

LAMPIRAN

Lampiran 1. Definisi Konseptual Variabel Terikat Penelitian

| No | Variabel Terikat Penelitian | Definisi Konseptual | Definisi Operasional | Aspek |
|----|-----------------------------|--|--|---|
| 1 | Kemampuan Berpikir Analitis | <ul style="list-style-type: none"> - Robbins (2011) mengatakan bahwa kemampuan berpikir analitis merupakan kemampuan yang sangat diperlukan untuk memecahkan sebuah masalah - Ramos, Dolipas, & Villamor (2013) menyatakan bahwa berpikir analitis merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi, sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik akan terasa ketika mereka dapat menjawab soal-soal kognitif tipe C4 (menganalisis). - Berpikir analitis adalah salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi dan merupakan proses berpikir level keempat pada taksonomi Bloom (Areesophonpichet, 2013) | <p>Kemampuan berpikir analitis merupakan kemampuan berpikir pada level kognitif tingkat tinggi yang digunakan untuk memecahkan masalah. Kemampuan ini diukur dengan menggunakan soal-soal kognitif tipe C-4 dengan indikator soal membedakan, mengorganisasikan dan menghubungkan.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Membedakan Kemampuan dalam menyendirikan, memilih, maupun memfokuskan. - Mengorganisasikan Kemampuan dalam menemukan, koherensi, memadukan, mendeskripsikan peran maupun menstrukturkan. - Menghubungkan Kemampuan dalam menentukan sudut pandang atau nilai yang mendasari materi yang disajikan. |
| 2 | Keterampilan Proses Sains | <ul style="list-style-type: none"> - Özgelen (2012) mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains merupakan kemampuan berpikir yang digunakan saintis dalam membangun pengetahuan untuk memecahkan masalah dan merumuskan hasilnya - Aydin (2013) menambahkan bahwa | <p>Keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan yang diperoleh melalui aktivitas pembelajaran sains dan digunakan untuk mengidentifikasi masalah serta menemukan solusi masalahnya. Keterampilan proses sains yang akan diukur dalam penelitian ini</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Memprediksi Peserta didik memiliki keterampilan menghubungkan data, fakta, dan informasi - Mengkomunikasikan Peserta didik mampu menyusun |

| No | Variabel Terikat Penelitian | Definisi Konseptual | Definisi Operasional | Aspek |
|----|-----------------------------|---|---|---|
| | | <p>keterampilan proses sains merupakan kemampuan berpikir yang digunakan untuk menemukan pengetahuan, merefleksikan masalah dan untuk merumuskan penyelesaian masalah serta dapat juga digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang ada di kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik memperoleh keterampilan proses sains dengan mempertimbangkan belajar bagaimana belajar karena mereka berpikir kritis dan menggunakan informasi dengan kreatif kemudian mereka membuat perbedaan observasi, mengorganisasi dan menganalisis fakta atau konsep, memberi alasan untuk akibat-akibat dari fakta, mengevaluasi dan menginterpretasikan hasil, menggambarkan kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan dan memprediksi apa yang akan terjadi jika terjadi perubahan suatu hal (Rauf <i>et al.</i>, 2013) - Keterampilan proses sains tidak dapat dipisahkan dari praktik sains dan memainkan peran kunci dalam pembelajaran konten sains secara formal | <p>adalah keterampilan memprediksi, mengkomunikasikan, merencanakan percobaan, menerapkan kosep, dan mengklasifikasi.</p> | <p>dan menyampaikan laporan secara sistematis baik proses maupun hasil belajarnya kepada peserta didik lain</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merencanakan percobaan Peserta didik mampu menentukan masalah dan variabel yang akan diteliti, tujuan, dan ruang lingkup penelitian - Menerapkan kosep Peserta didik mampu menerapkan konsep yang telah dipelajari ke dalam situasi baru - Mengklasifikasi Peserta didik terampil mengklasifikasi hasil pengamatannya berdasarkan ciri khusus, tujuan, atau kepentingan tertentu |

| No | Variabel Terikat Penelitian | Definisi Konseptual | Definisi Operasional | Aspek |
|----|-----------------------------|--|---|---|
| | | <p>dan informal (Keil, Haney, & Zoffel, 2009).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keterampilan proses sains termasuk keterampilan intelektual, terkait keterampilan psikomotorik dan afektif yang berkaitan dengan pembelajaran sains dalam semua aspeknya (Gomaa, 2016). | | |
| 3 | Aktivitas Belajar | <ul style="list-style-type: none"> - Sanchez (2017) mendefinisikan aktivitas belajar sebagai perilaku yang sebenarnya terjadi ketika seorang individu melakukan tugas - Thompson & Bennet (2013) menyatakan bahwa aktivitas belajar merupakan setiap kegiatan individu yang dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kompetensinya. - Manual (2016) berpendapat bahwa aktivitas belajar didefinisikan sebagai kegiatan apa pun yang dilakukan seseorang untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kompetensinya. | <p>Aktivitas belajar peserta didik adalah keterlibatan peserta didik dalam proses belajar yang beragam untuk mencapai tujuan yaitu meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kompetensinya. Aspek aktivitas belajar yang digunakan dalam penelitian ini antara lain aktivitas visual, aktivitas lisan, aktivitas mendengarkan, aktivitas menulis, aktivitas motorik, dan aktivitas kerjasama dalam kelompok.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Aktivitas visual Kegiatan peserta didik meliputi membaca, melihat gambar, mengamati demonstrasi, mengamati pameran, mengamati orang lain bekerja atau bermain - Aktivitas lisan Kegiatan peserta didik meliputi mengemukakan fakta atau prinsip, menghubungkan suatu kejadian, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, wawancara, diskusi dan interupsi |

| No | Variabel Terikat Penelitian | Definisi Konseptual | Definisi Operasional | Aspek |
|----|-----------------------------|---------------------|----------------------|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Aktivitas mendengarkan Kegiatan peserta didik meliputi mendengarkan penyajian radio, mendengarkan percakapan atau diskusi kelompok, mendengarkan suatu permainan, mendengarkan radio - Aktivitas menulis Kegiatan peserta didik meliputi menulis cerita, menulis laporan, memeriksa karangan, membuat rangkuman, mengerjakan tes, mengisi angket - Aktivitas motorik Kegiatan peserta didik seperti melakukan percobaan, memilih alat, melaksanakan pameran, membuat model, menyelenggarakan permainan, menari dan berkebun - Aktivitas kerja sama dalam kelompok Kegiatan peserta didik seperti |

| No | Variabel Terikat Penelitian | Definisi Konseptual | Definisi Operasional | Aspek |
|----|-----------------------------|---|---|--|
| | | | | menyumbangkan ide-ide dalam diskusi dan kerja sama dalam kelompok. |
| 4 | Keterampilan Kolaborasi | <ul style="list-style-type: none"> - Di dalam kolaborasi, anggota kelompok perlu saling mempertahankan pengertian yang telah mereka buat demi tercapainya tujuan tugas (Child & Shaw, 2016) - Child & Shaw (2016) menyatakan bahwa keterampilan kolaboratif adalah kapasitas suatu individu untuk terlibat secara efektif di mana dua atau lebih agen berusaha memecahkan masalah dengan berbagai pengertian, pengetahuan, keterampilan yang kemudian disatukan untuk memperoleh solusi. - Roschelle & Teasley (1995) yang mendefinisikan kolaborasi sebagai aktivitas terkoordinasi dan sinkron untuk membangun dan mempertahankan konsepsi bersama tentang suatu masalah. - Dillenbourg (1999) menyatakan bahwa kolaborasi adalah sebuah situasi di mana dua orang atau lebih belajar atau mencoba mempelajari sesuatu bersama-sama. - Kolaborasi diartikan sebagai suatu proses | <p>Kolaborasi merupakan suatu proses bekerja sama secara efektif untuk mencapai tujuan bersama. Penelitian ini menggunakan beberapa aspek keterampilan kolaborasi, antara lain: kerja sama, saling menghormati, komunikasi, dan tanggung jawab.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Komitmen Melibatkan semua anggota tim dalam pemecahan masalah dan mendapatkan tujuan bersama - Saling menghormati Semua anggota tim merangkul dan menggunakan kualitas-kualitas dari keanggotaan tim yang baik dengan mempertahankan iklim saling menghormati. - Musyawarah Semua anggota tim saling berkomunikasi dengan cara yang responsif, efektif, dinamis dan terbuka. - Partisipasi Peserta didik mau menerima dan melaksanakan tanggung |

| No | Variabel Terikat Penelitian | Definisi Konseptual | Definisi Operasional | Aspek |
|----|-----------------------------|--|----------------------|----------------------------------|
| | | belajar dengan bekerja bersama-sama untuk menyatukan perspektif, berdiskusi, dan juga bertukar pendapat dan saran (Kereluik, Mishra, Fahnoe, & Terry, 2013). | | jawab untuk pekerjaan kolaborasi |

Lampiran 2. RPP Kelas Eksperimen

RPP KELAS EKSPERIMENT PERTEMUAN I

| | | |
|---------------------|---|-------------------------|
| Nama Sekolah | : | MAN 1 Bantul |
| Mata Pelajaran | : | Kimia |
| Kelas/Semester | : | XI/2 |
| Materi Pokok | : | Larutan Penyangga |
| Materi Pembelajaran | : | Sifat Larutan Penyangga |
| Alokasi Waktu | : | 2 JP |

A. KOMPETENSI INTI

3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahuanya 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
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD dari KI 3:

3.13. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.13.1. Memprediksi dan membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga

- 3.13.2. Menghubungkan penyebab larutan disebut penyingga dan bukan penyingga
- 3.13.3. Bertanggung jawab selama memprediksi dan membedakan larutan penyingga dan bukan penyingga
- 3.13.4. Menggunakan aktivitas kerja sama dalam kelompokdiskusi selama menghubungkan penyebab larutan disebut penyingga dan bukan penyingga
- 3.13.5. Menganalisis jenis-jenis larutan penyingga
- 3.13.6. Menganalisis cara pembuatan larutan penyingga asam dan larutan penyingga basa

KD dari KI 4:

- 4.13.Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyingga.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 4.13.1. Mengkomunikasikan penyebab larutan disebut penyingga dan bukan penyingga
- 4.13.2. Menggunakan aktivitas lisan dalam diskusi kelompok tentang jenis-jenis larutan penyingga
- 4.13.3. Menyimpulkan jenis-jenis larutan penyingga
- 4.13.4. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang cara pembuatan larutan penyingga asam dan larutan penyingga basa
- 4.13.5. Menyimpulkan cara pembuatan larutan penyingga asam dan larutan penyingga basa

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat:

1. Merumuskan pengertian larutan penyingga secara berkelompok pada lembar kerja peserta didik setelah melakukan pengamatan dan berdiskusi dengan kelompok

2. Memprediksi dan membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga secara berkelompok pada lembar kerja peserta didik mengacu pada berbagai macam sumber
3. Menyelesaikan tugas tepat waktu dan berada dalam kelompok selama memprediksi dan membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga
4. Menyebutkan jenis-jenis larutan penyangga berdasarkan komposisi penyusun larutannya pada lembar kerja peserta didik setelah berdiskusi kelompok mengacu pada berbagai macam sumber
5. Menganalisis cara pembuatan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa pada lembar kerja peserta didik setelah bermusyawarah dengan kelompok
6. Berpartisipasi aktif dalam kelompok ketika menghubungkan penyebab larutan disebut penyangga dan bukan penyangga
7. Mengkomunikasikan dan menghubungkan penyebab larutan disebut penyangga dan bukan penyangga secara perwakilan kelompok dengan percaya diri di depan kelas
8. Bertanya, berpendapat dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara perwakilan kelompok di depan kelas dengan percaya diri dan menggunakan bahasa yang baik dan benar
9. Menyimpulkan hasil analisis pada lembar kerja peserta didik dengan berdiskusi kelompok

D. MATERI AJAR

Konsep Larutan Penyangga

1. Pengertian Larutan Penyangga

Di dalam tubuh manusia terdapat suatu sistem yang bisa mempertahankan pH darah terhadap gangguan yang bisa mengubah pH. Sistem ini disebut penyangga. Larutan penyangga atau sering disebut *larutan buffer* adalah larutan yang pH-nya relatif tetap (tidak berubah) pada penambahan sedikit asam dan/atau sedikit basa.

