

## Lampiran 1

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

**Satuan pendidikan** : SMA

**Kelas** : XI

**Kompetensi Inti** :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : 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 tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sifat larutan penyangga</li> <li>• pH larutan penyangga</li> <li>• Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup</li> <li>• Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH terhadap penambahan asam atau basa dan pengenceran</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang percobaan larutan penyangga</li> </ul> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: cara menggunakan kertas lakmus, indikator universal atau pH meter; melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menim-bang, keaktifan, kerja</li> </ul>	<p>3 mgg x 4 jp</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buku kimia kelas XI</li> <li>- Lembar kerja</li> <li>- Berbagai sumber lainnya</li> </ul>
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam</p>		<p><b>Menanya</b> (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan pertanyaan bagaimana terbentuknya larutan penyangga</li> <li>• Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan sedikit asam</li> </ul>			

<p>merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p>		<p>atau basa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup</li> </ul>	<p>sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb)</p>		
<p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p>		<p><b>Mengumpulkan data (Eksperimenting)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis terbentuknya larutan penyangga</li> <li>• Menganalisis sifat larutan penyangga</li> <li>• Merancang percobaan untuk mengetahui larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal atau pH meter serta mempresentasikan hasil racangan untuk menyamakan persepsi</li> <li>• Merancang percobaan untuk mengetahui sifat larutan penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan penambahan sedikit asam</li> </ul>	<p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laporan percobaan</li> </ul> <p><b>Tes tertulis uraian</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga</li> <li>• Menghitung pH larutan penyangga</li> <li>• Menganalisis grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan</li> </ul>		
<p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p>					
<p>3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.</p>					

<p>4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.</p>		<p>atau basa atau bila diencerkan serta mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan percobaan</li> <li>• Mengamati dan mencatat data hasil pengamatan</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi (Associating)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga</li> <li>• Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan</li> <li>• Menentukan grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan (Communicating)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat laporan percobaan identifikasi garam dan mempresentasikannya</li> </ul>	<p>penyangga</p>		
---	--	---	------------------	--	--

		<p>dengan menggunakan tata bahasa yang benar</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.</li></ul>		
--	--	---	--	--



## Lampiran 2

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Negeri 2 Kabanjahe  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : XI/2  
Materi Pokok : Larutan Penyangga  
Alokasi Waktu : 3 Minggu x 4 Jam pelajaran @ 45 Menit

#### A. Kompetensi Inti

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

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

## **B. Kompetensi Dasar**

- 1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.2 Mensyukuri kekayaan alam Indonesia berupa minyak bumi, batubara dan gas alam serta berbagai bahan tambang lainnya sebagai anugrah Tuhan YME dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

3.13. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

**Indikator :**

3.13.1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan.

3.13.2. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.

3.13.3. Menghitung pH larutan penyangga dengan menambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran

3.13.4. Menjelaskan hasil larutan penyangga dalam kehidupan sehari – hari

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

**Indikator :**

4.13.1 Merancang, percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

4.13.2 Melakukan percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

4.13.3 Menyimpulkan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

4.13.4 Menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

**C. Tujuan Pembelajaran**

Setelah pembelajaran peserta didik dapat :

1. Bekerjasama, konsisten, disiplin, rasa percaya diri, dan toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam pelajaran Larutan Penyangga
2. Berprilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar Larutan Penyangga
3. Bersikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan dalam belajar Larutan Penyangga
4. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga.



5. Mengidentifikasi sifat larutan penyangga.
6. Membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.
7. Menentukan pH atau pOH larutan penyangga melalui perhitungan.
8. Menentukan pH larutan penyangga jika ditambahkan sedikit asam kuat dan basa kuat atau dengan pengenceran melalui perhitungan.
9. Menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari baik dalam tubuh makhluk hidup maupun dalam lingkungan.

#### D. Materi Pembelajaran

1. Fakta:

- Larutan penyangga berperan penting dalam kehidupan sehari-hari, bahkan juga pada proses di dalam tubuh makhluk hidup

2. Konsep:

- Larutan penyangga adalah larutan yang pH-nya praktis tidak berubah meskipun ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau jika diencerkan.
- Larutan penyangga asam tersusun atas asam lemah dan basa konjugasinya.
- Larutan penyangga basa tersusun atas basa lemah dan asam konjugasinya

3. Prinsip:

Prinsip kerja larutan penyangga asam pada upaya mengubah pH:

- Penambahan sedikit asam:  $A^{-}(\text{aq}) + H^{+}(\text{aq}) \rightarrow HA(\text{aq})$

- Penambahan sedikit basa:  $\text{HA}_{(\text{aq})} + \text{OH}^{-}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{A}^{-}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- Pengenceran dapat diabaikan karena penambahan ion  $\text{H}^{+}$  dari air terlalu kecil

Prinsip kerja larutan penyangga basa pada upaya mengubah pH:

- Penambahan sedikit asam:  $\text{B}^{-}_{(\text{aq})} + \text{H}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{BH}_{(\text{aq})}$
- Penambahan sedikit basa:  $\text{BH}^{+}_{(\text{aq})} + \text{OH}^{-}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{B}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- Pengenceran dapat diabaikan karena penambahan ion  $\text{H}^{+}$  dari air terlalu kecil
- $\text{pH}$  larutan penyangga dapat dihitung dengan rumus:

- larutan penyangga asam:  $\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{a}{g}$

