <p>(reaksi belum setara)</p> <p>Pada suhu dan tekanan yang sama. volume gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan adalah.....</p> <p>A. 24 L<br/>         B. 12 L<br/>         C. 8 L<br/>         D. 5 L<br/>         E. 3 L</p> | (A) 24 | PG |

|                   |                              |  |  |                                    |    |
|-------------------|------------------------------|--|--|------------------------------------|----|
|                   |                              |  | <p>31. Reaksi antara 4,8 gram logam magnesium (<math>A_r = 24</math>) dengan larutan HCl berlebihan sesuai dengan persamaan reaksi berikut:</p> $\text{Mg}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(s)} \rightarrow \text{MgCl}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ <p>Volume gas <math>\text{H}_2</math> yang dihasilkan (STP) adalah....</p> <p>A. 2,24 L<br/>B. 4,48 L<br/>C. 6,72 L<br/>D. 11,20 L<br/>E. 22,40 L</p>  | (B) 4,48 gram                      | PG |
| Pereaksi Pembatas | Menentukan pereaksi pembatas | Menentukan zat yang berperan sebagai pereaksi pembatas | <p>33. 3,2 gram metana (<math>\text{CH}_4</math>) dibakar dengan 16 gram oksigen, dengan persamaan reaksi sebagai berikut:</p> $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <p>Zat yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah...</p> <p>A. <math>\text{CH}_{4(g)}</math><br/>B. <math>\text{H}_2\text{O}_{(l)}</math><br/>C. <math>\text{CO}_{2(g)}</math><br/>D. <math>2\text{H}_2\text{O}_{(l)}</math><br/>E. <math>\text{O}_{2(g)}</math></p> | (A) $\text{CH}_{4(g)}$             | PG |
|                   |                              |  | <p>34. Pada suatu bejana direaksikan 100 ml KI 0,1 M dengan 100 ml <math>\text{Pb}(\text{NO}_3)_2</math> 0,1 M menurut reaksi: (<math>A_r \text{ Pb} = 207, \text{ I} = 127</math>)</p>  | (C) KI merupakan pereaksi pembatas | PG |

|  |  |  |                             |    |
|--|--|--|-----------------------------|----|
|  |  | $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3(\text{aq})$ <p>Pernyataan yang sesuai untuk reaksi diatas adalah....</p> <p>A. <math>\text{Pb}(\text{NO}_3)_2</math> merupakan pereaksi pembatas</p> <p>B. <math>\text{PbI}_2</math> merupakan pereaksi pembatas</p> <p>C. KI merupakan pereaksi pembatas</p> <p>D. Bersisa 1,65 gram KI</p> <p>E. Bersisa 0,65 gram <math>\text{Pb}(\text{NO}_3)_2</math></p>   |                             |    |
|  |  | <p>35. Sebanyak 10,8 gram logam alumunium direaksikan dengan 49 gram asam sulfat menurut reaksi di bawah ini.</p> $\text{Al}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ <p>Zat yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah.....</p> <p>A. <math>\text{Al}(\text{s})</math></p> <p>B. <math>\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})</math></p> <p>C. <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})</math></p> <p>D. <math>\text{H}_2(\text{g})</math></p> <p>E. <math>\text{H}_2\text{O}(\text{g})</math></p> | (B) $\text{H}_2\text{SO}_4$ | PG |
|  | Menentukan pereaksi pembatas untuk menyelesaikan perhitungan kimia | <p>36. Batu kapur sebanyak 30 g dicampur dengan asam klorida 6,72 liter (STP), sesuai dengan persamaan reaksi berikut:</p> $\text{CaCO}_3(\text{a}) + 2\text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ <p>Volume gas yang dihasilkan jika diukur dalam keadaan standar adalah....(Ar C = 12, O = 16, Ca = 40, H = 1, Cl = 35,5)</p>  | (C) 3,36 liter              | PG |

|  |  |  |           |    |
|--|--|--|-----------|----|
|  |  | <p>A. 1,12 liter</p> <p>B. 2,24 liter</p> <p>C. 3,36 liter</p> <p>D. 6,72 liter</p> <p>E. 10,08 liter</p>  |           |    |
|  |  | <p>37. Kalsium karbonat (<math>M_r = 100</math>) dapat diperoleh dengan mereaksikan 160 gram <math>\text{CaCN}_2</math> (<math>M_r = 80</math>) dengan 180 gram <math>\text{H}_2\text{O}</math> (<math>M_r = 18</math>) menurut reaksi berikut:</p> $\text{CaCN}_{2(s)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{CaCO}_{3(s)} + 2\text{NH}_{3(g)}$ <p>Massa padatan kalsium yang dihasilkan dari reaksi tersebut adalah....</p> <p>A. 17 g</p> <p>B. 68 g</p> <p>C. 100 g</p> <p>D. 150 g</p> <p>F. 200 g</p> | (E) 200 g | PG |
|  |  | <p>38. Diketahui reaksi <math>\text{Fe}_{(s)} + \text{S}_{(s)} \rightarrow \text{FeS}_{(s)}</math>. Jika 10 g besi dicampur dengan 3,2 g belerang, massa <math>\text{FeS}</math> yang dihasilkan adalah...( Ar Fe =56, S = 32)</p> <p>A. 13,1 gram</p> <p>B. 8,8 gram</p> <p>C. 5,3 gram</p>   | (B) 8,8 m | PG |