2. Komposisi Larutan Penyangga

Ditinjau dari komposisi zat penyusunnya, terdapat dua sistem larutan penyangga, yaitu sistem penyangga asam lemah dengan basa konjugasinya dan sistem penyangga basa lemah dengan asam konjugasinya.

a. Sistem Penyangga Asam Lemah dan Basa Konjugasinya

Misalnya, suatu sistem mengandung asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A^-). Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$), contoh $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$. Di dalam larutan penyangga tersebut terdapat campuran asam lemah (CH_3COOH) dengan basa konjugasinya (CH_3COO^-). Sistem campuran tersebut dibuat secara langsung dari asam lemah dengan garam yang mengandung basa konjugasi pasangan dari asam lemah tersebut, atau sering disebut campuran asam lemah dengan garamnya. Contoh, larutan CH_3COOH dicampur dengan larutan CH_3COONa , sehingga di dalam larutan terdapat CH_3COOH (asam lemah) dan CH_3COO^- (basa konjugasi).

Selain dibuat secara langsung, larutan penyangga juga dapat dibuat secara tidak langsung, yaitu dengan mereaksikan asam lemah berlebihan dan basa kuat.

b. Sistem Penyangga Basa Lemah dan Asam Konjugasinya

Misalnya, suatu sistem mengandung basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH^+). Larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$), contoh $\text{NH}_4\text{OH}/\text{NH}_4^+$. Di dalam larutan penyangga tersebut terdapat campuran basa lemah (NH_4OH) dengan asam konjugasinya (NH_4^+). Sistem campuran tersebut dibuat secara langsung dari basa lemah dengan garam yang mengandung asam konjugasi pasangan dari basa lemah tersebut, atau sering disebut campuran basa lemah dengan garamnya. Contoh, larutan NH_4OH dicampur dengan larutan NH_4Cl , sehingga di dalam larutan terdapat NH_4OH (basa lemah) dan NH_4^+ (asam konjugasi).

Selain dibuat secara langsung, larutan penyangga juga dapat dibuat secara tidak langsung, yaitu dengan mereaksikan basa lemah berlebihan dan asam kuat.

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan Pembelajaran : Konstruktivistik
2. Model Pembelajaran : *Learning Cycle 7E*
3. Metode Pembelajaran : diskusi, tanya jawab, penugasan

F. MEDIA PEMBELAJARAN

1. Media Pembelajaran : *White board*, spidol
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

G. SUMBER BELAJAR

Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Herring, F. G., & Madura, J. D. (2007).
Kimia Dasar: Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern. Jakarta: Erlangga.

H. LANGKAH PEMBELAJARAN

| Langkah Pembelajaran | Sintaks | Deskripsi Kegiatan | | Alokasi Waktu |
|----------------------|---------------|---|--|---------------|
| | | Guru | Peserta Didik | |
| Pendahuluan | <i>Elicit</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam - Guru mengabsen dan mengecek kesiapan belajar peserta didik. | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam dari guru | 5 menit |
| | | <p><i>“Sudah belajar pH ya kemarin? Berapa pH darah manusia? Iya, darah akan bekerja dengan baik jika pHnya 7,4. Tadi sudah sarapan ya? Makanan yang kita makan akan mengalami metabolisme dan hasilnya akan diedarkan ke seluruh tubuh melalui darah. Padahal hasil metabolisme itu ada yang asam, ada yang basa tergantung makanan yang kita makan. Terus bagaimana ketika hasil metabolisme tersebut diedarkan melalui darah? Apakah pH dalam darah akan berubah? Tidak! Lantas, bagaimana darah mempertahankan pHnya? Kita akan bahas jawabannya pada pertemuan hari ini.”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memancing peserta didik untuk menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab pertanyaan guru secara lisan | |
| Inti | <i>Engage</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi kelas menjadi kelompok | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyampaikan tujuan pembelajaran dengan bantuan guru | 80menit |

| Langkah Pembelajaran | Sintaks | Deskripsi Kegiatan | | Alokasi Waktu |
|----------------------|------------------|---|---|---------------|
| | | Guru | Peserta Didik | |
| | | <p>dengan 3-4 peserta didik per kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok - Guru meminta peserta didik untuk mengerjakan LKPD mulai dari membuat hipotesis | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membaca LKPD yang telah diberikan - Peserta didik membuat hipotesis sesuai dengan pengetahuan mereka dengan menuliskannya pada LKPD | |
| | <i>Explore</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan arahan tentang prosedur singkat penggerjaan LKPD | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengerjakan LKPD secara berkelompok - Peserta didik mengumpulkan data referensi secara berkelompok - Peserta didik menganalisis data referensi yang telah didapatkan secara berkelompok | |
| | <i>Explain</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan tahap-tahap dalam LKPD | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menuliskan jawaban pada LKPD secara berkelompok dengan bimbingan guru - Peserta didik mengerjakan tahap-tahap dalam LKPD secara berkelompok berdasarkan hasil pengumpulan data referensi - Peserta didik membuat kesimpulan dalam LKPD setelah peserta didik menganalisis data referensi yang diperoleh | |
| | <i>Elaborate</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik dalam | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menerapkan hasil | |

| Langkah Pembelajaran | Sintaks | Deskripsi Kegiatan | | Alokasi Waktu |
|----------------------|-----------------|--|---|---------------|
| | | Guru | Peserta Didik | |
| <i>Evaluate</i> | | diskusi kelompok | <p>pengeraaan tahap-tahap dalam LKPD untuk mengerjakan latihan soal dalam LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mendiskusikan jawaban tugas dalam kelompok | |
| | <i>Evaluate</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik dalam presentasi - Guru memberikan kelompok lain untuk bertanya dan memberikan pendapat - Guru memberikan konfirmasi dari hasil presentasi peserta didik | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi secara perwakilan kelompok di depan kelas - Peserta didik menanggapi hasil presentasi kelompok lain - Peserta didik mendengarkan hasil konfirmasi dari guru | |
| | <i>Extend</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan tugas untuk mencari literatur tentang pengaruh penambahan sedikit asam kuat, basa kuat atau pengenceran terhadap pH larutan penyanga | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mencari literatur tentang pengaruh penambahan sedikit asam kuat, basa kuat atau pengenceran terhadap pH larutan penyanga | |
| Penutup | | <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD - Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah disampaikan - Guru kembali mengulas tentang apersepsi. <i>Jadi, kenapa darah bisa mempertahankan</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengumpulkan LKPD - Peserta didik dengan bimbingan guru bersama-sama membuat kesimpulan materi yang telah disampaikan. - Peserta didik menjawab apersepsi dari guru. - Peserta didik memberi umpan balik | 5 menit |

| Langkah Pembelajaran | Sintaks | Deskripsi Kegiatan | | Alokasi Waktu |
|----------------------|---------|---|--|---------------|
| | | Guru | Peserta Didik | |
| | | <p>pH?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta umpan balik dari peserta didik mengenai kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung. Apakah pembelajaran menarik, menyenangkan, dan memberi wawasan lebih kepada peserta didik tentang ilmu kimia. - Guru memberitahu peserta didik bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan eksperimen tentang pengaruh penambahan sedikit asam kuat, basa kuat maupun pengenceran terhadap pH larutan penyanga. - Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu pengaruh penambahan sedikit asam kuat, basa kuat maupun pengenceran terhadap pH larutan penyanga. - Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup dan membaca doa bersama-sama | <ul style="list-style-type: none"> - terhadap pembelajaran yang telah dilakukan - Peserta didik mempelajari materi untuk pertemuan selanjutnya - Peserta didik menjawab salam dan mengucapkan doa | |

I.PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

| No. | Aspek | Mekanisme dan Prosedur | Instrumen |
|-----|---------------------------------|------------------------|--|
| 1. | Kemampuan Berpikir Terintegrasi | Tes Tertulis | Soal uraian penilaian keterampilan terintegrasi |
| 2. | Aktivitas Belajar | Observasi Angket | Lembar observasi penilaian aktivitas belajar peserta didik Angket penilaian aktivitas belajar peserta didik |
| 3. | Kolaborasi Peserta didik | Observasi Angket | Lembar observasi penilaian keterampilan kolaborasi peserta didik Angket penilaian keterampilan kolaborasi peserta didik |

Lampiran 3. RPP Kelas Kontrol

RPP KELAS KONTROL PERTEMUAN I

| | | |
|---------------------|---|-------------------------|
| Nama Sekolah | : | MAN 1 Bantul |
| Mata Pelajaran | : | Kimia |
| Kelas/Semester | : | XI/2 |
| Materi Pokok | : | Larutan Penyangga |
| Materi Pembelajaran | : | Sifat Larutan Penyangga |
| Alokasi Waktu | : | 2 JP |

A. KOMPETENSI INTI

3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahuanya 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
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD dari KI 3:

3.13. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.13.1. Memprediksi dan membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga

- 3.13.2. Menghubungkan penyebab larutan disebut penyingga dan bukan penyingga
- 3.13.3. Bertanggung jawab selama memprediksi dan membedakan larutan penyingga dan bukan penyingga
- 3.13.4. Menggunakan aktivitas kerja sama dalam kelompokdiskusi selama menghubungkan penyebab larutan disebut penyingga dan bukan penyingga
- 3.13.5. Menganalisis jenis-jenis larutan penyingga
- 3.13.6. Menganalisis cara pembuatan larutan penyingga asam dan larutan penyingga basa

KD dari KI 4:

- 4.13.Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyingga.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 4.13.1. Mengkomunikasikan penyebab larutan disebut penyingga dan bukan penyingga
- 4.13.2. Menggunakan aktivitas lisan dalam diskusi kelompok tentang jenis-jenis larutan penyingga
- 4.13.3. Menyimpulkan jenis-jenis larutan penyingga
- 4.13.4. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang cara pembuatan larutan penyingga asam dan larutan penyingga basa
- 4.13.5. Menyimpulkan cara pembuatan larutan penyingga asam dan larutan penyingga basa

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat:

1. Merumuskan pengertian larutan penyingga secara berkelompok pada lembar kerja peserta didik setelah melakukan pengamatan dan berdiskusi dengan kelompok

2. Memprediksi dan membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga secara berkelompok pada lembar kerja peserta didik mengacu pada berbagai macam sumber
3. Menyelesaikan tugas tepat waktu dan berada dalam kelompok selama memprediksi dan membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga
4. Menyebutkan jenis-jenis larutan penyangga berdasarkan komposisi penyusun larutannya pada lembar kerja peserta didik setelah berdiskusi kelompok mengacu pada berbagai macam sumber
5. Menganalisis cara pembuatan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa pada lembar kerja peserta didik setelah bermusyawarah dengan kelompok
6. Berpartisipasi aktif dalam kelompok ketika menghubungkan penyebab larutan disebut penyangga dan bukan penyangga
7. Mengkomunikasikan dan menghubungkan penyebab larutan disebut penyangga dan bukan penyangga secara perwakilan kelompok dengan percaya diri di depan kelas
8. Bertanya, berpendapat dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara perwakilan kelompok di depan kelas dengan percaya diri dan menggunakan bahasa yang baik dan benar
9. Menyimpulkan hasil analisis pada lembar kerja peserta didik dengan berdiskusi kelompok

D. MATERI AJAR

Konsep Larutan Penyangga

1. Pengertian Larutan Penyangga

Di dalam tubuh manusia terdapat suatu sistem yang bisa mempertahankan pH darah terhadap gangguan yang bisa mengubah pH. Sistem ini disebut penyangga. Larutan penyangga atau sering disebut *larutan buffer* adalah larutan yang pH-nya relatif tetap (tidak berubah) pada penambahan sedikit asam dan/atau sedikit basa.

2. Komposisi Larutan Penyangga

Ditinjau dari komposisi zat penyusunnya, terdapat dua sistem larutan penyangga, yaitu sistem penyangga asam lemah dengan basa konjugasinya dan sistem penyangga basa lemah dengan asam konjugasinya.

a. Sistem Penyangga Asam Lemah dan Basa Konjugasinya

Misalnya, suatu sistem mengandung asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A^-). Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$), contoh $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$. Di dalam larutan penyangga tersebut terdapat campuran asam lemah (CH_3COOH) dengan basa konjugasinya (CH_3COO^-). Sistem campuran tersebut dibuat secara langsung dari asam lemah dengan garam yang mengandung basa konjugasi pasangan dari asam lemah tersebut, atau sering disebut campuran asam lemah dengan garamnya. Contoh, larutan CH_3COOH dicampur dengan larutan CH_3COONa , sehingga di dalam larutan terdapat CH_3COOH (asam lemah) dan CH_3COO^- (basa konjugasi).