- larutan penyangga basa:  $\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{b}{g}$

#### 4. Prosedur:

Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan cara melarutkan ke dalam air:

- Asam lemah dan garamnya
- Asam lemah berlebih dan suatu basa kuat
- Garam asam lemah berlebih dan suatu asam atau basa kuat

Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan cara melarutkan ke dalam air:

- Basa lemah dan garamnya

- Basa lemah berlebih dan suatu asam kuat
- Garam basa lemah berlebih dan suatu asam atau basa kuat

### E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific Learning*

Model Pembelajaran : *Discovery Learning* (Pembelajaran Penemuan)

### F. Media, Alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran

#### Media :

- Bahan ajar dan modul kimia SMA Berbasis *Discovery Learning*
- Lembar penilaian

#### Alat/Bahan :

- spidol, papan tulis

#### Sumber Belajar :

- Buku Pegangan Kimia Kurikulum 2013
- Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Watoni, Haris. 2014. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Bandung: Yrama Widya
- Modul Kimia SMA Berbasis *Discovery Learning*

Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Pertemuan Ke-1 ( 2 x 45 menit )	Waktu
Persiapan	<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b>            Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orientasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>• Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran</li> </ul> </li> <li>✓ Apersepsi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya.</li> <li>• Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul> </li> <li>✓ Motivasi               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang Larutan Penyangga</li> </ul> </li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>• Mengajukan pertanyaan.</li> </ul> </li> <li>✓ Pemberian Acuan               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>• Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>• Pembagian kelompok belajar</li> <li>• Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran</li> </ul> </li> </ul>	15 menit

<p>Persiapan</p> <p>1. <i>Simulation</i></p> <p>2. <i>Problem statement</i></p> <p>3. <i>Data Colecction</i></p> <p>4. <i>Data Processing</i></p>	<p><b>Kegiatan Inti</b> Peserta didik di dalam kelompok belajar :</p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranannya dalam tubuh makhluk hidup</li> <li>• Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH. untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan pertanyaan tentang Larutan Penyangga yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat. Misal : Bagaimana terbentuknya larutan penyangga?</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Data(Eksperimen/Mengeksplorasi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis terbentuknya larutan penyangga</li> <li>• Menganalisis sifat larutan penyangga dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga</li> <li>• Berdiskusi tentang data yang sudah dikumpulkan/terangkum dalam kegiatan</li> </ul>	<p>60 menit</p>
---	---	---------------------

<p>5. <i>Verification</i></p>	<p>sebelumnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung.</li> <li>• Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</li> <li>• Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal</li> <li>• Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan</li> <li>• Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</li> <li>• Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>• Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.</li> <li>• Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.</li> <li>• Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran</li> </ul> <p><b>Catatan:</b>  <b>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran</b></p>
-------------------------------	--

	<b>yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)</b>	
6. <i>Generalitation</i>	<p><b>Penutup</b> Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>• Mengagendakan pekerjaan rumah.</li> <li>• Mengagendakan materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</li> </ul> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan soal dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian portofolio.</li> <li>• Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik</li> </ul>	15 menit
<b>Sintaks <i>Discovery Learning</i></b>	<b>Pertemuan Ke-2 ( 2 x 45 menit )</b>	<b>Waktu</b>
Persiapan	<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b> Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orientasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>• Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul> </li> <li>✓ Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya.</li> <li>• Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul> </li> <li>✓ Motivasi</li> </ul>	15 menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari.</li> <li>• Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang Larutan Penyangga</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>• Mengajukan pertanyaan.</li> <li>✓ Pemberian Acuan;</li> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>• Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>• Pembagian kelompok belajar</li> <li>• Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran</li> </ul>	
<p><b>Pelaksanaan</b></p> <p>1. <i>Stimulation</i></p> <p>2. <i>Problem statement</i></p>	<p><b>Kegiatan Inti</b> Peserta didik di dalam kelompok belajar :</p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranannya dalam tubuh makhluk hidup</li> <li>• Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH.</li> <li>• untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan pertanyaan tentang Larutan Penyangga yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</li> </ul> <p>Misal : Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan</p>	<p>60 menit</p>



<p>3. <i>Data collection</i></p>	<p>sedikit asam atau basa?</p> <p><b>Mengumpulkan Data(Eksperimen/Mengeksplorasi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang percobaan untuk membedakan larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal atau pH meter serta mempresentasikannya untuk menyamakan persepsi dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur,sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</li> </ul>	
<p>4. <i>Pengolahan data</i></p>	<p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan</li> <li>• Berdiskusi tentang data yang sudah dikumpulkan/terangkum dalam kegiatan sebelumnya.</li> <li>• Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung.</li> <li>• Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p>	
<p>5. <i>Verification</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</li> <li>• Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan</li> <li>• Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</li> <li>• Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>• Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.</li> <li>• Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.</li> <li>• Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran</li> </ul> <p><b>Catatan:</b>  <b>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)</b></p>	
6. <i>Generalitation</i>	<p><b>Penutup</b>  Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>• Mengagendakan pekerjaan rumah.</li> <li>• Mengagendakan materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</li> </ul> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan soal dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian portofolio.</li> <li>• Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik</li> </ul>	15 menit

Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Pertemuan Ke-3 ( 2 x 45 menit )	Waktu
Persiapan	<p><b>Pendahuluan/Kegiatan Awal</b> Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orientasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>• Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul> </li> <li>✓ Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya.</li> <li>• Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul> </li> <li>✓ Motivasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang Larutan Penyangga</li> </ul> </li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>• Mengajukan pertanyaan.</li> </ul> </li> <li>✓ Pemberian Acuan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>• Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>• Pembagian kelompok belajar</li> <li>• Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul> </li> </ul>	15 menit
Pelaksanaan	<p><b>Kegiatan Inti</b> Peserta didik di dalam kelompok belajar :</p>	60 menit

1.	<i>Stimulation</i>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranannya dalam tubuh makhluk hidup</li> <li>• Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.</li> </ul>	
2.	<i>Problem statement</i>	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan pertanyaan tentang Larutan Penyangga yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</li> </ul> <p>Misal : Mengapa pH darah relatif tetap?</p>	
3.	<i>Data Colection</i>	<p><b>Mengumpulkan Data(Eksperimen/Mengeksplorasi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang percobaan untuk membedakan sifat larutan penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa atau diencerkan serta mem-presentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga</li> </ul>	
4.	<i>Data processing</i>		

<p>5. <i>Verification</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdiskusi tentang data yang sudah dikumpulkan/terangkum dalam kegiatan sebelumnya.</li> <li>• Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung.</li> <li>• Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</li> <li>• Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal</li> <li>• Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan</li> <li>• Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</li> <li>• Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>• Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.</li> <li>• Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.</li> <li>• Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran</li> </ul> <p><b>Catatan:</b>  <b>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran</b></p>
-------------------------------	--

	yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)	
6. <i>Generalitation</i>	<p><b>Penutup</b> Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>• Mengagendakan pekerjaan rumah.</li> <li>• Mengagendakan materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</li> </ul> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan soal dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian portofolio.</li> <li>• Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik</li> </ul>	15 menit

### G. Penilaian

Nilai diperoleh dari hasil diskusi kelompok dan tugas individu soal kuis dalam memahami materi pembelajaran.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor Maksimu}} \times 100\%$$



No.	Soal	Kunci Jawaban
1.	<p>Campuran larutan berikut yang membentuk larutan penyangga adalah..</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Asam kuat dan basa kuat</li> <li>Asam lemah dan basa konjugasinya</li> <li>Asam kuat dan basa konjugasinya</li> <li>Asam kuat dan basa lemah</li> <li>Basa kuat dan asam lemah</li> </ol>	B
2.	<p>Diantara campuran dibawah ini, yang dapat membentuk larutan penyangga ketika direaksikan dalam satu wadah adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>100 mL <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,1 M dengan 100 mL <math>\text{NaOH}</math> 0,1 M</li> <li>100 mL <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,1 M dengan 200 mL <math>\text{NaOH}</math> 0,1 M</li> <li>100 mL <math>\text{NH}_3(\text{aq})</math> 0,1 M dengan 200 mL <math>\text{HCl}</math> 0,05 M</li> <li>100 mL <math>\text{NH}_3(\text{aq})</math> 0,1 M dengan 200 mL <math>\text{HCl}</math> 0,01 M</li> <li>100 mL <math>\text{HNO}_2</math> 0,1 M dengan 100 mL <math>\text{NaOH}</math> 0,1 M</li> </ol>	B
3.	<p>Campuran larutan berikut membentuk larutan penyangga yang bersifat asam adalah..</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Larutan <math>\text{HCl}</math> dan larutan <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math></li> <li>Larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> dan larutan <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math></li> <li>Larutan <math>\text{HBr}</math> dan larutan <math>\text{NaBr}</math></li> </ol>	B

	<p>d. Larutan <math>\text{NH}_2</math> dan larutan <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math></p> <p>e. Larutan <math>\text{NaCl}</math> dan <math>\text{NH}_2</math></p>	
4.	<p>Campuran dibawah ini yang dapat mempertahankan pH, kecuali</p> <p>a. Larutan <math>\text{NaH}_2\text{PO}_4</math> dengan larutan <math>\text{Na}_2\text{HPO}_4</math></p> <p>b. Larutan <math>\text{HNO}_3</math> dengan larutan <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math></p> <p>c. Larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> dengan larutan <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math></p> <p>d. Larutan <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> dengan <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math></p> <p>e. Larutan <math>\text{NH}_3</math> dengan larutan <math>(\text{NH}_4)\text{SO}_4</math></p>	A
5.	<p>Andi akan membuat larutan penyangga dengan pH 4, maka larutan yang paling tepat untuk dipilih Andi adalah ....</p> <p>a. Asam formiat (<math>K_a = 10^{-4}</math>) 0,1 mol dengan natrium formiat 0,1 mol.</p> <p>b. Asam asetat (<math>K_a = 10^{-5}</math>) 0,1 mol dengan natrium asetat 0,1 mol.</p> <p>c. Asam kloroasetat (<math>K_a = 10^{-3}</math>) 0,1 mol dengan kalium kloroasetat 0,4 mol.</p> <p>d. Asam hipoklorit (<math>K_a = 10^{-8}</math>) 4 mol dengan kalium hipoklorit 4 mol.</p> <p>e. Asam fluorida (<math>K_a = 10^{-4}</math>) 0,1 mol dengan natrium fluorida 0,00001 mol.</p>	A