|  |  |  |  |                |    |
|--|--|--|--|----------------|----|
|  |  |  | <p>D. 3,1 gram</p> <p>E. 2,9 gram</p>  |                |    |
|  |  |  | <p>39. Berdasarkan reaksi</p> $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3(\text{aq}).$ <p>Bila 300 mL larutan <math>\text{Pb}(\text{NO}_3)_2</math> 0,1 M direaksikan dengan 200 mL larutan KI 0,4 M, maka massa endapan <math>\text{PbI}_2</math> yang terbentuk adalah...(Ar Pb = 207, I = 127)</p> <p>A. 6,72 gram</p> <p>B. 13,83 gram</p> <p>C. 18,47 gram</p> <p>D. 27,62 gram</p> <p>E. 36,98 gram</p>  | (B) 13,83 gram | PG |
|  |  |  | <p>40. Diketahui sebanyak 80 gram natrium hidroksida (NaOH) bereaksi dengan 98 gram asam fosfat (<math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>) seperti pada reaksi berikut:</p> $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>Maka, zat yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah....</p> <p>A. <math>\text{H}_2</math></p> <p>B. NaOH</p> <p>C. <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math></p> <p>D. <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math></p> | (B) NaOH       | PG |

|  |  |  |                     |  |  |
|--|--|--|---------------------|--|--|
|  |  |  | E. H <sub>2</sub> O |  |  |
|--|--|--|---------------------|--|--|