Selain dibuat secara langsung, larutan penyangga juga dapat dibuat secara tidak langsung, yaitu dengan mereaksikan asam lemah berlebihan dan basa kuat.

b. Sistem Penyangga Basa Lemah dan Asam Konjugasinya

Misalnya, suatu sistem mengandung basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH^+). Larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$), contoh $\text{NH}_4\text{OH}/\text{NH}_4^+$. Di dalam larutan penyangga tersebut terdapat campuran basa lemah (NH_4OH) dengan asam konjugasinya (NH_4^+). Sistem campuran tersebut dibuat secara langsung dari basa lemah dengan garam yang mengandung asam konjugasi pasangan dari basa lemah tersebut, atau sering disebut campuran basa lemah dengan garamnya. Contoh, larutan NH_4OH dicampur dengan larutan NH_4Cl , sehingga di dalam larutan terdapat NH_4OH (basa lemah) dan NH_4^+ (asam konjugasi).

Selain dibuat secara langsung, larutan penyangga juga dapat dibuat secara tidak langsung, yaitu dengan mereaksikan basa lemah berlebihan dan asam kuat.

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan Pembelajaran : *Teacher centered*
2. Model Pembelajaran : Ekspositori
3. Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, penugasan, demonstrasi

F. MEDIA PEMBELAJARAN

1. Media Pembelajaran : *White board*, spidol, alat dan bahan demonstrasi
2. LKPD

G. SUMBER BELAJAR

Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Herring, F. G., & Madura, J. D. (2007). *Kimia Dasar: Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern*. Jakarta: Erlangga.

H. LANGKAH PEMBELAJARAN

| Langkah Pembelajaran | Sintaks | Deskripsi Kegiatan | | Alokasi Waktu |
|----------------------|-----------|---|---|---------------|
| | | Guru | Peserta didik | |
| Pendahuluan | | <ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam - Guru mengabsen dan mengecek kesiapan belajar peserta didik. | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam dari guru | 5 menit |
| | Persiapan | <p><i>“Sudah belajar pH ya kemarin? Berapa pH darah manusia? Iya, darah akan bekerja dengan baik jika pHnya 7,4. Tadi sudah sarapan ya? Makanan yang kita makan akan mengalami metabolisme dan hasilnya akan diedarkan ke seluruh tubuh melalui darah. Padahal hasil metabolisme itu ada yang asam, ada yang basa tergantung makanan yang kita makan. Terus bagaimana ketika hasil metabolisme tersebut diedarkan melalui darah? Apakah pH dalam darah akan berubah? Tidak! Lantas, bagaimana darah mempertahankan pHnya? Kita akan bahas jawabannya pada pertemuan hari ini.”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memancing peserta didik untuk menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab pertanyaan guru secara lisan | |
| Inti | Penyajian | <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyajikan infomasi secara verbal | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mendengarkan penjelasan | 81menit |

| Langkah Pembelajaran | Sintaks | Deskripsi Kegiatan | | Alokasi Waktu |
|----------------------|------------------------------|--|---|---------------|
| | | Guru | Peserta didik | |
| | Informasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru melakukan demonstrasi dengan perwakilan peserta didik untuk mengantarkan Peserta didik mendeskripsikan pengertian larutan penyangga - Guru menampilkan tabel yang berisi komponen-komponen dalam larutan penyangga - Guru menjelaskan cara pembuatan larutan penyangga secara singkat | <ul style="list-style-type: none"> - guru - Empat peserta didik membantu guru untuk melakukan demonstrasi - Peserta didik bertanya “Apa pengertian larutan penyangga”? - Peserta didik mendeskripsikan pengertian larutan penyangga setelah demonstrasi - Peserta didik menganalisis komponen dari larutan penyangga secara bersama-sama dengan bantuan guru | |
| | Pengelompokkan peserta didik | <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi kelas menjadi kelompok dengan 3-4 peserta didik per kelompok. - Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok - Guru memberikan arahan singkat tentang prosedur penggerjaan LKPD | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk berkelompok - Peserta didik mengerjakan LKPD secara berkelompok | |
| | Resitasi | <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan tahap-tahap dalam LKPD | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengerjakan LKPD berdasarkan penjelasan guru dan data referensi secara berkelompok - Peserta didik menuliskan jawaban pada LKPD secara berkelompok dengan bimbingan guru | |
| | Menarik Kesimpulan | <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing peserta didik dalam membuat kesimpulan | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat kesimpulan dalam LKPD setelah peserta didik menganalisis | |

| Langkah Pembelajaran | Sintaks | Deskripsi Kegiatan | | Alokasi Waktu |
|----------------------|--|---|-------------------------------|---------------|
| | | Guru | Peserta didik | |
| n | | | data referensi yang diperoleh | |
| Mengaplikasikan | - Guru memberikan tugas dalam LKPD - Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi - Guru memberikan kelompok lain untuk bertanya dan memberikan pendapat - Guru memberikan konfirmasi dari hasil presentasi peserta didik | - Peserta didik mengerjakan latihan soal dalam LKPD - Peserta didik mendiskusikan jawaban tugas dalam kelompok - Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi secara perwakilan kelompok di depan kelas - Peserta didik menanggapi hasil presentasi kelompok lain - Peserta didik mendengarkan hasil konfirmasi dari guru | | |
| Penutup | - Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD - Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah disampaikan - Guru kembali mengulas tentang apersepsi. <i>Jadi, kenapa darah bisa mempertahankan pH?</i> - Guru meminta umpan balik dari peserta didik mengenai kegiatan pembelajaran | - Peserta didik mengumpulkan LKPD - Peserta didik dengan bimbingan guru bersama-sama membuat kesimpulan materi yang telah disampaikan. - Peserta didik menjawab apersepsi dari guru. - Peserta didik memberi umpan balik terhadap pembelajaran yang telah dilakukan - Peserta didik mempelajari materi untuk | 5 menit | |

| Langkah Pembelajaran | Sintaks | Deskripsi Kegiatan | | Alokasi Waktu |
|----------------------|---------|---|---|---------------|
| | | Guru | Peserta didik | |
| | | <p>yang telah berlangsung. Apakah pembelajaran menarik, menyenangkan, dan memberi wawasan lebih kepada peserta didik tentang ilmu kimia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberitahu peserta didik bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan eksperimen tentang pengaruh penambahan sedikit asam kuat, basa kuat maupun pengenceran terhadap pH larutan penyingga. - Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu pengaruh penambahan sedikit asam kuat, basa kuat maupun pengenceran terhadap pH larutan penyingga. - Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup dan membaca doa bersama-sama | <p>pertemuan selanjutnya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menjawab salam dan mengucapkan doa | |

I.PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

| No. | Aspek | Mekanisme dan Prosedur | Instrumen |
|-----|---------------------------------|------------------------|--|
| 1 | Kemampuan berpikir terintegrasi | Tes Tertulis | Soal uraian penilaian keterampilan terintegrasi |
| 2 | Aktivitas Belajar | Observasi Angket | Lembar observasi penilaian aktivitas belajar peserta didik Angket penilaian aktivitas belajar peserta didik |
| 3 | Kolaborasi peserta didik | Observasi Angket | Lembar observasi penilaian kolaborasi peserta didik Angket penilaian keterampilan kolaborasi peserta didik |

Lampiran 4. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Larutan

Penyangga

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, 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 tahu 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

Kompetensi Dasar Materi Larutan Penyangga

| Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran |
|---|--|---|
| 3.13. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. | Larutan Penyangga <ul style="list-style-type: none">• Sifat larutan penyangga• pH larutan penyangga• Peranan larutan penyangga | Mengamati <ul style="list-style-type: none">• Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranannya dalam tubuh makhluk hidup• Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam |

| Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran |
|--|----------------------------|---|
| 4.13. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyanga. | dalam tubuh makhluk hidup | <p>mempertahankan pH.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana terbentuknya larutan penyanga • Mengapa larutan penyanga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan sedikit asam atau basa • Mengapa pH darah relatif tetap? <p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis terbentuknya larutan penyanga • Menganalisis sifat larutan penyanga • Merancang percobaan untuk membedakan larutan yang bersifat penyanga atau larutan yang bukan penyanga dengan menggunakan indikator universal atau pH meter serta mempresentasikannya untuk menyamakan persepsi • Merancang percobaan untuk membedakan sifat larutan penyanga atau larutan yang bukan penyanga dengan penambahan sedikit asam atau basa atau diencerkan serta mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi • Melakukan percobaan, Mengamati dan mencatat data hasil pengamatan <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyanga • Menentukan pH larutan |

| Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran |
|-------------------------|----------------------------|--|
| | | <p>penyangga melalui perhitungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan percobaan dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar • Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. |

Lampiran 5. LKPD Kelas Eksperimen

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK I LARUTAN PENYANGGA



Kelompok :

Nama/No :

- a. Merumuskan pengertian larutan penyangga
- b. Memprediksi dan membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga
- c. Menyebutkan jenis-jenis larutan penyangga berdasarkan komposisi penyusun larutannya
- d. Menganalisis cara pembuatan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa

Alokasi waktu: 2 x 45 menit



Elicit

Siapakah yang sudah sarapan? Makanan yang kita makan akan mengalami metabolisme dan hasilnya akan diedarkan ke seluruh tubuh melalui darah. Hasil metabolisme tersebut ada yang asam dan ada yang basa tergantung makanan yang kita makan. Nah, tentu saja hal ini akan berpengaruh terhadap pH darah. Padahal, pH darah harus stabil agar bekerja dengan baik. Contohnya, oksigen dapat terikat dengan baik oleh bulir-bulir darah merah jika pH darah berada pada kisaran 6,1-7. Oleh karena itu, darah yang mengalir dalam tubuh harus mempertahankan pH-nya.



Engagement

Tuliskan hal yang tidak kalian pahami berdasarkan pernyataan di atas!

Pertanyaan yang muncul:

.....

.....

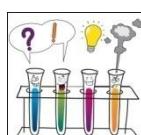
.....

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tuliskan hipotesis (jawaban sementara) di bawah ini!

.....

.....

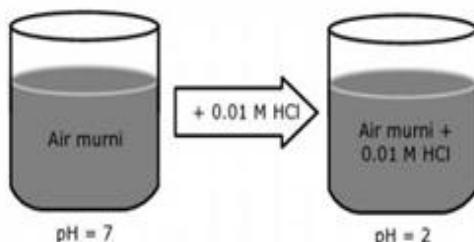
.....



Explore

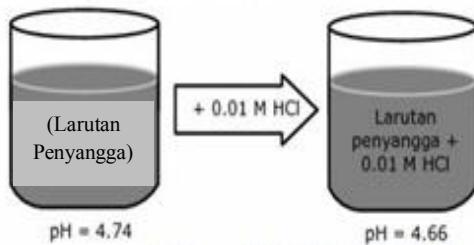
Untuk mengetahui lebih lanjut tentang hipotesis kalian, lakukan analisis dengan mengerjakan tahapan-tahapan di bawah ini! (Isilah titik-titik di bawah ini!)

Bukan larutan penyanga



Pada larutan bukan penyanga, ketika ditambahkan sejumlah mol asam terjadi perubahan ph secara drastis dari 7 menjadi 2

Larutan penyanga asam HA/A⁺



Pada larutan penyanga, ketika ditambahkan sejumlah mol asam, pH larutan tidak berubah secara signifikan (hanya sekitar ± 0.08 poin, tergantung banyaknya mol asam yang ditambahkan)

Pada sebuah percobaan, seorang peserta didik menambahkan sedikit air, sedikit asam dan sedikit basa pada beberapa larutan sehingga diperoleh data sebagai berikut:

| Larutan | pH awal | pH larutan setelah penambahan | | |
|---------|---------|-------------------------------|--------------|--------------|
| | | Sedikit air | Sedikit basa | Sedikit asam |
| A | 8 | 6,50 | 10 | 5,05 |
| B | 3 | 4,70 | 5,50 | 2 |
| C | 11 | 11 | 11,05 | 10,95 |

Dari data yang diperoleh pada percobaan tersebut:

- a. Manakah larutan yang termasuk larutan penyanga dan mana yang bukan larutan penyanga? Berikan alasanmu!
-
.....
.....

- b. Jelaskan pengertian larutan penyanga!
-
.....

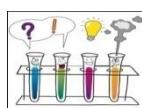
Terdapat dua macam larutan penyanga, **larutan penyanga asam** dan **larutan penyanga basa**. Perhatikan tabel dan isilah titik-titik di bawah ini!

| Contoh Larutan Penyangga Asam | Contoh Larutan Penyangga Basa |
|--|---|
| <p>a. Mengandung campuran CH_3COOH dan CH_3COONa</p> <p>*Mengandung komponen asam lemah (CH_3COOH), basa konjugasi (CH_3COO^-) atau garamnya (CH_3COONa)</p> <p>b. Mengandung campuran HCN dan $\text{Ca}(\text{CN})_2$</p> <p>*Mengandung komponen</p> <p>.....</p> | <p>a. Mengandung campuran NH_4OH dan NH_4Cl</p> <p>*Mengandung komponen</p> <p>b. Mengandung campuran NH_4OH dengan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$</p> <p>*Mengandung komponen</p> <p>.....</p> |

Berdasarkan tabel di atas:

- a. Berdasarkan komponen penyusunnya, mengapa larutan penyanga dapat dikatakan larutan penyanga asam?