**1. Teknik Penilaian: Tes Tertulis dan Pengamatan**

**2. Prosedur Penilaian:**

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Afektif (Sikap) a. Terlibat aktif dalam pembelajaran kelarutan dan hasil kali kelarutan. b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan (Observasi)	Selama proses pembelajaran
2.	Kognitif (Pengetahuan) Menjelaskan kembali materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.	Pengamatan dan Tes	Penyelesaian tugas individu
3.	Psikomotorik (Keterampilan) Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan dan berkaitan dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.	Pengamatan (Observasi)	Penyelesaian laporan



Lembar Pengamatan Sikap

Hari/Tanggal :

Topik/Materi :

No.	Nama Siswa	Tanggung Jawab				Peduli				Responsif				Santun				Nilai Akhir	Ket
		BT	MT	T	ST	BT	MT	T	ST	BT	MT	T	ST	BT	MT	T	ST		
1.	Christin																		
2.	Etty																		
3.	Herlina																		
4.	Natalina																		
5.	Dst.																		

Keterangan:

BT : Belum Tampak = 0

T : Tampak = 1

MT : Mulai Tampak = 2

ST : Sangat Tampak = 3

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor Maksimu}} \times 100\%$$

**Pedoman Penskoran**

<b>No.</b>	<b>Pengamatan Sikap</b>	<b>Deskriptor</b>	<b>Penilaian</b>
1.	Tanggung jawab	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menunjukkan perilaku jujur dan disiplin dalam proses pembelajaran.</li> <li>2. Menjaga ketertiban kelas dengan tidak membuat keributan di dalam kelas.</li> <li>3. Menggunakan buku dan sumber belajar lainnya dengan baik.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>0. Belum ada deskriptor yang tampak</li> <li>1. Satu deskriptor tampak</li> </ol>
2.	Peduli	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan yang ada dalam kelompok.</li> <li>2. Terlibat aktif dalam kegiatan kelompok dengan bekerja bersama datu teman satu timnya.</li> <li>3. Menunjukkan sikap toleran dan damai selama proses pembelajaran berlangsung.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Dua descriptor tampak</li> <li>3. Tiga deskriptor tampak</li> </ol>
3.	Responsif	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menunjukkan perilaku proaktif dalam kegiatan pembelajaran.</li> <li>2. Mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan yang tepat; memiliki hubungan dengan materi yang dipelajari serta menggunakan bahasa Indonesia yang benar.</li> <li>3. Tanggap terhadap permasalahan kelompok.</li> </ol>	
4.	Santun	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial.</li> <li>2. Menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</li> <li>3. Memiliki tata karma yang baik selama proses pembelajaran berlangsung.</li> </ol>	

Lembar Pengamatan Keterampilan

Hari/Tanggal :

Topik/Materi :

No.	Nama Siswa	Tanggung Jawab				Peduli				Responsif				Santun			Nilai Akhir	Ket.	
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2			3
1.	Christin																		
2.	Etty																		
3.	Herlina																		
4.	Natalina																		
5.	Dst.																		

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor Maksimu}} \times 100\%$$



**Pedoman Penskoran**

No.	Aspek yang Dinilai	Skor	Rubrik
1.	Menunjukkan rasa ingin tahu	3	Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias, aktif dalam kegiatan kelompok.
		2	Menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak terlalu antusias, dan baru terlibat aktif dalam kegiatan kelompok ketika disuruh.
		1	Tidak menunjukkan antusias dalam pengamatan, sulit terlibat aktif dalam kegiatan kelompok walaupun telah didorong untuk terlibat.
2.	Ketekunan/keuletan dan tanggung jawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok dalam menyelesaikan masalah	3	Tekun dalam menyelesaikan tugas dengan hasil terbaik yang bisa dilakukan, berupaya tepat waktu.
		2	Berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas umum belum menunjukkan upaya terbaiknya.
		1	Tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas dan tugasnya tidak selesai.
3.	Berkomunikasi	3	Aktif dalam tanya jawab, dapat mengemukakan ide atau gagasan, menghargai pendapat siswa lain.
		2	Aktif dalam tanya jawab, tidak ikut mengemukakan ide atau gagasan, menghargai pendapat siswa lain.
		1	Aktif dalam tanya jawab, tidak ikut mengemukakan ide atau gagasan, kurang menghargai pendapat siswa lain.
4.	Kejujuran dalam mengolah informasi untuk menyelesaikan masalah	3	Menunjukkan kejujurannya dalam mengolah informasi menunjukkan kemandirian dalam menyelesaikan masalah.
		2	Menunjukkan kejujurannya dalam mengolah informasi namun kurang menunjukkan kemandirian dalam menyelesaikan masalah.
		1	Tidak menunjukkan kejujurannya dalam mengolah informasi dan tidak menunjukkan kemandirian dalam menyelesaikan masalah (mencontek atau mencari jawaban dari teman lain untuk menyelesaikan tugas).

### Lampiran 3

#### LEMBAR VALIDASI ISI INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR KIMIA SISWA POKOK BAHASAN LARUTAN PENYANGGA UNTUK VALIDATOR AHLI

##### Petunjuk:

1. Pada lembar ini dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan asesmen atau penilaian dan saran apakah isi butir-butir soal sesuai dengan indikator yang terdapat pada kolom 1, sesuai dengan tujuan pembelajaran pada kolom 2, sesuai dengan pertanyaan pada kolom 3, sesuai dengan tingkat Kognitif Bloom pada kolom 4, dan sesuai dengan kunci jawaban pada kolom 5.
  2. Asesmen atau penilaian diisi pada kolom 6 untuk kesesuaian butir soal dengan tujuan pembelajaran pada kolom 2. Dengan kriteria asesmen sebagai berikut. Skor 1 (rendah), 2, 3 dan 4 (tertinggi).
  3. Mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan memeriksa kunci jawaban setiap butir soal pada kolom 5. Mohon diisi dengan tanda *check* (√) jika benar dan tanda (X) jika salah.
  4. Selanjutnya jika ada saran terhadap isi butir soal dimohon Bapak/Ibu mengisinya pada kolom saran (7).
- Atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk menilai atau mengasesmen soal ini saya ucapkan terimakasih.