## Lampiran 6. Rekapitulasi Hasil Kalibrasi Tes Hasil Belajar

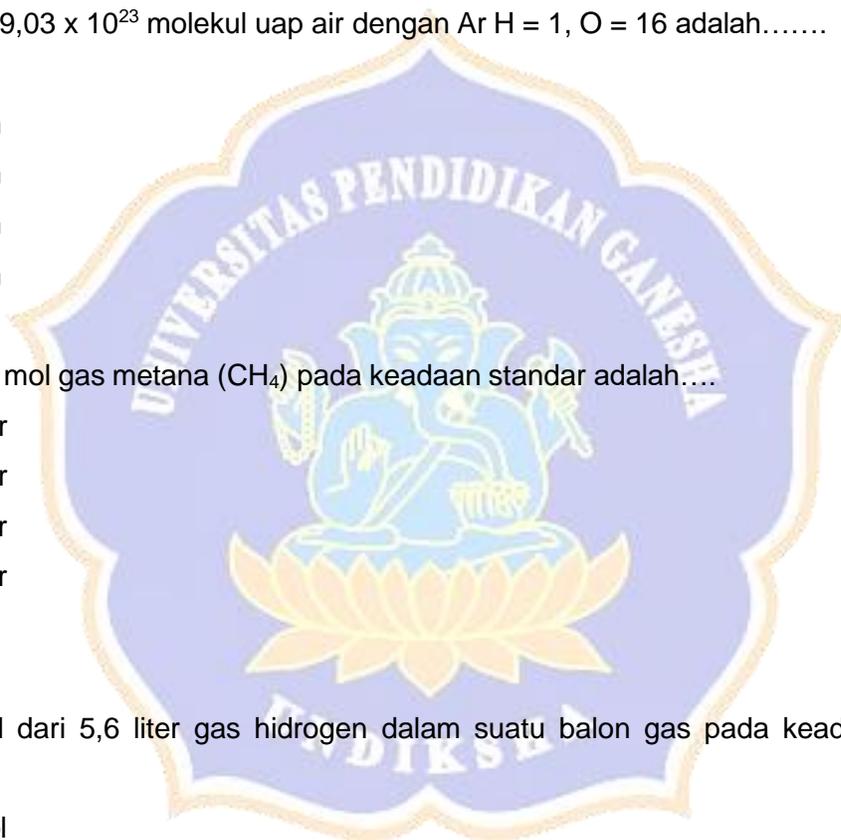
| No Soal | $R_{xy}$ | Kriteria    | IDB  | Kriteria    | IKB  | Kriteria | Keputusan |
|---------|----------|-------------|------|-------------|------|----------|-----------|
| 1       | 0,05     | Tidak Valid | 0,1  | Tidak Baik  | 0,70 | Mudah    | Ditolak   |
| 2       | 0,40     | Valid       | 0,35 | Baik        | 0,40 | Sedang   | Diterima  |
| 3       | 0,35     | Valid       | 0,30 | Baik        | 0,48 | Sedang   | Diterima  |
| 4       | 0,13     | Tidak Valid | 0,2  | Tidak Baik  | 0,35 | Sedang   | Ditolak   |
| 5       | 0,22     | Valid       | 0,25 | Cukup       | 0,30 | Sukar    | Diterima  |
| 6       | 0,37     | Valid       | 0,17 | Tidak Baik  | 0,32 | Sedang   | Diterima  |
| 7       | 0,45     | Valid       | 0,35 | Baik        | 0,47 | Sedang   | Diterima  |
| 8       | 0,03     | Tidak Valid | 0    | Tidak Baik  | 0,30 | Sukar    | Ditolak   |
| 9       | 0,42     | Valid       | 0,30 | Baik        | 0,32 | Sedang   | Diterima  |
| 10      | 0,20     | Valid       | 0,10 | Tidak Baik  | 0,32 | Sedang   | Diterima  |
| 11      | 0,40     | Valid       | 0,35 | Baik        | 0,45 | Sedang   | Diterima  |
| 12      | 0,05     | Tidak Valid | 0,15 | Tidak Baik  | 0,37 | Sedang   | Ditolak   |
| 13      | 0,33     | Valid       | 0,25 | Cukup       | 0,85 | Mudah    | Diterima  |
| 14      | 0,35     | Valid       | 0,25 | Cukup       | 0,40 | Sedang   | Diterima  |
| 15      | 0,15     | Tidak valid | 0,10 | Tidak Baik  | 0,53 | Sedang   | Ditolak   |
| 16      | 0,45     | Valid       | 0,30 | Baik        | 0,50 | Sedang   | Diterima  |
| 17      | 0,30     | Valid       | 0,22 | Cukup       | 0,25 | Sukar    | Diterima  |
| 18      | 0,20     | Valid       | 0,10 | Tidak Baik  | 0,22 | Sukar    | Diterima  |
| 19      | 0,28     | Valid       | 0,20 | Cukup       | 0,30 | Sukar    | Diterima  |
| 20      | 0,10     | Tidak valid | 0,10 | Tidak Baik  | 0,35 | Sedang   | Ditolak   |
| 21      | 0,35     | Valid       | 0,32 | Baik        | 0,30 | Sukar    | Diterima  |
| 22      | 0,29     | Valid       | 0,17 | Tidak baik  | 0,18 | Sukar    | Ditolak   |
| 23      | 0,42     | Valid       | 0,30 | Baik        | 0,26 | Sukar    | Diterima  |
| 24      | 0,15     | Tidak Valid | 0,15 | Tidak baik  | 0,35 | Sedang   | Ditolak   |
| 25      | 0,40     | Valid       | 0,35 | Baik        | 0,40 | Sedang   | Diterima  |
| 26      | 0,35     | Valid       | 0,30 | Baik        | 0,42 | Sedang   | Diterima  |
| 27      | 0,46     | Valid       | 0,45 | Sangat Baik | 0,37 | Sedang   | Diterima  |
| 28      | 0,35     | Valid       | 0,32 | Baik        | 0,30 | Sedang   | Diterima  |
| 29      | 0,29     | Valid       | 0,35 | Baik        | 0,47 | Sedang   | Diterima  |
| 30      | 0,30     | Valid       | 0,30 | Baik        | 0,33 | Sedang   | Diterima  |
| 31      | 0,22     | Valid       | 0,25 | Cukup       | 0,42 | Sedang   | Diterima  |
| 32      | 0,28     | Valid       | 0,20 | Cukup       | 0,32 | Sedang   | Diterima  |
| 33      | 0,38     | Valid       | 0,35 | Baik        | 0,33 | Sedang   | Diterima  |
| 34      | 0,03     | Tidak Valid | 0    | Tidak baik  | 0,30 | Sukar    | Ditolak   |
| 35      | 0,35     | Valid       | 0,30 | Baik        | 0,45 | Sedang   | Diterima  |
| 36      | 0,25     | Valid       | 0,22 | Cukup       | 0,42 | Sedang   | Diterima  |
| 37      | 0,28     | Valid       | 0,20 | Cukup       | 0,30 | Sukar    | Diterima  |
| 38      | 0,30     | Valid       | 0,22 | Cukup       | 0,23 | Sukar    | Diterima  |
| 39      | 0,13     | Tidak valid | 0,05 | Tidak baik  | 0,20 | Sukar    | Ditolak   |
| 40      | 0,30     | Valid       | 0,22 | Cukup       | 0,26 | Sukar    | Diterima  |

## Lampiran 7. Instrumen Tes Hasil Belajar

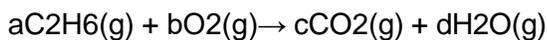
**TES HASIL BELAJAR  
MATERI STOIKIOMETRI****Pilihlah satu jawaban yang paling tepat !.**