- b. Berdasarkan komponen penyusunnya, mengapa larutan penyangga dapat dikatakan larutan penyangga basa?



Explain

Gunakan pengetahuan yang sudah kalian dapat pada tahap *explore* untuk mengerjakan tahap *explain* di bawah ini!

Seorang praktikan akan mencampurkan 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M + 50 mL larutan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 0,1 M. Sehingga, campuran tersebut dapat dikatakan sebagai **larutan penyangga** bersifat karena terdapat CH_3COOH yang berperan sebagai..... dan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ yang berperan sebagai.....

Kemudian, ia mencampurkan 100 ml CH_3COOH 0,1 M ke dalam 50 mL NaOH 0,1 M. Reaksi yang terjadi yaitu:

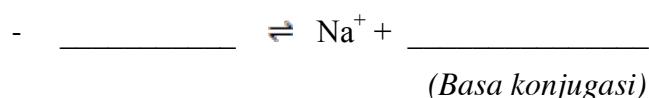
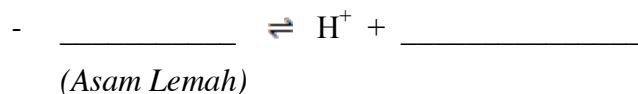


Mula-mula :molmolmolmol

Reaksi :molmolmolmol

| | | | | |
|------|------------|----------|---------|----------|
| Sisa | :mol |mol |mol |mol |
|------|------------|----------|---------|----------|

Jumlah mol CH_3COOH lebih dibandingkan jumlah mol NaOH, sehingga terdapat sisa..... sebanyak....mol dan sisa sebanyakmol. Reaksi penguraian dari zat sisa hasil reaksi:



CH_3COOH dan CH_3COONa inilah yang menjadikan larutan penyangga bersifat..... Pada larutan penyangga ini komponen asam lemahnya adalah dan basa konjugasinya adalah



Elaborate

Setelah melalui tahapan-tahapan di atas, kerjakan tugas di bawah ini!

1. Bagaimana cara membuat larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
2. Seorang peserta didik membuat larutan penyangga A yang mengandung larutan CH_3COOH dan larutan NaCH_3COOH . Kemudian, dia membuat larutan penyangga B yang mengandung larutan H_2CO_3 dan larutan NaHCO_3 . Jelaskan jenis larutan penyangga A dan B beserta komponen penyangganya!

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

3. Sebanyak 50 mL larutan NH_3 0,2 M dicampur dengan 50 mL larutan HCl 0,1 M. Jelaskan jenis larutan penyangga dari campuran tersebut beserta komponen penyangganya!

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

4. Periksalah, apakah campuran berikut bersifat penyangga atau tidak? Jika ya, tuliskan komponen penyangganya!

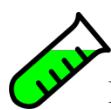
- a. 50 mL larutan NH_3 0,2 M + 50 mL larutan HCl 0,1 M
- b. 50 mL larutan NH_3 0,1 M + 50 mL larutan NH_4Cl 0,1 M
- c. 50 mL larutan NaH_2PO_4 0,1 M + 50 mL larutan Na_2HPO_4 0,1 M
- d. 50 mL larutan H_3PO_4 0,1 M + 50 mL larutan NaOH 0,1M



Evaluate

Presentasikan hasil diskusi kelompokmu dan guru akan mengevaluasi

pekerjaan kelompokmu!!



Extend

Buatlah ringkasan tentang pengaruh penambahan sedikit asam kuat, basa kuat atau pengenceran terhadap pH larutan penyangga!

Lampiran 6. LKPD Kelas Kontrol

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK I LARUTAN PENYANGGA



Tujuan Kegiatan

Kelompok :

Nama/No :

1. Merumuskan pengertian larutan penyanga
2. Memprediksi dan membedakan larutan penyanga dan bukan penyanga
3. Menyebutkan jenis-jenis larutan penyanga berdasarkan komposisi penyusun larutannya
4. Menganalisis cara pembuatan larutan penyanga asam dan larutan penyanga basa

Alokasi waktu: 2 x 45 menit



Resitasi

Diskusikan latihan soal di bawah ini bersama kelompokmu!

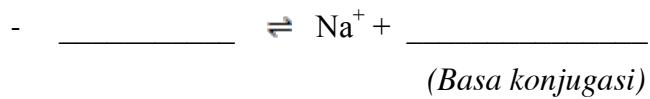
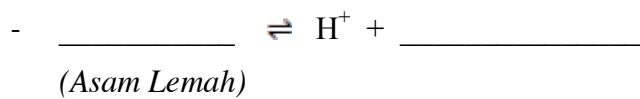
Seorang praktikan akan mencampurkan 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M + 50 mL larutan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 0,1 M. Sehingga, campuran tersebut dapat dikatakan sebagai **larutan penyanga** bersifat karena terdapat CH_3COOH yang berperan sebagai..... dan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ yang berperan sebagai.....

Kemudian, ia mencampurkan 100 ml CH_3COOH 0,1 M ke dalam 50 mL NaOH 0,1 M. Reaksi yang terjadi yaitu:



| | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|
| Mula-mula : |mol |mol |mol |mol |
| Reaksi : |mol |mol |mol |mol |
| Sisa : |mol |mol |mol |mol |

Jumlah mol CH_3COOH lebih dibandingkan jumlah mol NaOH , sehingga terdapat sisa..... sebanyak.....mol dan sisa sebanyakmol. Reaksi penguraian dari zat sisa hasil reaksi:



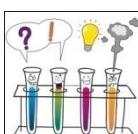
CH_3COOH dan CH_3COONa inilah yang menjadikan larutan penyanga bersifat..... Pada larutan penyanga ini komponen asam lemahnya adalah _____ dan basa konjugasinya adalah _____.



Menarik Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan dari pembelajaran hari ini!

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



Mengaplikasikan

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang larutan penyanga, kerjakan soal di bawah ini secara individu!

1. Bagaimana cara membuat larutan penyanga asam dan larutan penyanga basa?
 a.
 a.
 b.
 c.
2. Seorang peserta didik membuat larutan penyanga A yang mengandung larutan CH_3COOH dan larutan NaCH_3COOH . Kemudian, dia membuat larutan

penyangga B yang mengandung larutan H_2CO_3 dan larutan NaHCO_3 . Jelaskan jenis larutan penyangga A dan B beserta komponen penyangganya!

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

3. Sebanyak 50 mL larutan NH_3 0,2 M dicampur dengan 50 mL larutan HCl 0,1 M. Jelaskan jenis larutan penyangga dari campuran tersebut beserta komponen penyangganya!
-
.....
.....
.....
4. Periksalah, apakah campuran berikut bersifat penyangga atau tidak? Jika ya, tuliskan komponen penyangganya!
- 50 mL larutan NH_3 0,2 M + 50 mL larutan HCl 0,1 M
 - 50 mL larutan NH_3 0,1 M + 50 mL larutan NH_4Cl 0,1 M
 - 50 mL larutan NaH_2PO_4 0,1 M + 50 mL larutan Na_2HPO_4 0,1 M
 - 50 mL larutan H_3PO_4 0,1 M + 50 mL larutan NaOH 0,1M

Lampiran 7. Instrumen Kemampuan Berpikir Terintegrasi

Instrumen Kemampuan Berpikir Terintegrasi

Soal Nomor 1

| Indikator pembelajaran | Indikator Keterampilan Proses Sains | Indikator Kemampuan Berpikir Analitis | No Soal |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|---------|
| Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan | Memprediksi | Membedakan | 1.a. |
| | Mengkomunikasi | Menghubungkan | 1.b. |

Pada sebuah percobaan, seorang Peserta didik menambahkan sedikit air, sedikit asam dan sedikit basa pada beberapa larutan sehingga diperoleh data sebagai berikut :

| Larutan | pH awal | pH larutan setelah penambahan | | |
|---------|---------|-------------------------------|--------------|--------------|
| | | Sedikit air | Sedikit basa | Sedikit asam |
| A | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 1,5 |
| B | 5 | 5,01 | 5,25 | 4,9 |
| C | 8 | 8 | 8,05 | 7,95 |
| D | 9,5 | 7,9 | 11,5 | 6,5 |
| E | 10 | 10 | 10,05 | 9,85 |

Dari data yang diperoleh pada percobaan tersebut:

- Manakah larutan yang termasuk larutan penyangga dan mana yang bukan larutan penyangga?
- Berikan alasannya!

| LANGKAH | KUNCI JAWABAN | SKOR |
|---------|---|------|
| 1 | Berdasarkan data percobaan tersebut, yang termasuk larutan penyangga adalah larutan B, C dan E | 1 |
| 2 | Berdasarkan data percobaan tersebut, yang tidak termasuk larutan penyangga adalah larutan A dan D | 1 |
| 3 | Nilai pH larutan B, C dan E tetap pada pengenceran dan praktis tetap pada penambahan sedikit asam atau sedikit basa | 1 |
| 4 | Nilai pH larutan A dan D berubah pada pengenceran dan berubah relatif besar pada penambahan sedikit asam atau | 1 |

| LANGKAH | KUNCI JAWABAN | SKOR |
|----------------|----------------------|-------------|
| | sedikit basa | |
| | SKOR MAKSIMAL | 4 |

Soal Nomor 2

| Indikator pembelajaran | Indikator Keterampilan Proses Sains | Indikator Kemampuan Berpikir Analitis | No Soal |
|--|--|--|----------------|
| Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan | Merencanakan percobaan | Mengorganisasi | 2.a. |
| | Menerapkan konsep | Menghubungkan | 2.b. |
| | Memprediksi | Membedakan | 2.c. |

Peserta didik kelas XI akan melakukan percobaan tentang larutan penyangga. Tujuan dari percobaannya adalah mengetahui larutan bersifat penyangga atau bukan penyangga. Larutan yang akan diuji adalah larutan X yang berisi campuran antara $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ dan $\text{CH}_3\text{COONa}(aq)$. Langkah – langkah percobaan secara acak adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Mengukur pH larutan X dengan indikator universal
3. Menyimpulkan hasil pengamatan
4. Menambahkan 1 mL larutan HCl 0,1M ke dalam gelas kimia 1 dan mengukur nilai pH nya
5. Menambahkan 1 mL aquades ke dalam gelas kimia 3 dan mengukur nilai pH nya
6. Menuliskan data hasil percobaan yang meliputi nilai pH larutan X mula-mula, nilai pH pada gelas kimia 1, nilai pH pada gelas kimia 2 dan nilai pH pada gelas kimia 3
7. Menyiapkan 3 gelas kimia berukuran 100 mL, masing – masing diisi dengan 10 mL larutan X
8. Menambahkan 1 mL larutan NaOH 0,1M ke dalam gelas kimia 2 dan mengukur nilai pH nya
9. Mengamati hasil percobaan

Berdasarkan data tersebut, tentukanlah:

- Urutan langkah kerja yang dapat dilakukan Peserta didik tersebut secara tepat!
- Apakah akan terjadi perubahan nilai pH pada larutan X sebelum dan sesudah penambahan HCl, NaOH, atau aquades?
- Apakah larutan X termasuk larutan penyangga atau bukan? Apa alasannya?

| LANGKAH | KUNCI JAWABAN | SKOR |
|---------------|---|------|
| 1 | Urutan : 1-2-7-4-8-5-9-6-3 | 1 |
| 2 | Nilai pH larutan X ketika ditambah aquades akan tetap, sedangkan ketika ditambah HCl atau NaOH maka nilai pH nya praktis tetap (berubah sedikit) | 2 |
| 3 | Larutan X merupakan larutan penyangga karena merupakan campuran dari asam lemah (CH_3COOH) dan garamnya (CH_3COONa) | 2 |
| SKOR MAKSIMAL | | 5 |

Soal Nomor 3

| Indikator pembelajaran | Indikator Keterampilan Proses Sains | Indikator Kemampuan Berpikir Analitis | No Soal |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|---------|
| Menghitung pH atau pOH larutan penyangga | Menerapkan konsep | Mengorganisasi | 3.a. |
| | Mengklasifikasi | Menghubungkan | 3.b. |
| | Mengkomunikasi | Menghubungkan | 3.c. |

Sekelompok Peserta didik akan membuat suatu larutan penyangga dengan mengambil 25 mL larutan CH_3COOH 0,2 M kemudian dicampurkan dengan 25 mL larutan NaCH_3COO 0,2 M. Jika diketahui nilai $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$.