**Kisi-Kisi Materi** : LARUTAN PENYANGGA

**Kelas** : XII SMA-PEMINATAN MATEMATIKA DAN SAINS

**D. Kompetensi Dasar**

- 1.3 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.4 Mensyukuri kekayaan alam Indonesia berupa minyak bumi, batubara dan gas alam serta berbagai bahan tambang lainnya sebagai anugrah Tuhan Yang Maha Esa dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia.
- 2.4 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.5 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.6 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

3.14. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

**Indikator :**

- 3.14.1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga
- 3.14.2. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.
- 3.14.3. Menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran terhadap pH larutan penyangga
- 3.14.4. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari – hari

4.14 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

**Indikator :**

- 4.14.1 Melakukan percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.
- 4.14.2 Menyimpulkan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.
- 4.14.3 Menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

**Kisi-Kisi Instrumen Tes**

INDIKATOR	TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS	SOAL	ASPEK KOGNITIF	KUNCI	Skor				Saran
					1	2	3	4	
1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan larutan penyangga	1. Setelah mempelajari larutan penyangga siswa dapat menjelaskan defenisi larutan penyangga	1. Larutan penyangga adalah... a. Larutan yang dapat mempertahankan pH b. Larutan yang dapat mempertahankan pH nya dengan menambahkan sedikit asam c. Larutan yang bersifat asam d. Larutan yang bersifat netral e. Larutan asam konjugasi	C1	A				√	
		2. Garam berikut yang berasal dari	C1	E				√	



		<p>asam lemah dan basa kuat adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ammonium klorida</li> <li>Natrium Karbonat</li> <li>Aluminium Sulfide</li> <li>Barium Nitrat</li> <li>Kalsium Asetat</li> </ol>						
		<p>3. Contoh larutan penyangga dibawah ini adalah..</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Asam asetat + natrium nitrat</li> <li>Asam asetat + natrium asetat</li> <li>Asam sulfat + natrium asetat</li> <li>Asam nitrat + natrium nitrat</li> <li>Asam nitrat + natrium asetat</li> </ol>	C2	B				√
		<p>4. Campuran dibawah ini yang merupakan komponen larutan penyangga adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> dan <math>\text{NH}_3</math></li> <li><math>\text{CH}_3\text{COONa}</math> dan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math></li> <li><math>\text{NaOH}</math> dan <math>\text{NaHCO}_3</math></li> <li><math>\text{NaOH}</math> dan <math>\text{HCl}</math></li> </ol>	C2					√

		e. HCOOH dan NaOH						
		5. Campuran larutan berikut yang membentuk larutan penyangga adalah.. a. Asam kuat dan basa kuat b. Asam lemah dan basa konjugasinya c. Asam kuat dan basa konjugasinya d. Asam kuat dan basa lemah e. Basa kuat dan asam lemah	C2	D			√	
2. Setelah mempelajari larutan penyangga siswa dapat membedakan larutan penyangga dan bukan larutan		6. Diantara campuran dibawah ini, yang dapat membentuk larutan penyangga ketika direaksikan dalam satu wadah adalah a. 100 mL CH <sub>3</sub> COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,1 M b. 100 mL CH <sub>3</sub> COOH 0,1 M dengan 200 mL NaOH 0,1 M c. 100 mL NH <sub>3</sub> (aq) 0,1 M dengan	C2	D			√	Tingkat kognitif C2

	penyangga	<p>200 mL HCl 0,05 M</p> <p>d. 100 mL NH<sub>3</sub> (aq) 0,1 M dengan 200 mL HCl 0,01 M</p> <p>e. 100 mL HNO<sub>2</sub> 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,1 M</p>						
		<p>7. Campuran larutan berikut membentuk larutan penyangga yang bersifat asam adalah..</p> <p>a. Larutan HCl dan larutan NH<sub>4</sub>Cl</p> <p>b. Larutan CH<sub>3</sub>COOH dan larutan CH<sub>3</sub>COONa</p> <p>c. Larutan HBr dan larutan NaBr</p> <p>d. Larutan NH<sub>2</sub> dan larutan NH<sub>4</sub>Cl</p> <p>e. Larutan KOH dan larutan KCl</p>	C2	B			√	Tingkat kognitif C3
		<p>8. Garam berikut yang berasal dari asam lemah dan basa kuat adalah</p> <p>a. Ammonium klorida</p> <p>b. Natrium Karbonat</p> <p>c. Aluminium Sulfide</p> <p>d. Barium Nitrat</p>	C2				√	Tingkat kognitif C1