1. Jika diketahui senyawa glukosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) memiliki jumlah mol sebesar 0,15 mol, maka gram massa senyawa glukosa tersebut adalah.... (Ar H = 1, C = 12, O = 16)
  - F. 18 gram
  - G. 180 gram
  - H. 18,5 gram
  - I. 36 gram
  - J. 27 gram
2.  $Mg(OH)_2$  merupakan salah satu bahan dalam obat maag. Jika diketahui Ar Mg = 24, O = 16, H = 1, maka jumlah mol dari 232 gram  $Mg(OH)_2$  adalah....
  - F. 4
  - G. 8
  - H. 16
  - I. 18
  - J. 32
3. Jumlah molekul yang terdapat dalam 0,5 mol gas hidrogen adalah....
  - F.  $6,02 \times 10^{23}$  partikel molekul
  - G.  $3,01 \times 10^{22}$  partikel molekul
  - H.  $3,01 \times 10^{23}$  partikel molekul
  - I.  $1,204 \times 10^{23}$  partikel molekul
  - J.  $1,204 \times 10^{24}$  partikel molekul
4. Jika diketahui senyawa glukosa mengandung  $3,01 \times 10^{24}$  dan bilangan avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$ , Maka jumlah mol dari senyawa glukosa tersebut adalah....
  - F. 5 mol
  - G. 0,2 mol
  - H. 0,5 mol
  - I. 0,15 mol
  - J. 0,02 mol

5. Jumlah molekul alkohol ( $C_2H_5OH$ ) dalam 2,3 gram  $C_2H_5OH$  adalah.... (Ar H = 1, C = 12, O = 16)
- $6,02 \times 10^{23}$  partikel molekul
  - $3,01 \times 10^{22}$  partikel molekul
  - $3,01 \times 10^{23}$  partikel molekul
  - $1,204 \times 10^{23}$  partikel molekul
  - $1,204 \times 10^{24}$  partikel molekul
6. Massa dari  $9,03 \times 10^{23}$  molekul uap air dengan Ar H = 1, O = 16 adalah.....
- 9 gram
  - 12 gram
  - 18 gram
  - 27 gram
  - 30 gram
7. Volume 2,5 mol gas metana ( $CH_4$ ) pada keadaan standar adalah....
- 2,24 liter
  - 4,48 liter
  - 22,4 liter
  - 44,8 liter
  - 56 liter
8. Jumlah mol dari 5,6 liter gas hidrogen dalam suatu balon gas pada keadaan standar adalah...
- 0,25 mol
  - 0,5 mol
  - 0,125 mol
  - 0,025 mol
  - 1 mol
9. Jika diketahui massa karbondioksida ( $CO_2$ ) sebesar 4,4 g, Maka volume dari gas tersebut jika diukur pada keadaan standar (STP) adalah ...
- 1,12 liter



- B. 11,2 liter  
C. 2,24 liter  
D. 22,4 liter  
E. 32,4 liter
10. Massa dari 44,8 liter gas etana ( $C_2H_6$ ) yang diukur pada keadaan standar adalah.... (Ar H = 1, C = 12)  
A. 8 gram  
B. 16 gram  
C. 32 gram  
D. 36 gram  
E. 64 gram
11. Volume dari 0,1 mol  $SO_3$  pada suhu  $30^\circ C$  dan tekanan 1 atm ( $R = 0,082$ ) adalah...  
A. 1,24 liter  
B. 2,48 liter  
C. 4,48 liter  
D. 5,24 liter  
E. 6,12 liter
12. Jika diketahui volume gas nitrogen sebesar 61,5 liter yang diukur dalam kondisi gas ideal dengan suhu  $27^\circ C$  dan tekanan 1 atm, maka jumlah mol gas nitrogen tersebut adalah.....  
A. 1,5 mol  
B. 2 mol  
C. 2,5 mol  
D. 4 mol  
E. 5 mol
13. Pada reaksi:

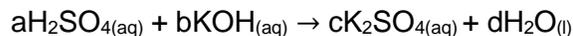


Koefisien reaksi untuk a, b, c berturut-turut yang benar adalah...

- A. 1, 7, 2

- B. 2, 7, 4
- C. 2, 7, 2
- D. 3, 7, 1
- E. 4, 7, 2

14. Diketahui reaksi:



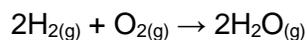
Nilai a dan d berturut-turut adalah.....

- F. 1 dan 2
- G. 1 dan 1
- H. 2 dan 1
- I. 1 dan 4
- J. 4 dan 1

15. Reaksi pembakaran gas asetilena ternyata menghasilkan energi panas yang sangat besar, sehingga dapat melelehkan logam. Reaksi ini dapat dimanfaatkan dalam proses pengelasan dan pemotongan logam. Reaksi pembakaran gas asetilena yang benar adalah...

- A.  $2\text{CO}_{2(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{2(\text{g})} + 2\text{O}_{2(\text{g})}$
- B.  $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{g})} + 2\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{CO}_{2(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
- C.  $4\text{CO}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_{2(\text{g})}$
- D.  $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 4\text{CO}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
- E.  $\text{CO}_{2(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$

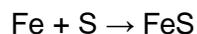
16. Pada temperatur yang sama, 18 liter gas hidrogen bereaksi dengan gas oksigen menghasilkan uap air menurut reaksi berikut.