- Berapakah nilai pH larutan penyangga yang dibuat sekelompok Peserta didik tersebut?
- Berdasarkan data yang diperoleh, klasifikasikan apakah larutan tersebut larutan penyangga asam atau basa?
- Berikan alasanmu!

| LANGKAH | KUNCI JAWABAN | SKOR |
|---------------|---|------|
| 1 | $\text{CH}_3\text{COOH} = 25 \text{ mL} \times 0,2 \frac{\text{mmol}}{\text{mL}}$ = 5 mmol | 1 |
| 2 | $\text{NaCH}_3\text{COO} = 25 \text{ mL} \times 0,2 \frac{\text{mmol}}{\text{mL}}$ = 5 mmol | 1 |
| 3 | Mol CH ₃ COOH = mol NaCH ₃ COO Maka pH = pKa = -log 1x10 ⁻⁵ = 5 | 1 |
| 4 | Merupakan larutan penyangga asam | 1 |
| 5 | Karena larutan tersebut merupakan campuran antara asam lemah dan basa konjugasinya | 1 |
| SKOR MAKSIMAL | | 5 |

Soal Nomor 4

| Indikator pembelajaran | Indikator Keterampilan Proses Sains | Indikator Kemampuan Berpikir Analitis | No Soal |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|---------|
| Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran | Menerapkan konsep | Mengorganisasi | 4.a. |
| | Menerapkan konsep | Mengorganisasi | 4.b. |
| | Menerapkan konsep | Mengorganisasi | 4.c. |
| | Mengklasifikasi | Menghubungkan | 4.d. |

Pada suatu sirup obat batuk tertulis volumenya 200 mL sirup obat batuk tersebut mengandung NH₄⁺ dan NH₄Cl, masing – masing 0,05 M.

- Dengan perhitungan, tentukan nilai pH sirup obat batuk tersebut!
(nilai log 1,8 = 0,2552)
- Berapakah nilai pH sirup obat batuk tersebut jika ditambahkan 2 mL larutan HCl 0,05 M? (nilai log 1,76 = 0,2455)
- Jika yang ditambahkan adalah 5 mL larutan NaOH 0,02 M, berapakah nilai pH nya?
 $K_b \text{NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$ (nilai log 1,836 = 0,2638)
- Apakah sirup obat batuk tersebut termasuk larutan penyangga asam

atau basa? Berikan alasanmu!

| LANGKAH | KUNCI JAWABAN | SKOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------|---|------------------------------|---|------------------------------|---------------------|--|----------|--|---------|--------------------|--|-----------|--|-----------|------------------|--|---|--|-----------|
| 1 | <p>Pada sirup terdapat NH₃ dan NH₄⁺ dari NH₄Cl</p> $\text{NH}_3 = 200 \text{ mL} \times 0,05 \frac{\text{mmol}}{\text{mL}}$ $= 10 \text{ mmol}$ | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $\text{NH}_4^+ = 200 \text{ mL} \times 0,05 \frac{\text{mmol}}{\text{mL}}$ $= 10 \text{ mmol}$ | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $[\text{OH}^-] = 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{10 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}}$ $= 1,8 \times 10^{-5} \text{ M}$ | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $= -\log 1,8 \times 10^{-5}$ $= 5 - 0,2552$ $= 4,7447$ | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $\text{pH} = 14 - 4,447$ $= 9,553$ | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <p>Larutan yang ditambahkan akan bereaksi dengan komponen basa yaitu NH₃</p> $\text{HCl} = 1 \text{ mL} \times 0,1 \frac{\text{mmol}}{\text{mL}}$ $= 0,1 \text{ mmol}$ | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 33%;">NH₃</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">H⁺</td> <td style="text-align: center;">↔</td> <td style="text-align: center;">NH₄⁺</td> </tr> <tr> <td>Mula-mula : 10 mmol</td> <td></td> <td>0,1 mmol</td> <td></td> <td>10 mmol</td> </tr> <tr> <td>Reaksi : -0,1 mmol</td> <td></td> <td>-0,1 mmol</td> <td></td> <td>+0,1 mmol</td> </tr> <tr> <td>Akhir : 9,9 mmol</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>10,1 mmol</td> </tr> </table> | NH ₃ | + | H ⁺ | ↔ | NH ₄ ⁺ | Mula-mula : 10 mmol | | 0,1 mmol | | 10 mmol | Reaksi : -0,1 mmol | | -0,1 mmol | | +0,1 mmol | Akhir : 9,9 mmol | | 0 | | 10,1 mmol |
| NH ₃ | + | H ⁺ | ↔ | NH ₄ ⁺ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mula-mula : 10 mmol | | 0,1 mmol | | 10 mmol | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reaksi : -0,1 mmol | | -0,1 mmol | | +0,1 mmol | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Akhir : 9,9 mmol | | 0 | | 10,1 mmol | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $[\text{OH}^-] = 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{9,9 \text{ mmol}}{10,1 \text{ mmol}}$ $= 1,76 \times 10^{-5} \text{ M}$ | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|--|---|
| | $\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log 1,76 \times 10^{-6} \\ &= 6 - \log 1,76 \\ &= 6 - 0,2455 \\ &= 5,7544 \end{aligned}$ | 1 |
| | $\begin{aligned} \text{pH} &= 14 - 5,7544 \\ &= 8,2455 \end{aligned}$ | 1 |
| | <p>Larutan NaOH yang ditambahkan akan bereaksi dengan komponen asam yaitu NH_4^+</p> $\text{NaOH} = 1 \text{ mL} \times 0,1 \frac{\text{mmol}}{\text{mL}}$ $= 0,1 \text{ mmol}$ | 1 |
| | $\begin{array}{ccccccc} \text{NH}_4^+ & + & \text{OH}^- & \rightleftharpoons & \text{NH}_3 & + & \text{H}_2\text{O} \\ \text{Mula-mula} : & 10 \text{ mmol} & & & 0,1 \text{ mmol} & & 10 \text{ mmol} \\ \text{Reaksi} & :-0,1 \text{ mmol} & & & -0,1 \text{ mmol} & & +0,1 \text{ mmol} \\ \text{Akhir} & : 9,9 \text{ mmol} & & & 0 & & 10,1 \text{ mmol} \end{array}$ | 1 |
| 3 | $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{10,1 \text{ mmol}}{9,9 \text{ mmol}} \\ &= 1,836 \times 10^{-5} \text{ M} \end{aligned}$ | 1 |
| | $\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log 1,836 \times 10^{-5} \\ &= 5 - \log 1,836 \\ &= 5 - 0,2638 \\ &= 4,736 \end{aligned}$ | 1 |
| | $\begin{aligned} \text{pH} &= 14 - 4,736 \\ &= 9,2628 \end{aligned}$ | 1 |
| 4 | Merupakan larutan penyangga basa karena mengandung basa lemah dan garamnya | 1 |

Soal Nomor 5

| Indikator pembelajaran | Indikator Keterampilan Proses Sains | Indikator Kemampuan Berpikir Analitis | No Soal |
|---|--|--|----------------|
| Menjelaskan fungsi larutan penyanga dalam tubuh makhluk hidup | Mengkomunikasikan | Mengorganisasi | 5.a. |
| | Mengkomunikasikan | Menghubungkan | 5.b. |
| | Memprediksi | Menghubungkan | 5.c. |

Dalam bidang industri, terutama bidang farmasi (obat-obatan), diperlukan keadaan pH yang stabil. Perubahan pH akan menyebabkan khasiat zat aktif dalam obat-obatan akan terus berkurang atau hilang sama sekali. Untuk obat suntik dan obat yang dapat menimbulkan iritasi seperti tetes mata, pH obat-obatan tersebut harus disesuaikan dengan pH cairan tubuh. pH obat suntik harus disesuaikan dengan pH darah agar tidak terjadi *asidosis* atau *alkalosis* pada darah.

- Jelaskan yang dimaksud dengan *asidosis* dan *alkalosis*!
- Jelaskan faktor yang dapat menyebabkan keadaan *asidosis* dan *alkalosis*?
- Jika manusia mengalami *asidosis* dan *alkalosis*, apa yang akan terjadi pada manusia tersebut?

| LANGKAH | KUNCI JAWABAN | SKOR |
|----------------------|---|-------------|
| 1 | <i>Asidosis</i> adalah penurunan nilai pH darah | 1 |
| 2 | <i>Alkalosis</i> adalah peningkatan nilai pH darah | 1 |
| 3 | Faktor yang mempengaruhi <i>Asidosis</i> adalah penyakit jantung, penyakit ginjal, diabetes mellitus, diare, atau makanan berkadar protein tinggi selama jangka waktu lama | 2 |
| 4 | Faktor yang mempengaruhi <i>alkalosis</i> adalah muntah hebat dan <i>hiperventilasi</i> (bernafas terlalu berlebihan, cemas, histeris atau berada di ketinggian) | 2 |
| 5 | Jika manusia mengalami <i>asidosis</i> dan <i>alkalosis</i> , berarti bahwa mekanisme pengaturan pH darah dalam tubuh gagal, sehingga menyebabkan kerusakan permanen pada organ tubuh atau kematian | 2 |
| SKOR MAKSIMAL | | 8 |

Lampiran 8. Dasar Pengembangan dan Kisi-kisi Instrumen Aktivitas Belajar

DASAR PENGEMBANGAN INSTRUMEN AKTIVITAS BELAJAR PESERTA DIDIK

| Aspek | Sumber | | | | | | Hasil Sintesis (Sub Aspek) |
|------------------|---|--|---|---|--|--|---|
| | Dierich | Sampurna | Setiawan, Suharto & Iriani | Alwathoni | Sardiman | Sudjana | |
| Aktivitas Visual | Membaca, melihat gambar, mengamati demonstrasi, mengamati pameran, mengamati orang lain bekerja atau bermain | Membaca materi dan mengamati demonstrasi praktikum | Memperhatikan apersepsi yang diberikan oleh guru Memperhatikan tujuan pembelajaran | Membaca dan mengkaji literatur yang digunakan dalam pembelajaran Memperhatikan penjelasan guru/peserta didik yang lain | Membaca, melihat gambar-gambar, mengamati eksperimen, demonstrasi, dan mengamati orang lain bekerja | | Membaca Membaca materi yang akan dipelajari dari berbagai sumber belajar Mengamati Mengamati percobaan |
| Aktivitas Lisan | Mengemukakan fakta atau prinsip, menghubungkan suatu kejadian, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, | Mengajukan pertanyaan dan pendapat secara lisan | Memberi tanggapan terhadap apersepsi yang diberikan oleh guru | Mengajukan pendapat, saran, atau tambahan penjelasan terhadap presentasi guru/peserta didik yang lain | Mengemukakan fakta atau prinsip, menghubungkan suatu kejadian, mengajukan pertanyaan, memberi saran, apabila tidak memahami persoalan yang dihadapinya | Bertanya kepada Peserta didik lain atau guru | Mengajuan pertanyaan dan pendapat Mengajukan pertanyaan dan pendapat secara lisan Mempresentasika |

| Aspek | Sumber | | | | | | Hasil Sintesis (Sub Aspek) |
|------------------------|---|---|--|---|--|---------|---|
| | Dierich | Sampurna | Setiawan, Suharto & Iriani | Alwathoni | Sardiman | Sudjana | |
| | wawancara, diskusi dan interupsi | | | Bertanya kepada guru atau peserta didik yang lain apabila belum memahami materi pelajaran | mengemukakan pendapat, wawancara, diskusi dan interupsi | | n hasil diskusi Mempresentasikan hasil diskusi |
| Aktivitas Mendengarkan | Mendengarkan penyajian radio, mendengarkan percakapan atau diskusi kelompok, mendengarkan suatu permainan, mendengarkan radio | Mendengarkan materi yang disampaikan guru dan mendengarkan materi presentasi kelompok | Menyimak dengan seksama penjelasan lebih lanjut dari guru Mendengarkan informasi pembelajaran selanjutnya | | Mendengarkan penyajian bahan, mendengarkan percakapan atau diskusi kelompok, mendengarkan musik dan pidato | | Mendengarkan penyajian materi Mendengarkan materi yang disampaikan guru Mendengarkan diskusi Mendengarkan materi presentasi kelompok |
| Aktivitas Menulis | Menulis cerita, menulis laporan, memeriksa karangan, membuat rangkuman, mengerjakan tes, mengisi angket | Menulis laporan eksperimen, mengerjakan soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> | Membuat dugaan/prediksi Menyimpulkan pembelajaran | Mengerjakan soal-soal | Menulis cerita, menulis laporan, karangan, angket dan menyalin | | Menulis laporan Menuliskan laporan hasil percobaan Mengerjakan tes |