		e. Kalsium Asetat						
		<p>9. Beberapa larutan ..</p> <p>1. <math>\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}</math> dan <math>\text{NH}_3_{(\text{aq})}</math></p> <p>2. <math>\text{CH}_3\text{COOHNH}_4_{(\text{aq})}</math> dan <math>\text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}</math></p> <p>3. <math>\text{NaH}_2\text{PO}_4_{(\text{aq})}</math> dan <math>\text{Na}_2\text{HPO}_4_{(\text{aq})}</math></p> <p>4. <math>\text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})}</math> dan <math>\text{H}_3\text{PO}_4_{(\text{aq})}</math></p> <p>Yang dapat menjadi larutan penyangga adalah..</p> <p>a. 1,2,3 dan 4</p> <p>b. 1,2 dan 3</p> <p>c. 1 dan 2</p> <p>d. 1 dan 32 dan 4</p>	C3	D				√
		<p>10. Campuran dibawah ini yang dapat mempertahankan pH, kecuali</p> <p>a. Larutan <math>\text{NaH}_2\text{PO}_4</math> dengan larutan <math>\text{Na}_2\text{HPO}_4</math></p> <p>b. Larutan <math>\text{HNO}_3</math> dengan larutan <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math></p> <p>c. Larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> dengan</p>	C2					√

		larutan $\text{CH}_3\text{COONa}$ d. Larutan $\text{NH}_4\text{OH}$ dengan $\text{NH}_4\text{Cl}$ e. Larutan $\text{NH}_3$ dengan larutan $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$						
2. Menghitung pH dan pOH larutan penyangga	3. Dengan diberikannya contoh perhitungan pH larutan penyangga siswa dapat menghitung pH dan pOH larutan penyangga	11. Andi akan membuat larutan penyangga dengan pH 4, maka larutan yang paling tepat untuk dipilih Andi adalah .... a. Asam formiat ( $K_a = 10^{-4}$ ) 0,1 mol dengan natrium formiat 0,1 mol. b. Asam asetat ( $K_a = 10^{-5}$ ) 0,1 mol dengan natrium asetat 0,1 mol. c. Asam kloroasetat ( $K_a = 10^{-3}$ ) 0,1 mol dengan kalium kloroasetat 0,4 mol. d. Asam hipoklorit ( $K_a = 10^{-8}$ ) 4 mol dengan kalium hipoklorit 4 mol. e. Asam fluorida ( $K_a = 10^{-4}$ ) 0,1	C4	A				√

		mol dengan natrium fluorida 0,00001 mol.						
		12. Larutan 100 mL $\text{CH}_3\text{COOH}$ 0,15 M dicampurkan dengan 50 mL larutan $\text{KOH}$ 0,2 M ( $K_a \text{ CH}_3\text{COOH}=10^{-5}$ ), maka pH campuran adalah.... a. $3 - \log 5$ b. $3 - \log 6$ c. $5 - \log 3$ d. $6 - \log 3$ e. $6 - \log 5$	C3				√	
		13. Suatu larutan penyangga terdiri dari campuran $\text{CH}_3\text{COOH}$ 0.1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) dan $\text{CH}_3\text{COONa}$ 0,1 M mempunyai pH sebesar 6. Perbandingan volume $\text{CH}_3\text{COOH}$ : $\text{CH}_3\text{COONa}$ adalah... a. 1 : 1 b. 1 : 10 c. 1 : 100	C3	D			√	

		d. 10 : 1 e. 100 : 1						
		14. Larutan yang mengandung 6 gram $\text{CH}_3\text{COOH}$ ( $M_r = 60$ ) dan 0,1 mol $\text{CH}_3\text{COONa}$ ( $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$ ) akan menghasilkan pH sebesar... a. 1 b. 5 c. 7 d. 9 e. 12	C3	B				√
		15. Berapakah pH campuran 200 mL $\text{NH}_3$ 0,2 M yang direaksikan dengan 200 mL larutan $\text{HNO}_3$ 0,1 ( $K_b = 10^{-3}$ ) a. 4 b. 5 c. 8 d. 9 e. 10	C3	D				√

		<p>16. Harga pH dari larutan <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> 0,01 M yang dicampur dengan 100 ml larutan 100 ml larutan <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> 0,05 M. <math>K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 2 \cdot 10^{-6}</math> larutan adalah.....</p> <p>a. <math>6 - \log 2</math>  b. 6  c. 8  d. <math>8 + \log 2</math>  e. 7</p>	C3	D				√
3. Menghitung pH larutan penyangga dengan menambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran	4. Dengan diberikan nya contoh perhitungan pH siswa dapat menghitung pH larutan penyangga dengan menambahkan sedikit asam	<p>17. Harga pH dari larutan yang mengandung <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,01 M dan <math>\text{CH}_3\text{COOK}</math> 0,1 M (<math>K_a = 10^{-5}</math>) adalah ....</p> <p>a. 3  b. 4  c. 6  d. 8  e. 9</p>	C3					√
		18. Jika kedalam larutan penyangga	C1	B				√



		<p>ditambah sedikit asam, asam tersebut akan bereaksi dengan zat yang bersifat...</p> <p>a. Netral b. Asam c. Basa d. Garam e. Air</p>						
		<p>19. 100 mL larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,1 M dicampurkan dengan 50 larutan <math>\text{NaOH}</math> 0,1 M. tentukan pH campuran setelah penambahan 10 mL larutan <math>\text{HCl}</math> 0,1 M ..</p> <p>a. 3,83 b. 4 c. 4,83 d. 5 e. 5,38</p>	C3	C			√	
		<p>20. 100 <math>\text{cm}^3</math> larutan <math>\text{HCl}</math> 0,1 M ditambahkan air sampai volume</p>	C3	D			√	