Volume oksigen dan uap air berturut-turut adalah...

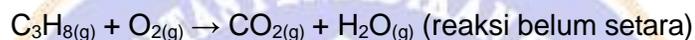
- A. 3 dan 6
- B. 6 dan 12
- C. 9 dan 18
- D. 18 dan 36
- E. 21 dan 42

17. Sebanyak 11,2 gram serbuk besi (Fe) dipanaskan secara sempurna dengan serbuk belerang (S), sesuai reaksi berikut:



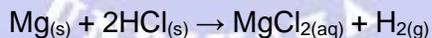
Massa senyawa besi (II) sulfida (FeS) yang terbentuk adalah... (Ar Fe = 56, S = 32,1)

- A. 6,40 gram  
 B. 11,20 gram  
 C. 12,80 gram  
 D. 17,62 gram  
 E. 22,4 gram
18. Sebanyak 8 liter gas propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) dibakar habis dengan gas oksigen sesuai dengan persamaan reaksi:



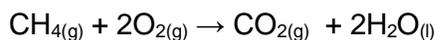
Pada suhu dan tekanan yang sama. volume gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan adalah.....

- A. 24 L  
 B. 12 L  
 C. 8 L  
 D. 5 L  
 E. 3 L
19. Reaksi antara 4,8 gram logam magnesium (Ar = 24) dengan larutan HCl berlebihan sesuai dengan persamaan reaksi berikut:



Volume gas H<sub>2</sub> yang dihasilkan (STP) adalah....

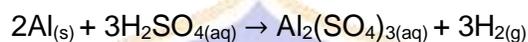
- A. 2,24 L  
 B. 4,48 L  
 C. 6,72 L  
 D. 11,20 L  
 E. 22,40 L
20. 3,2 gram metana (CH<sub>4</sub>) dibakar dengan 16 gram oksigen, dengan persamaan reaksi sebagai berikut:



Zat yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah...(Ar C = 12, H = 1, O = 16)

- A.  $\text{CH}_4(\text{g})$
- B.  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- C.  $\text{CO}_2(\text{g})$
- D.  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- E.  $\text{O}_2(\text{g})$

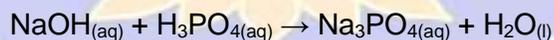
21. Sebanyak 10,8 gram logam aluminium direaksikan dengan 49 gram asam sulfat menurut reaksi di bawah ini.



Zat yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah.....(Ar H = 1, O = 16, Al = 27, dan S = 32)

- F.  $\text{Al}(\text{s})$
- G.  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- H.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$
- I.  $\text{H}_2(\text{g})$
- J.  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

22. Diketahui sebanyak 80 gram natrium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ) ( $M_r = 40$ ) bereaksi dengan 98 gram asam fosfat ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) ( $M_r = 98$ ) seperti pada reaksi berikut:



Maka, zat yang berperan sebagai pereaksi pembatas adalah....

- E.  $\text{H}_2$
- F.  $\text{NaOH}$
- G.  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- H.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- I.  $\text{H}_2\text{O}$

23. Batu kapur sebanyak 30 g dicampur dengan asam klorida 6,72 liter (STP), sesuai dengan persamaan reaksi berikut:



Volume gas yang dihasilkan jika diukur dalam keadaan standar adalah....(Ar C = 12, O = 16, Ca = 40, H = 1, Cl = 35,5)

- A. 1,12 liter
- B. 2,24 liter
- C. 3,36 liter
- D. 6,72 liter
- E. 10,08 liter

24. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) (Mr = 100) dapat diperoleh dengan mereaksikan 160 gram  $\text{CaCN}_2$  (Mr = 80) dengan 180 gram  $\text{H}_2\text{O}$  (Mr = 18) menurut reaksi berikut:

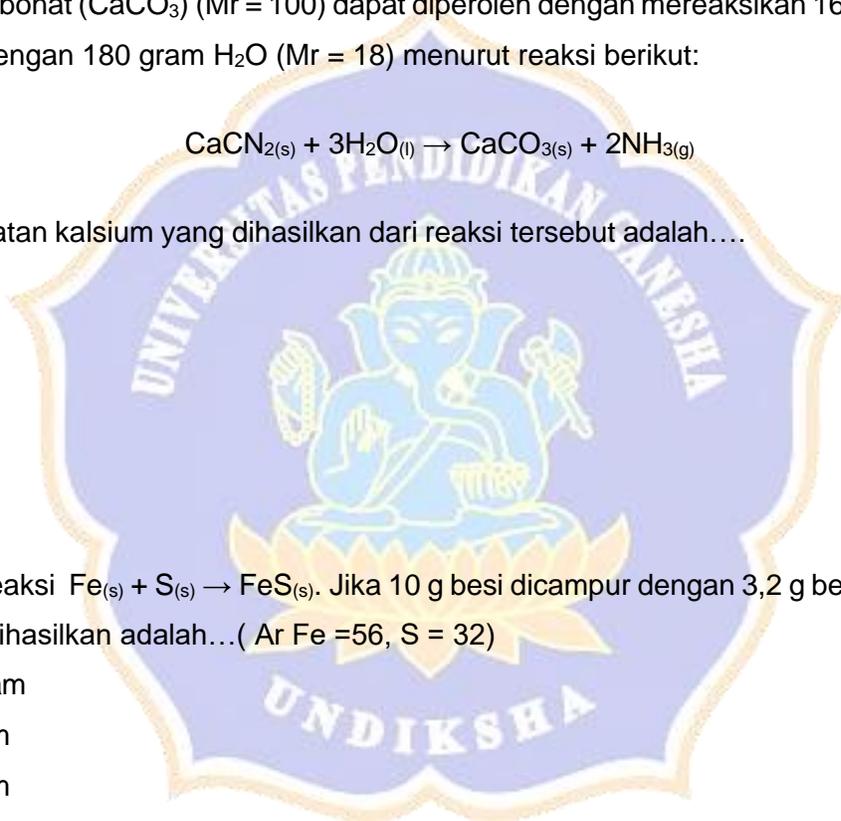


Massa padatan kalsium yang dihasilkan dari reaksi tersebut adalah....

- A. 17 g
- B. 68 g
- C. 100 g
- D. 150 g
- E. 200 g

25. Diketahui reaksi  $\text{Fe}_{(s)} + \text{S}_{(s)} \rightarrow \text{FeS}_{(s)}$ . Jika 10 g besi dicampur dengan 3,2 g belerang, massa FeS yang dihasilkan adalah...( Ar Fe =56, S = 32)

- A. 13,1 gram
- B. 8,8 gram
- C. 5,3 gram
- D. 3,1 gram
- E. 2,9 gram



## Lampiran 8. Hasil Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen

| No | NAMA                       | NILAI    |           |
|----|----------------------------|----------|-----------|
|    |                            | PRE-TEST | POST-TEST |
| 1  | Aulia Kirana Suryani       | 44       | 76        |
| 2  | Ayu Pramesty               | 28       | 68        |
| 3  | Dian Dwi Pratiwi           | 48       | 80        |
| 4  | Garib Akbar                | 56       | 84        |
| 5  | Gede Adi Lingua Putra      | 40       | 72        |
| 6  | Gede Dedy Arthawan         | 44       | 72        |
| 7  | Gede Egi Wira Pratama      | 40       | 76        |
| 8  | Gede Javas Prabu P.        | 40       | 76        |
| 9  | Gede Mas Hari Sudha        | 48       | 84        |
| 10 | Gusti Ayu Cantika Coidelia | 40       | 68        |
| 11 | Gusti Putu Gopal Eliasa    | 52       | 84        |
| 12 | I Kadek Panji Suryawan     | 48       | 80        |
| 13 | I Made Arya Primadharma    | 32       | 68        |
| 14 | I Made Arya Weda D.        | 40       | 72        |
| 15 | I Made Mahes Ananta D.     | 48       | 88        |
| 16 | I Made Yudha Sugiarta      | 48       | 76        |
| 17 | I Putu Sukerta             | 52       | 84        |
| 18 | I Putu Wedhana Putra       | 52       | 84        |
| 19 | I Putu Yogi Krisna Darna   | 36       | 72        |
| 20 | Kadek Adhyaksa Wiraguna    | 40       | 80        |
| 21 | Kadek Dwi Nindya Dewi M.   | 52       | 80        |
| 22 | Kadek Gio Saputra          | 48       | 84        |
| 23 | Kadek Pradnya Wicaksana    | 52       | 80        |
| 24 | Kadek Puan Anggreni        | 44       | 76        |
| 25 | Kadek Ririn Pradnyaswari   | 40       | 68        |
| 26 | Ketut Heni Sugiantari      | 28       | 64        |

|                        |                         |             |              |
|------------------------|-------------------------|-------------|--------------|
| 27                     | Ketut Rasya Wibawa K.   | 44          | 72           |
| 28                     | Ketut Wisnu Punarbawa   | 48          | 80           |
| 29                     | Komang Kanya Pradika    | 44          | 76           |
| 30                     | Komang Surya Dharma     | 40          | 68           |
| 31                     | Made Darmi Satyani      | 48          | 80           |
| 32                     | Made Krisna Dwi Saputra | 44          | 80           |
| 33                     | Maheira Wayde Tantra    | 52          | 84           |
| 34                     | Naura Aqilla            | 52          | 76           |
| 35                     | Ni Nyoman Listy P.      | 48          | 64           |
| 36                     | Nyoman Widi Sudiatmaja  | 44          | 76           |
| 37                     | Pande Tirta Juliartha   | 44          | 76           |
| 38                     | Putu Achyuta Daiva      | 36          | 64           |
| 39                     | Putu Cheshta Dhyana P.  | 40          | 76           |
| 40                     | Putu Febry Aryanti      | 44          | 84           |
| 41                     | Putu Mina Kamila        | 40          | 80           |
| 42                     | Putu Rian Candrawika    | 40          | 80           |
| 43                     | Putu Satya Dharma P     | 36          | 64           |
| 44                     | Putu Thea Aniswari      | 40          | 72           |
| 45                     | Putu Whisnu Wijaya      | 52          | 84           |
| 46                     | Raya Niko Setyaputri    | 44          | 72           |
| 47                     | Reifan Alam Huddi       | 48          | 80           |
| <b>Rata-rata</b>       |                         | <b>44,2</b> | <b>76,30</b> |
| <b>Standar Deviasi</b> |                         | <b>6,15</b> | <b>6,42</b>  |
| <b>Nilai Maksimum</b>  |                         | <b>56</b>   | <b>88</b>    |
| <b>Nilai Minimum</b>   |                         | <b>28</b>   | <b>64</b>    |