| Aspek | Sumber | | | | | | Hasil Sintesis (Sub Aspek) |
|-----------|-----------|----------------|----------------------------------|---------------|-----------|----------|---|
| | Dierich | Sampurna | Setiawan, Suharto & Iriani | Alwathoni | Sardiman | Sudjana | |
| | | | | | | | <p>Mengerjakan soal <i>posttest</i></p> <p>Merumuskan hipotesis Merumuskan hipotesis pada LKPD</p> <p>Mengumpulkan data Mengumpulkan data percobaan</p> <p>Menganalisis data Menganalisis data hasil percobaan</p> <p>Menyimpulkan hasil Menyimpulkan hasil percobaan</p> |
| Aktivitas | Melakukan | Menyusun alat, | Melakukan | Mempersiapkan | Melakukan | Berusaha | Menyusun alat |

| Aspek | Sumber | | | | | | Hasil Sintesis (Sub Aspek) |
|------------------------------------|--|--|---|--|---|---|---|
| | Dierich | Sampurna | Setiawan, Suharto & Iriani | Alwathoni | Sardiman | Sudjana | |
| Motorik | eksperimen, memilih alat, melaksanakan pameran, membuat model, menyelenggarakan permainan, menari dan berkebun | melakukan praktikum, membersihkan dan merapikan alat praktikum | observasi Menyajikan hasil analisis di depan kelas | alat-alat yang diperlukan untuk kegiatan pembelajaran, | percobaan, memilih alat, melaksanakan pameran, membuat model, menyelenggarakan permainan, menari dan berkebun | mencari berbagai informasi yang diperlukan untuk pemecahan masalah | percobaan Menyusun alat percobaan dengan baik Melakukan percobaan Melakukan percobaan dengan baik Membersihkan dan merapikan alat percobaan Membersihkan dan merapikan alat percobaan |
| Aktivitas Kerjasama dalam Kelompok | | Aktivitas kerjasama dalam kelompok diskusi dan praktikum | | Menyelesaikan tugas tepat waktu | | Turut serta dalam melaksanakan tugas belajarnya Terlibat dalam | Berpartisipasi aktif dalam kelompok Berpartisipasi aktif dan kerjasama dalam kelompok diskusi dan |

| Aspek | Sumber | | | | | | Hasil Sintesis (Sub Aspek) |
|-------|---------|----------|----------------------------------|-----------|----------|--|-------------------------------|
| | Dierich | Sampurna | Setiawan, Suharto & Iriani | Alwathoni | Sardiman | Sudjana | |
| | | | | | | pemecahan masalah Melaksanakan diskusi kelompok sesuai dengan petunjuk guru | kelompok |

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET AKTIVITAS BELAJAR PESERTA DIDIK

| No | Aspek | Sub Aspek | Indikator | Pernyataan | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|-----------|------------------------|-----------------------------------|--|--|--------------------|---------------------|
| 1. | Aktivitas Visual | Membaca | Peserta didik membaca materi yang akan dipelajari dari berbagai sumber belajar | <ul style="list-style-type: none"> - Saya membaca materi yang akan dipelajari - Saya tidak tertarik membaca materi yang akan dipelajari | 1 16 | 2 |
| | | Mengamati eksperimen | Peserta didik mengamati percobaan | <ul style="list-style-type: none"> - Saya mengamati percobaan - Saya mencatat hal-hal yang penting dalam percobaan | 2 17 | 2 |
| 2. | Aktivitas Lisan | Mengajuan pertanyaan dan pendapat | Peserta didik mengajukan pertanyaan dan pendapat secara lisan | <ul style="list-style-type: none"> - Saya mengajukan pertanyaan sesuai dengan materi pelajaran - Saya menanggapi presentasi kelompok lain - Saya malas bertanya terhadap materi yang belum dipahami | 3 18 19 | 3 |
| | | Mempresentasikan hasil diskusi | Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi | - Saya berani mempresentasikan hasil diskusi | 4 | 1 |
| 3. | Aktivitas Mendengarkan | Mendengarkan penyajian materi | Peserta didik mendengarkan materi yang disampaikan guru | <ul style="list-style-type: none"> - Saya mendengarkan materi pembelajaran yang disampaikan guru - Saya berbicara dengan teman ketika guru menjelaskan materi | 5 20 | 2 |

| No | Aspek | Sub Aspek | Indikator | Pernyataan | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|----|-------------------|----------------------|---|---|-------------|--------------|
| | | Mendengarkan diskusi | Peserta didik mendengarkan materi presentasi kelompok | - Saya berbicara dengan anggota lain mengenai hal-hal di luar topik presentasi ketika kelompok lain sedang presentasi | 6 | 1 |
| 4. | Aktivitas Menulis | Menulis laporan | Peserta didik menuliskan laporan hasil percobaan | - Saya menuliskan laporan percobaan dengan melihat laporan percobaan anggota lain | 7 | 1 |
| | | Mengerjakan tes | Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> | - Saya mengerjakan soal <i>posttest</i> dengan jujur | 21 | 1 |
| | | Merumuskan hipotesis | Peserta didik merumuskan hipotesis | - Saya merumuskan hipotesis dengan tepat - Saya merasa kesulitan dalam merumuskan hipotesis | 12 26 | 2 |
| | | Mengumpulkan data | Peserta didik mengumpulkan data percobaan | - Saya menuliskan data pengamatan hasil percobaan dengan melihat data dari anggota lain | 13 | 1 |
| | | Menganalisis data | Peserta didik menganalisis data hasil percobaan | - Saya menganalisis data tanpa bantuan guru dengan tepat - Saya menuliskan analisis data dengan melihat analisis data anggota lain | 14 27 | 2 |
| | | Menyimpulkan hasil | Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan | - Saya menyimpulkan hasil percobaan dengan melihat kesimpulan dari anggota lain | 15 | 1 |

| No | Aspek | Sub Aspek | Indikator | Pernyataan | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|----|------------------------------------|---|---|---|----------------|--------------|
| 5. | Aktivitas Motorik | Menyusun alat percobaan | Peserta didik menyusun alat percobaan dengan baik | - Sebelum eksperimen, saya mengambil alat untuk percobaan - Saya tidak mengetahui alat-alat yang digunakan dalam percobaan | 8 22 | 2 |
| | | Melakukan percobaan | Peserta didik melakukan percobaan dengan baik | - Saya melakukan percobaan sesuai dengan prosedur - Saya menggunakan alat sesuai dengan fungsinya - Saya tidak memahami prosedur eksperimen yang dikerjakan | 9 23 29 | 3 |
| | | Membersihkan dan merapikan alat percobaan | Peserta didik membersihkan dan merapikan alat percobaan | - Saya membersihkan alat setelah percobaan - Setelah selesai percobaan, saya langsung meninggalkan laboratorium | 10 24 | 2 |
| 6. | Aktivitas Kerjasama dalam Kelompok | Berpartisipasi aktif dalam kelompok | Peserta didik berpartisipasi aktif dan kerjasama dalam kelompok diskusi dan percobaan | - Saya melakukan percobaan dengan sungguh-sungguh - Saya mengemukakan pendapat untuk menyelesaikan LKPD - Saya malas berinteraksi dengan anggota sekelompok | 11 25 28 | 3 |

Lampiran 9. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Peserta Didik

KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR PESERTA DIDIK

| No | Aspek | Sub Aspek | Indikator | Indikator Item | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|----|------------------------|------------------------------------|--|---|-------------|--------------|
| 1. | Aktivitas Visual | Membaca | Peserta didik membaca materi yang akan dipelajari dari berbagai sumber belajar | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membaca materi yang akan dipelajari dari berbagai sumber belajar - Peserta didik hanya membaca materi yang akan dipelajari dari LKPD | 1 | 2 |
| | | Mengamati percobaan | Peserta didik mengamati percobaan | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati kegiatan percobaan - Peserta didik mencatat hal-hal yang penting dalam kegiatan percobaan | 3 | 2 |
| 2. | Aktivitas Lisan | Mengajukan pertanyaan dan pendapat | Peserta didik mengajukan pertanyaan dan pendapat secara lisan | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengajukan pertanyaan yang logis - Peserta didik mengajukan pendapat yang logis - Peserta didik menanggapi presentasi kelompok lain | 5 | 3 |
| | | Mempresentasikan hasil diskusi | Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi | - Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dengan percaya diri | 6 | 1 |
| 3. | Aktivitas Mendengarkan | Mendengarkan penyajian materi | Peserta didik mendengarkan materi yang disampaikan guru | <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mendengarkan materi pembelajaran yang disampaikan guru - Peserta didik mencatat hal-hal yang penting | 7 | 2 |
| | | Mendengarkan | Peserta didik mendengarkan materi presentasi kelompok | - Peserta didik berbicara dengan anggota lain mengenai hal-hal di luar topik presentasi | 8 | 2 |

| No | Aspek | Sub Aspek | Indikator | Indikator Item | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|----|-------------------|----------------------|--|--|-------------|--------------|
| | | an diskusi | | - ketika kelompok lain sedang presentasi - Peserta didik mendengarkan presentasi kelompok lain dengan serius | 12 | |
| 4. | Aktivitas Menulis | Menulis laporan | Peserta didik menuliskan laporan hasil percobaan | - Peserta didik menuliskan laporan percobaan dengan melihat laporan percobaan anggota lain - Peserta didik menuliskan laporan percobaan secara lengkap sesuai dengan format yang diberikan guru | 13 14 | 2 |
| | | Mengerjakan tes | Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> | - Peserta didik mengerjakan soal postes dengan jujur - Peserta didik mengerjakan semua soal <i>posttest</i> | 15 16 | 2 |
| | | Merumuskan hipotesis | Peserta didik merumuskan hipotesis | - Peserta didik merumuskan hipotesis dengan mandiri - Peserta didik merumuskan hipotesis dengan tepat | 17 18 | 2 |
| | | Mengumpulkan data | Peserta didik mengumpulkan data percobaan | - Peserta didik menuliskan data pengamatan hasil percobaan dengan mandiri - Peserta didik menuliskan data pengamatan hasil percobaan dengan tepat | 19 20 | 2 |
| | | Menganalisis data | Peserta didik menganalisis data hasil percobaan | - Peserta didik menganalisis data dengan mandiri (tidak melihat analisis data anggota lain) - Peserta didik menganalisis data dengan tepat | 21 22 | 2 |
| | | Menyimpulkan hasil | Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan | - Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan dengan mandiri - Peserta didik menyimpulkan hasil | 23 24 | 2 |

| No | Aspek | Sub Aspek | Indikator | Indikator Item | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|----|------------------------------------|---|---|---|----------------------|--------------|
| | | | | percobaan dengan tepat | | |
| 5. | Aktivitas Motorik | Menyusun alat percobaan | Peserta didik menyusun alat percobaan dengan baik | - Sebelum eksperimen, Peserta didik menyusun alat percobaan yang digunakan dengan benar | 25 | 1 |
| | | Melakukan percobaan | Peserta didik melakukan percobaan dengan baik | - Peserta didik melakukan percobaan sesuai dengan prosedur - Peserta didik menggunakan alat sesuai dengan fungsinya | 26 27 | 2 |
| | | Membersihkan dan merapikan alat percobaan | Peserta didik membersihkan dan merapikan alat percobaan | - Peserta didik mencuci alat percobaan - Peserta didik merapikan alat percobaan - Peserta didik membersihkan meja percobaan | 28 29 30 | 3 |
| 6. | Aktivitas Kerjasama dalam Kelompok | Berpartisipasi aktif dalam kelompok | Peserta didik berpartisipasi aktif dan kerjasama dalam kelompok diskusi dan percobaan | - Peserta didik bekerja sama dengan seluruh anggota kelompok saat diskusi - Peserta didik bekerja sama dengan seluruh anggota kelompok saat percobaan - Peserta didik melakukan eksperimen dengan sungguh-sungguh - Peserta didik mengemukakan pendapat untuk menyelesaikan LKPD | 31 32 33 34 | 4 |