		<p>larutan menjadi 250 cm<sup>3</sup>. Perubahan harga pH larutan HCl setelah diencerkan adalah...</p> <p>a. 2 menjadi 3 – log 25 b. 1 menjadi 1 – log 25 c. 2 menjadi 2 – log 40 d. 1 menjadi 2 – log 4 e. 1 menjadi 2 – log 6,7</p>						
5. Dengan diberikan nya contoh perhitungan pH siswa dapat menghitung pH larutan penyangga dengan menambahkan sedikit basa	21. Besarnya pH campuran dari 100 mL larutan NH <sub>4</sub> OH 0,4 M yang dicampurkan dengan 50 mL H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,2 M ( K <sub>b</sub> = 10 <sup>-5</sup> ) adalah ....	<p>a. 5 b. 5 – log 2 c. 8 + log 2 d. 9 e. 9 + log 2</p>	C4	D				√
	22. Untuk membuat larutan penyangga dengan pH=5, maka kedalam 40 mL larutan 0,1 M asam asetat		C3					√

		<p>(CH<sub>3</sub>COOH) <math>K_a = 10^{-5}</math> harus ditambahkan larutan NaOH sebanyak...</p> <p>a. 10 mL b. 20 mL c. 30 mL d. 40 mL e. 50 mL</p>					
		<p>23. Kedalam 100 mL larutan asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH) <math>K_a = 10^{-5}</math> dimasukkan 100 mL NaOH 0,2 M. ternyata dihasilkan larutan penyangga dengan pH = 5. Berapa molaritas asam asetat pada awalnya</p> <p>a. 0,8 M b. 0,4 M c. 0,3 M d. 0,2 M e. 0,1 M</p>	C3	B			√
		<p>24. Untuk membuat larutan penyangga</p>	C3				√

		<p>dengan <math>\text{pH} = 5</math>, maka ke dalam 50 ml larutan asam asetat 0,2 M (<math>K_a = 1 \times 10^{-5}</math>) harus ditambahkan larutan NaOH 0,5 M sebanLak ...</p> <p>a. 5 ml b. 10 mL c. 15 mL d. 20 mL e. 25 mL</p>						
		<p>25. Sebanyak 500 ml larutan penyangga mengandung <math>\text{NH}_3</math> dan <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> masing-masing 0,2 M. Jika <math>K_b \text{NH}_3 = 1 \times 10^{-5}</math> maka pH larutan tersebut adalah ...</p> <p>a. 5 b. 6 c. 8 d. 9 e. 10</p>	C3				√	

		<p>26. Jumlah mol natrium asetat yang harus dicampurkan dengan asam asetat 0,1 M (<math>K_a = 1 \times 10^{-5}</math>) dalam 1 liter larutan dengan pH = 6 adalah ...</p> <p>a. 0,1 mol b. 0,2 mol c. 0,5 mol d. 1,0 mol e. 2,0 mol</p>	C3			√	
		<p>27. Campuran larutan HCl 0,1 M dengan larutan <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> 0,2 M [<math>K_b = 1 \times 10^{-5}</math>] mempunyai pH = 9, maka perbandingan volum HCl dengan volum <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> adalah ...</p> <p>a. 1 : 1 b. 1 : 2 c. 2 : 1 d. 2 : 3 e. 3 : 2</p>	C3			√	

6. Dengan diberikan nya contoh perhitungan pH siswa dapat menghitung pH larutan penyangga dengan pengenceran	28. Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga akan menyebabkan...	C2	D					√	
	a. Perubahan pH larutan b. Perubahan pKa larutan c. Tidak ada perubahan pKa maupun pH d. Perubahan pKa tetapi pH tetap e. Perubahan pH tetapi pKa tetap								
	29. Apabila 0,1 gram NaOH dilarutkan menjadi 250 mL, maka pH larutan menjadi .... (Mr NaOH = 40)	C3	B					√	
	a. 10 b. 2 c. 13 d. 12 e. 7								
	30. 0,4 gram NaOH dilarutkan hingga volume larutan menjadi 500 mL,	C3	D					√	

		<p>maka pH larutan itu adalah...</p> <p>a. <math>2 - \log 2</math></p> <p>b. 2</p> <p>c. <math>10 + \log 2</math></p> <p>d. <math>12 + \log 2</math></p> <p>e. 13</p>						
		<p>31. Untuk pengenceran yang kurang dari 10 kali volume semula, pH larutan penyangga dianggap...</p> <p>a. Netral</p> <p>b. <math>\text{pH} = 7</math></p> <p>c. <math>\text{pH} = 14</math></p> <p>d. Berubah</p> <p>e. Tidak berubah</p>	C2	E				√
		<p>32. Senyawa di bawah ini bila dilarutkan dalam air yang mempunyai pH paling kecil adalah ...</p> <p>a. <math>\text{NH}_4\text{CN}</math></p> <p>b. <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math></p>	C2					√

		c. $\text{CH}_3\text{COONa}$ d. $\text{Na}_2\text{S}$ e. $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$						
		33. Bila 0,15 mol asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$ dan 0,10 mol NaOH dilarutkan kedalam air sehingga diperoleh larutan penyangga dengan volum 1 liter, maka pH larutan penyangga tersebut adalah a. 4 b. 5 c. 6 d. $5 - \log 2$ e. $5 - \log 3$	C3	B				√
4. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan	7. Setelah mempelajari fungsi larutan penyangga siswa dapat	34. Fungsi sistem larutan penyangga dalam darah adalah mempertahankan... a. Derajat keasaman darah b. Kadar Hb darah	C1	A				√