## Lampiran 9. Hasil Pretes dan Posttest Kelas Kontrol

| No | NAMA                         | NILAI    |           |
|----|------------------------------|----------|-----------|
|    |                              | PRE-TEST | POST-TEST |
| 1  | Anindya Ning Arrum R.        | 48       | 72        |
| 2  | Artaya Andhika Nugraha       | 32       | 68        |
| 3  | Ayu Jelita Daraningsih       | 48       | 68        |
| 4  | Desak Komang Ayu Shinta      | 56       | 88        |
| 5  | Gede Deni Astra Dinatta      | 40       | 80        |
| 6  | Gusti Ayu Kadek Sri Purnami  | 44       | 64        |
| 7  | Gede Avanduta Agastya        | 40       | 68        |
| 8  | I Gusti Putu Yoga Satya B. P | 40       | 60        |
| 9  | I Komang Andhika Mahardika   | 48       | 72        |
| 10 | Isai Dedemu                  | 52       | 72        |
| 11 | Kadek Ardi Putra Aryanta     | 44       | 68        |
| 12 | Kadek Baskara Pradnya W.     | 48       | 72        |
| 13 | Kadek Dude Arga Dinantha     | 40       | 64        |
| 14 | Kadek Dwi Pratiwi            | 40       | 60        |
| 15 | Kadek Heri Gunawan           | 48       | 80        |
| 16 | Kadek Jaya Maharta           | 48       | 72        |
| 17 | Kadek Mutia Septiani         | 48       | 84        |
| 18 | Kadek Nadya Amelia           | 32       | 68        |
| 19 | Kadek Ngurah Widyadana       | 32       | 60        |
| 20 | Kadek Riki Aditya            | 40       | 68        |
| 21 | Kadek Suci Widiani           | 52       | 72        |
| 22 | Kadek Yesa Maora A           | 48       | 68        |
| 23 | Ketut Yuli Amerta R          | 52       | 80        |
| 24 | Komang Arya Restu Yasa       | 44       | 72        |
| 25 | Komang Satria Desta P        | 40       | 68        |
| 26 | Komang tasya Oktaviani       | 36       | 64        |
| 27 | Komang Wira Alit Saputra     | 44       | 72        |

|                        |                          |             |              |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| 28                     | Luh Dewi Eka Sari        | 48          | 76           |
| 29                     | Luh Gita Anggarini       | 44          | 72           |
| 30                     | Made Ayu Evarianti       | 40          | 68           |
| 31                     | Made Dwi Rastama         | 48          | 76           |
| 32                     | Made Kanya P.            | 44          | 68           |
| 33                     | Ni Kadek Mira Pratiwi    | 52          | 80           |
| 34                     | Ni Putu Diah Ariani      | 44          | 76           |
| 35                     | Ni Putu Dinda Wispayanti | 44          | 76           |
| 36                     | Nyoman Metha. P          | 48          | 68           |
| 37                     | Pande Dwipa Kusuma. P    | 44          | 72           |
| 38                     | Putu Ayu Dewi Lestari    | 48          | 76           |
| 39                     | Putu Devi Andelina Putri | 40          | 68           |
| 40                     | Putu Intan Savitri       | 48          | 76           |
| 41                     | Putu Kesya Artika. D     | 48          | 84           |
| 42                     | Putu Virna Deswita A     | 44          | 72           |
| 43                     | Tegar Ramadan. P         | 40          | 72           |
| 44                     | Veronica Hendrawan       | 52          | 80           |
| 45                     | Wulan Septia Handarini   | 44          | 80           |
| <b>Rata-rata</b>       |                          | <b>44,4</b> | <b>71,40</b> |
| <b>Standar Deviasi</b> |                          | <b>5,94</b> | <b>5,79</b>  |
| <b>Nilai Maksimum</b>  |                          | <b>56</b>   | <b>88</b>    |
| <b>Nilai Minimum</b>   |                          | <b>32</b>   | <b>60</b>    |