Lampiran 10. Dasar Pengembangan dan Kisi-kisi Angket Keterampilan Kolaborasi

DASAR PENGEMBANGAN INSTRUMEN KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK

| Aspek | Sumber | | | | | | Hasil Sintesis (Sub Aspek) |
|----------|---|--|---|-----------------------------------|---------------------------|--|--|
| | Child & Shaw, 2016 | Coufal & Woods, 2018 | Kereluik, Mishra, Fahnoe, & Terry, 2013 | Le, Janssen & Wubbles, 2018 | Trilling & Fadel, 2009 | Mosenson & Fox, 2011 | |
| Komitmen | <p>Anggota kelompok perlu saling mempertahankan pengertian yang telah mereka buat demi tercapainya tujuan tugas</p> <p>Tugas dibagi menjadi beberapa bagian untuk dikelola secara individu dan selanjutnya dibangun menjadi hasil</p> | <p>Melibatkan semua anggota tim dalam pemecahan masalah dan mendapatkan tujuan bersama</p> | <p>Suatu proses belajar dengan bekerja bersama-sama untuk menyatukan perspektif, berdiskusi, dan juga bertukar pendapat dan saran</p> | <p>Memberikan bantuan</p> | | <p>Peserta didik mampu menunjukkan kemampuan bekerja secara produktif dalam grup</p> | <p>Berusaha menyelesaikan tugas Setiap anggota kelompok berusaha untuk menyelesaikan tugas yang diberikan guru</p> <p>Berada dalam kelompok selama mengerjakan tugas Setiap anggota kelompok berada dalam kelompok</p> |

| Aspek | Sumber | | | | | | Hasil Sintesis (Sub Aspek) |
|--------------------|---|---|--|---|---|-------------------------|--|
| | Child & Shaw, 2016 | Coufal & Woods, 2018 | Kereluik, Mishra, Fahnoe, & Terry, 2013 | Le, Janssen & Wubbles, 2018 | Trilling & Fadel, 2009 | Mosenson & Fox, 2011 | |
| | akhir. | | | | | | selama proses diskusi berlangsung Menyelesaikan tugas pada waktunya Siswa menyelesaikan tugas pada waktunya |
| Saling Menghormati | Anggota tim harus efektif dalam memberikan solusi untuk tugas yang dihadapi dan kemudian dapat dinegosiasikan | Semua anggota tim merangkul dan menggunakan kualitas-kualitas dari keanggotaan tim yang baik dengan mempertahankan iklim saling | | Menerima lawan sudut pandang Mendengarkan dengan penuh perhatian | Menghargai perbedaan dalam kelompok demi tujuan bersama | | Menghargai kontribusi Siswa menghargai pendapat yang disampaikan anggota kelompok Menghormati |

| Aspek | Sumber | | | | | | Hasil Sintesis (Sub Aspek) |
|-------------|--|--|--|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|
| | Child & Shaw, 2016 | Coufal & Woods, 2018 | Kereluik, Mishra, Fahnoe, & Terry, 2013 | Le, Janssen & Wubbles, 2018 | Trilling & Fadel, 2009 | Mosenson & Fox, 2011 | |
| | | menghormati. | | | | | perbedaan individu Siswa menghormati perbedaan individu |
| Musyawarah | Komunikasi dalam tugas kolaboratif terdiri dari fitur interaktif namun pada akhirnya hanya ada satu kesimpulan yang dihasilkan oleh anggota kelompok | Semua anggota tim saling berkomunikasi dengan cara yang responsif, efektif, dinamis dan terbuka. | | Bernegosiasi | | Peserta didik menunjukkan fleksibilitas dan kemauan untuk berkompromi dengan anggota grup demi tujuan bersama | Menggunakan kesepakatan Peserta didik menggunakan kesepakatan bersama dalam mengambil keputusan bersama |
| Partisipasi | Tugas kolaboratif tidak dapat diselesaikan | Tanggung jawab | | Memberikan umpan balik | Kemampuan bekerja secara efektif | Peserta didik mau menerima | Mengambil giliran dan berbagi tugas |

| Aspek | Sumber | | | | | | Hasil Sintesis (Sub Aspek) |
|-------|---|-------------------------|--|-----------------------------------|---|--|---|
| | Child & Shaw, 2016 | Coufal & Woods, 2018 | Kereluik, Mishra, Fahnoe, & Terry, 2013 | Le, Janssen & Wubbles, 2018 | Trilling & Fadel, 2009 | Mosenson & Fox, 2011 | |
| | dengan upaya individu. Sehingga, sumber daya harus dikumpulkan di antara anggota tim. | | | | Berasumsi bahwa tugas kelompok merupakan tanggung jawab bersama | dan melaksanakan tanggung jawab untuk pekerjaan kolaborasi | <p>Peserta didik mengambil tanggung jawab tertentu dalam kelompok</p> <p>Memberikan <i>feedback</i> atau tanggapan satu sama lain untuk menyelesaikan tugas</p> <p>Peserta didik memberikan <i>feedback</i> atau tanggapan satu sama lain dengan baik demi menyelesaikan tugas</p> |

KISI-KISI ANGKET KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK

| No | Aspek | Sub Aspek | Indikator | Indikator Item | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|-----------|--------------------|---|--|--|--------------------|---------------------|
| 1 | Komitmen | a. Berusaha menyelesaikan tugas | a.1. Setiap anggota kelompok berusaha untuk menyelesaikan tugas yang diberikan guru | a.1.1. Saya berinisiatif mencari referensi untuk menyelesaikan tugas a.1.2. Saya melihat jawaban anggota lain dalam penyelesaian Lembar Kerja Peserta didik (LKS) | 1 7 | 2 |
| | | b. Berada dalam kelompok selama mengerjakan tugas | b.1. Setiap anggota kelompok berada dalam kelompok selama proses diskusi berlangsung | b.1.1. Saya lebih suka berdiskusi dengan kelompok lain b.1.2. Saya mengikuti diskusi kelompok dari awal hingga akhir pembelajaran | 8 15 | 2 |
| | | c. Menyelesaikan tugas pada waktunya | c.1. Peserta didik menyelesaikan tugas pada waktunya | c.1.1. Saya menyelesaikan tugas tepat waktu c.1.2. Saya malas mengerjakan LKS | 2 9 | 2 |
| 2 | Saling Menghormati | a. Menghargai kontribusi | a.1. Peserta didik menghargai pendapat yang disampaikan anggota kelompok | a.1.1. Saya memotong argumen anggota lain saat saya tidak sepandapat. a.1.2. Saya mendengarkan pendapat dari anggota lain | 10 14 | 2 |
| | | b. Menghormati perbedaan | b.1. Peserta didik menghormati perbedaan | b.1.1. Saya tidak mempedulikan pendapat anggota lain | 3 | 2 |

| No | Aspek | Sub Aspek | Indikator | Indikator Item | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|----|-------------|--|--|--|-------------|--------------|
| | | individu | individu | b.1.2. Saya berusaha memahami apa yang disampaikan anggota lain | 11 | |
| 3 | Musyawarah | Menggunakan kesepakatan | Peserta didik menggunakan kesepakatan bersama dalam mengambil keputusan bersama | - Saya menyepakati penyelesaian masalah berdasarkan pendapat seluruh anggota kelompok - Saya langsung mengambil keputusan terhadap permasalahan tanpa bermusyawarah dengan anggota kelompok | 12 16 | 2 |
| 4 | Partisipasi | a. Memberikan <i>feedback</i> | a.1. Peserta didik memberikan <i>feedback</i> atau tanggapan satu sama lain dengan baik demi menyelesaikan tugas | a.1.1. Saya memberikan alasan yang logis ketika ada pertanyaan mengenai pendapat saya a.1.2. Saya tidak memberikan pendapat ketika diskusi | 4 6 | 2 |
| | | b. Mengambil giliran dan berbagi tugas | b.1. Peserta didik mengambil tanggung jawab tertentu dalam kelompok | b.1.1. Saya mengerjakan tugas sesuai pembagian tugas dengan tuntas b.1.2. Saya mengandalkan teman sekelompok dalam menyelesaikan tugas | 5 13 | 2 |

Lampiran 11. Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik

KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK

| No | Aspek | Sub Aspek | Indikator | Indikator Item | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|----|--------------------|--|---|--|-------------|--------------|
| 1 | Komitmen | Berusaha menyelesaikan tugas | Setiap anggota kelompok berusaha untuk menyelesaikan tugas yang diberikan guru | Peserta didik berinisiatif mencari referensi untuk menyelesaikan tugas Peserta didik melihat jawaban anggota lain dalam penyelesaian Lembar Kerja Peserta didik (LKS) | 1 2 | 2 |
| | | Berada dalam kelompok selama mengerjakan tugas | Setiap anggota kelompok berada dalam kelompok selama proses diskusi berlangsung | Peserta didik lebih suka berdiskusi dengan kelompok lain Peserta didik mengikuti diskusi kelompok dari awal hingga akhir pembelajaran | 3 4 | 2 |
| | | Menyelesaikan tugas pada waktunya | Peserta didik menyelesaikan tugas pada waktunya | Peserta didik menyelesaikan tugas tepat waktu | 5 | 1 |
| 2 | Saling Menghormati | Menghargai kontribusi | Peserta didik menghargai pendapat yang disampaikan anggota kelompok | Peserta didik memotong argumen anggota lain saat tidak sependapat. | 6 | 1 |
| | | Menghormati perbedaan individu | Peserta didik menghormati perbedaan | Peserta didik mempedulikan pendapat anggota lain | 7 | 2 |

| No | Aspek | Sub Aspek | Indikator | Indikator Item | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|----|-------------|-------------------------------------|---|--|----------------|--------------|
| | | | individu | Peserta didik berusaha memahami apa yang disampaikan anggota lain | 8 | |
| 3 | Musyawarah | Menggunakan kesepakatan | Peserta didik menggunakan kesepakatan bersama dalam mengambil keputusan bersama | Peserta didik menyepakati penyelesaian masalah berdasarkan pendapat seluruh anggota kelompok | 9 | 1 |
| 4 | Partisipasi | Memberikan <i>feedback</i> | Peserta didik memberikan <i>feedback</i> atau tanggapan satu sama lain dengan baik demi menyelesaikan tugas | Peserta didik memberikan alasan yang logis ketika ada pertanyaan | 10 | 1 |
| | | Mengambil giliran dan berbagi tugas | Peserta didik mengambil tanggung jawab tertentu dalam kelompok | Peserta didik mengerjakan tugas sesuai pembagian tugas dengan tuntas Peserta didik membantu anggota lain dalam mengerjakan tugas Peserta didik mengandalkan teman sekelompok dalam menyelesaikan tugas | 11 12 13 | 3 |

Lampiran 12. Hasil Analisis Validasi Empiris

- A. Analisis Validitas dan Reliabilitas Empiris Instrumen Aktivitas Belajar Peserta Didik
- Hasil Analisis Reliabilitas Empiris Instrumen Aktivitas Belajar

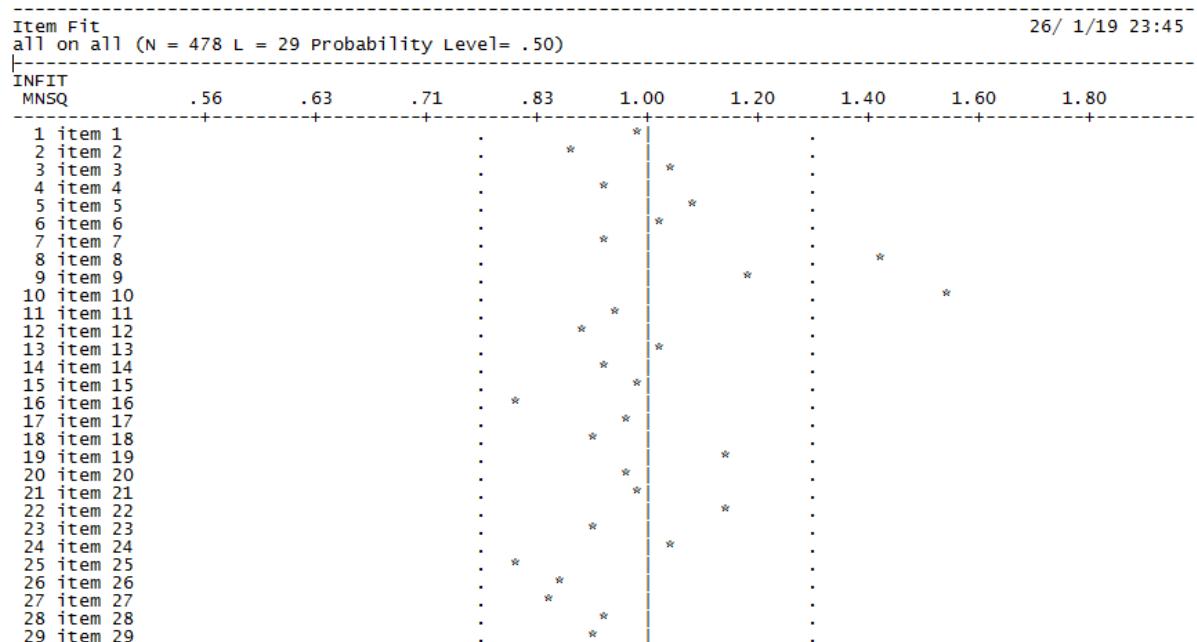
```
=====
# SKALA SIKAP
-----
Item Estimates (Thresholds)                               26/ 1/19 23:45
all on all (N = 478 L = 29 Probability Level= .50)

=====

Summary of item Estimates
=====

Mean          .00
SD           .73
SD (adjusted) .63
Reliability of estimate    .75
```