## Lampiran 10. Hasil Uji Prasyarat Skor Tes Hasil Belajar

**1. Uji Normalitas**

|                                 | <b>Tests of Normality</b>       |    |       |              |    |      |
|---------------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                                 | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                                 | Statistic                       | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig. |
| Nilai Pretest Kelas Eksperimen  | .088                            | 47 | .200* | .979         | 40 | .656 |
| Nilai Pretest Kelas Kontrol     | .123                            | 45 | .128  | .960         | 40 | .172 |
| Nilai Posttest Kelas Eksperimen | .137                            | 47 | .056  | .940         | 40 | .035 |
| Nilai Posttest Kelas Kontrol    | .095                            | 45 | .200* | .971         | 40 | .389 |

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

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan analisis Kolmogorov-Smirnov didapatkan hasil:

- a. Nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi 0,2 dan 0,128, sehingga nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05. Hal ini menunjukkan nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.
- b. Nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi 0,56 dan 0,200, sehingga nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05. Hal ini menunjukkan nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

**2. Uji Homogenitas****1) Uji Homogenitas Varians Skor *Pre-test******Levene Test of Equality of Error Varians***

| Levene Statistic | df1 | df2 | .Sig  |
|------------------|-----|-----|-------|
| 0,000            | 1   | 72  | 0,388 |

$$\alpha = 0,05$$

Uji homogenitas skor *Pretest* memiliki nilai signifikansi lebih besar dari  $\alpha$ , yaitu  $0,388 > 0,05$ . Sehingga *Pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen.

## 2) Uji Homogenitas Varians Skor *Post-test*

### *Levene Test of Equality of Error Varians*

| Levene Statistic | df1 | df2 | .Sig  |
|------------------|-----|-----|-------|
| 0,010            | 1   | 72  | 0,924 |

$$\alpha = 0,05$$

Uji homogenitas skor *Post-test* memiliki nilai signifikansi lebih besar dari  $\alpha$ , yaitu  $0,924 > 0,05$ . Sehingga *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen.

## Lampiran 11. Hasil Uji Hipotesis Tes Hasil Belajar

## Uji Hipotesis (Anacova)

**Hasil Uji Anacova Skor Test Hasil Belajar**

Dependent Variable: Posttest Hasil Belajar Stoikiometri

| Source          | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. | Partial Eta Squared |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|---------------------|
| Corrected Model | 2003.427 <sup>a</sup>   | 2  | 1001.713    | 46.952  | .000 | .549                |
| Intercept       | 2534.408                | 1  | 2534.408    | 118.793 | .000 | .607                |
| Pretest         | 1523.227                | 1  | 1523.227    | 71.397  | .000 | .481                |
| Model           | 508.870                 | 1  | 508.870     | 23.852  | .000 | .237                |
| Error           | 1642.773                | 77 | 21.335      |         |      |                     |
| Total           | 439952.000              | 80 |             |         |      |                     |
| Corrected Total | 3646.200                | 79 |             |         |      |                     |

a. R Squared = .549 (Adjusted R Squared = .538)

Pada uji Anacova di atas, didapatkan hasil berikut:

- 1) Pada bagian *pretest* didapatkan nilai signifikansi lebih kecil daripada  $\alpha$ , yaitu  $0,000 < 0,05$ . Sehingga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pengetahuan awal siswa terhadap hasil belajar stoikiometri siswa (**diabaikan**).
- 2) Pada bagian model didapatkan nilai signifikansi lebih kecil daripada  $\alpha$ , yaitu  $0,000 < 0,05$ . Sehingga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kelas yang diberikan dengan model pembelajaran konvensional dan kelas yang diberikan dengan model pembelajaran analogi FAR.

## Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian

**KELAS EKSPERIMEN**

Pertemuan 1 Materi Konsep Mol



Pertemuan 2: Materi Persamaan Reaksi



Pertemuan 3: Materi Pereaksi Pembatas

## KELAS KONTROL



Pertemuan 1: Materi Konsep Mol



Pertemuan 2: Materi Persamaan Reaksi



Pertemuan 3: Materi Pereaksi Pembatas

## RIWAYAT HIDUP



Gede Wisnu Ambara Putra lahir di Singaraja pada tanggal 2002. Penulis merupakan anak Pertama dari pasangan suami istri I Nyoman Arga Budiarsana dan Ketut Sutarmi. Penulis memiliki darah berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Kini penulis beralamat di Banjar Dinas Kelod Kauh, Desa Panji, Kecamatan Sukasada, Buleleng, Bali. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 26 Pemecutan selama 6 tahun (2008-2014), Kemudian penulis melanjutkan di SMP Negeri 4 Singarajaselama 3 tahun (2014-2017). Pada tahun 2020 penulis lulus dari SMA Negeri 1 Singaraja. Penulis melanjutkan pendidikan di Prodi Pendidikan Kimia di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada tahun 2025 ini, penulis berhasil menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Analogi FAR Terhadap Hasil Belajar Stoikiometri Siswa”.Selanjutnya, dari tahun setelah menyelesaikan pendidikan, penulis berencana untuk mengejar cita-cita yang diinginkan.