- Hasil Analisis Validitas Empiris Instrumen Aktivitas Belajar



B. Analisis Validitas dan Reliabilitas Empiris Instrumen Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik

1. Hasil Analisis Reliabilitas Empiris Instrumen Keterampilan Kolaborasi

```
=====
# SKALA SIKAP
-----
Item Estimates (Thresholds)
all on all (N = 494 L = 16 Probability Level= .50)          29/ 1/19 9:50
-----
Summary of item Estimates
=====

Mean           .00
SD            .66
SD (adjusted) .55
Reliability of estimate .70
```

2. Hasil Analisis Validitas Empiris Instrumen Keterampilan Kolaborasi

```
=====
# SKALA SIKAP
-----
Item Fit
all on all (N = 494 L = 16 Probability Level= .50)          29/ 1/19 9:50
-----
INFIT
MNSQ      .56    .63    .71    .83    1.00   1.20   1.40   1.60   1.80
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 item 1       .
2 item 2       .
3 item 3       .
4 item 4       .
5 item 5       .
6 item 6       .
7 item 7       .
8 item 8       .
9 item 9       .
10 item 10      .
11 item 11      .
12 item 12      .
13 item 13      .
14 item 14      .
15 item 15      .
16 item 16      .
```

Lampiran 13. Data Hasil Analisis Deskriptif Statistik

Hasil Analisis Deskriptif Statistik

| | | Descriptives | | | | | | | |
|--------------|-------|--------------|---------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
| | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| | | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| TERINTEGRASI | EKS | 28 | 71.7307 | 12.65000 | 2.39062 | 66.8256 | 76.6359 | 53.05 | 98.22 |
| | KON | 32 | 64.2841 | 10.32495 | 1.82521 | 60.5615 | 68.0066 | 44.26 | 89.37 |
| | Total | 60 | 67.7592 | 11.96991 | 1.54531 | 64.6670 | 70.8513 | 44.26 | 98.22 |
| AKTIVITAS | EKS | 28 | 80.4525 | 10.83868 | 2.04832 | 76.2497 | 84.6553 | 59.29 | 111.68 |
| | KON | 32 | 73.7350 | 13.37978 | 2.36523 | 68.9111 | 78.5589 | 51.20 | 100.77 |
| | Total | 60 | 76.8698 | 12.61914 | 1.62912 | 73.6100 | 80.1297 | 51.20 | 111.68 |
| KOLABORASI | EKS | 28 | 43.5479 | 5.96865 | 1.12797 | 41.2335 | 45.8623 | 30.32 | 56.31 |
| | KON | 32 | 38.7747 | 8.18073 | 1.44616 | 35.8252 | 41.7242 | 23.34 | 52.41 |
| | Total | 60 | 41.0022 | 7.56526 | .97667 | 39.0479 | 42.9565 | 23.34 | 56.31 |

Lampiran 14. Hasil Analisis Uji Normalitas Multivariat

Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality

| | MODEL | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|--------------|-------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| TERINTEGRASI | EKS | .140 | 28 | .167 | .942 | 28 | .128 |
| | KON | .088 | 32 | .200* | .986 | 32 | .951 |
| AKTIVITAS | EKS | .102 | 28 | .200* | .954 | 28 | .254 |
| | KON | .106 | 32 | .200* | .971 | 32 | .534 |
| KERJASAMA | EKS | .090 | 28 | .200* | .990 | 28 | .993 |
| | KON | .085 | 32 | .200* | .962 | 32 | .312 |

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 15. Hasil Uji Homogenitas

| Box's Test of Equality of Covariance Matrices ^a | |
|--|-----------|
| Box's M | 12.064 |
| F | 1.901 |
| df1 | 6 |
| df2 | 25775.521 |
| Sig. | .077 |

Tests the null hypothesis
that the observed
covariance matrices of
the dependent variables
are equal across groups.

a. Design: Intercept +
MODEL

Lampiran 16. Hasil Analisis Uji MANOVA

Hasil Uji MANOVA

| Multivariate Tests ^a | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------|-----------------------|---------------|----------|------|---------------------|--------------------|-----------------------------|
| Effect | | Value | F | Hypothesis df | Error df | Sig. | Partial Eta Squared | Noncent. Parameter | Observed Power ^c |
| Intercept | Pillai's Trace | .990 | 1871.811 ^b | 3.000 | 58.000 | .000 | .990 | 5615.433 | 1.000 |
| | Wilks' Lambda | .010 | 1871.811 ^b | 3.000 | 58.000 | .000 | .990 | 5615.433 | 1.000 |
| | Hotelling's Trace | 96.818 | 1871.811 ^b | 3.000 | 58.000 | .000 | .990 | 5615.433 | 1.000 |
| MODEL | Roy's Largest Root | 96.818 | 1871.811 ^b | 3.000 | 58.000 | .000 | .990 | 5615.433 | 1.000 |
| | Pillai's Trace | .289 | 7.872 ^b | 3.000 | 58.000 | .000 | .289 | 23.617 | .985 |
| | Wilks' Lambda | .711 | 7.872 ^b | 3.000 | 58.000 | .000 | .289 | 23.617 | .985 |
| | Hotelling's Trace | .407 | 7.872 ^b | 3.000 | 58.000 | .000 | .289 | 23.617 | .985 |
| | Roy's Largest Root | .407 | 7.872 ^b | 3.000 | 58.000 | .000 | .289 | 23.617 | .985 |

a. Design: Intercept + MODEL

b. Exact statistic

c. Computed using alpha = .05

Tests of Between-Subjects Effects

| Source | Dependent Variable | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. | Partial Eta Squared | Noncent. Parameter | Observed |
|-----------------|--------------------|-------------------------|----|-------------|----------|------|---------------------|--------------------|----------|
| Corrected Model | TERINTEGRASI | 1185.557 ^a | 1 | 1185.557 | 11.867 | .001 | .165 | 11.867 | |
| | AKTIVITAS | 773.955 ^b | 1 | 773.955 | 5.865 | .018 | .089 | 5.865 | |
| | KERJASAMA | 679.417 ^c | 1 | 679.417 | 20.197 | .000 | .252 | 20.197 | |
| Intercept | TERINTEGRASI | 275207.143 | 1 | 275207.143 | 2754.741 | .000 | .979 | 2754.741 | |
| | AKTIVITAS | 323483.224 | 1 | 323483.224 | 2451.244 | .000 | .976 | 2451.244 | |
| | KERJASAMA | 180195.653 | 1 | 180195.653 | 5356.710 | .000 | .989 | 5356.710 | |
| MODEL | TERINTEGRASI | 1185.557 | 1 | 1185.557 | 11.867 | .001 | .165 | 11.867 | |
| | AKTIVITAS | 773.955 | 1 | 773.955 | 5.865 | .018 | .089 | 5.865 | |
| | KERJASAMA | 679.417 | 1 | 679.417 | 20.197 | .000 | .252 | 20.197 | |
| Error | TERINTEGRASI | 5994.185 | 60 | 99.903 | | | | | |
| | AKTIVITAS | 7918.017 | 60 | 131.967 | | | | | |
| | KERJASAMA | 2018.354 | 60 | 33.639 | | | | | |
| Total | TERINTEGRASI | 281508.222 | 62 | | | | | | |
| | AKTIVITAS | 331491.074 | 62 | | | | | | |
| | KERJASAMA | 182367.240 | 62 | | | | | | |
| Corrected Total | TERINTEGRASI | 7179.742 | 61 | | | | | | |
| | AKTIVITAS | 8691.972 | 61 | | | | | | |
| | KERJASAMA | 2697.772 | 61 | | | | | | |

a. R Squared = .165 (Adjusted R Squared = .151)

b. R Squared = .089 (Adjusted R Squared = .074)

c. R Squared = .252 (Adjusted R Squared = .239)

d. Computed using alpha = .05

Lampiran 17. Surat Keterangan Validasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Dr. Endang Widjaya, L.P.X., M.S.
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : FMIPA UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Model Learning Cycle 7E pada Materi Lamtan Penyangga terhadap Pencapaian Kemampuan Berpikir Terintegrasi, Aktivitas dan Kerja Sama Siswa MA
dari mahasiswa:

Nama : Aryati Wibowo
Program Studi : Pendidikan Kimia
NIM : 17728251043

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. *Perbaiki seperti pada masalah*

.....

2.

.....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2018

Validator,

Endang Widjaya

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Eli Rohaefi.....
Jabatan/Pekerjaan : Dosen.....
Instansi Asal : FMIPA UNY.....

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Model Learning Cycle 7E pada Materi Lamtan Penyangga terhadap Pencapaian Kemampuan Berpikir Terintegrasi, Aktivitas dan Kerja Sama Siswa MA dari mahasiswa:

Nama : Aryati Wibowo
Program Studi : Pendidikan Kimia
NIM : 17728251043

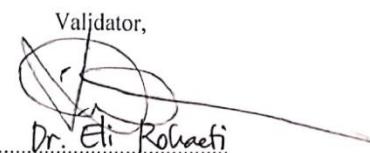
(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Cermati sintaks model pembelajaran 7E

2. Validasi sebaiknya dilakukan untuk setiap item yang dilengkapi dengan aspek-aspek aktivitas

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2018

Validator,

Dr. Eli Rohaefi

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 18. Surat Tugas



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Alamat: Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon(0274) 586168 pesawat 262, Fax (0274) 550839
Laman: lppm.uny.ac.id Email:lppm@uny.ac.id; lppm.uny@gmail.com

SURAT TUGAS

Nomor: ~~700~~/UN34.21/TU/2018

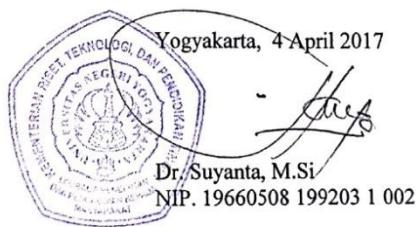
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta memberikan tugas kepada yang namanya tersebut berikut ini:

| No | Nama | NIM | Tempat Pengambilan Data |
|----|--------------------------|-------------|-------------------------|
| 1 | Linda Kurnia Mustafa | 17728251024 | SMA N 4 Yogyakarta |
| 2 | Dea Permatasari | 17728251026 | SMA N 1 Sentolo |
| 3 | Lidwina Anastasia Lungan | 17728251029 | SMA N 2 Wates |
| 4 | Dwi Finna Syolendra | 17728251030 | SMA N 11 Yogyakarta |
| 5 | Aryati Wibowo | 17728251043 | MAN 1 Bantul |

Keperluan : Pengambilan data penelitian yang berjudul "Pengembangan Instrumen *Integrated Assessment* untuk Mengukur Sspek Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Kimia Peserta Didik SMA/MA"

Ketua Peneliti: Prof. Dr. Endang Widjayanti, LFX

Setelah selesai menjalankan tugas wajib melaporkan hasilnya kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta.
Surat tugas ini dibuat untuk dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.



Lampiran 19. Surat Keterangan Selesai Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN BANTUL
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 BANTUL
Jalan Prof. Dr. Soepomo, SH. Telp (0274) 367607 Bantul Yogyakarta
Email : tu_man_gandekan_bantul@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : B-521 /Ma.12.04/PP.006/12/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MOH FADLIL AFIF, Lc.
NIP : 19720525 200212 1 002
Pangkat/Gol. : Pembina/ IV a
Jabatan : Kepala Madrasah
Satker : MAN 1 Bantul

Menerangkan bahwa :

Nama : ARYATI WIBOWO
NIM : 17728251043
No. Hp : 089661067896
Pekerjaan : Mahasiswa Pasca Sarjana
Prodi : Pendidikan Kimia
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)

bahwa yang bersangkutan telah mengadakan penelitian untuk penyusunan tesis dengan judul "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 7E PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR TERINTEGRASI, AKTIFITAS DAN KERJA SAMA SISWA MA".
Pelaksanaan penelitian mulai tanggal 14 Februari 2018 sd 17 April 2018 di MAN 1 Bantul.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Bantul, 15 Desember 2018

Kepala

MOH FADLIL AFIF, Lc.
NIP. 19720525 200212 1 002

Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian

Pembelajaran di kelas eksperimen



Pembelajaran di kelas kontrol