sehari – hari	menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari – hari	<p>c. Sel darah merah dalam darah</p> <p>d. Fibrinogen darah</p> <p>e. Sel darah putih dalam darah</p>						
		<p>35. Diantara pernyataan berikut yang merupakan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia adalah....</p> <p>a. Menjaga kesetimbangan cairan yang ada diluar dan didalam sel</p> <p>b. Mencegah pecahnya pembuluh darah</p> <p>c. Menjaga pH darah agar tidak banyak berubah</p> <p>d. Menjaga masuknya cairan kedalam sel</p> <p>e. Menjaga masuknya pelarut dan melarut selaput semipermeabel</p>	C2	C			√	
		<p>36. Komponen darah yang mengandung larutan penyangga adalah</p>	C2	A			√	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sel darah merah</li> <li>b. Sel darah putih</li> <li>c. Hemoglobin</li> <li>d. Trombosit</li> <li>e. Fibrinogen</li> </ul>						
		<p>37. Penerapan larutan penyangga pada industry makanan dan minuman, salah satunya adalah penggunaan zat ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Asam klorida</li> <li>b. Asam sitrat</li> <li>c. Asam asetil salisilat</li> <li>d. Asam fosfat</li> <li>e. Asam bromide</li> </ul>	C2	B			√	

<p>5. Menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga</p>	<p>9. Dengan diberikannya data percobaan siswa dapat menentukan sifat larutan penyangga</p>	<p>Perhatikan data percobaan pH beberapa larutan berikut:</p> <table border="1" data-bbox="808 459 1263 927"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th rowspan="2">pH awal</th> <th colspan="2">pH dengan penambahan sedikit</th> </tr> <tr> <th>Asam</th> <th>Basa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>5,60</td> <td>6,00</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>5,40</td> <td>5,42</td> <td>5,38</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>5,20</td> <td>5,25</td> <td>5,18</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>8,20</td> <td>8,80</td> <td>7,80</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>9,20</td> <td>9,60</td> <td>8,70</td> </tr> </tbody> </table> <p>38. Dari data diatas larutan yang mempunyai sifat penyangga adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I dan II</li> <li>II dan III</li> <li>III dan IV</li> <li>III dan V</li> <li>IV dan V</li> </ol>	Larutan	pH awal	pH dengan penambahan sedikit		Asam	Basa	I	5,60	6,00	5,00	II	5,40	5,42	5,38	III	5,20	5,25	5,18	IV	8,20	8,80	7,80	V	9,20	9,60	8,70	C4	E			√	
Larutan	pH awal	pH dengan penambahan sedikit																																
		Asam	Basa																															
I	5,60	6,00	5,00																															
II	5,40	5,42	5,38																															
III	5,20	5,25	5,18																															
IV	8,20	8,80	7,80																															
V	9,20	9,60	8,70																															

Perhatikan tabel berikut.

Larutan	pH awal	pH larutan setelah penambahan		
		Sedikit air	Sedikit basa	Sedikit asam
		P	3	4,3
Q	5	5,8	5,4	4,7
R	6	6,4	8,0	3,5
S	8	7,7	8,1	7,9
T	9	7,9	11,5	6,5

39. Dari data yang diperoleh pada percobaan di atas, yang termasuk larutan penyangga adalah...

- a. P dan Q
- b. Q dan R
- c. R dan S
- d. S dan T
- e. Q dan S

C4

E

√

		40. Perhatikan data percobaan berikut :	C4	D				√																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Larutan</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH Awal</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ditambahakan sedikit asam</td> <td>4,9</td> <td>4</td> <td>5,3</td> <td>8,5</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>Ditambahkan sedikit basa</td> <td>5,2</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>9,3</td> <td>8,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Yang termasuk larutan penyangga adalah ..</p> <p>a. I dan II  b. I dan III  c. II dan IV  d. I dan IV  e. I dan V</p>	Larutan	I	II	III	IV	V	pH Awal	5	7	8	9	4	Ditambahakan sedikit asam	4,9	4	5,3	8,5	2,1	Ditambahkan sedikit basa	5,2	10	12	9,3	8,2						
Larutan	I	II	III	IV	V																											
pH Awal	5	7	8	9	4																											
Ditambahakan sedikit asam	4,9	4	5,3	8,5	2,1																											
Ditambahkan sedikit basa	5,2	10	12	9,3	8,2																											



## Lampiran 4a

## INSTRUMENT TEST

(Sebelum Divalidasi)

1. Larutan penyangga adalah...
  - a. Larutan yang dapat mempertahankan pH.
  - b. Larutan yang dapat mempertahankan pH nya dengan menambahkan sedikit asam.
  - c. Larutan yang bersifat asam
  - d. Larutan yang bersifat netral.
  - e. Larutan asam konjugasi.
2. Garam berikut yang berasal dari asam lemah dan basa kuat adalah
  - a. Ammonium klorida
  - b. Natrium Karbonat
  - c. Aluminium Sulfida
  - d. Barium Nitrat
  - e. Kalsium Asetat
3. Contoh larutan penyangga dibawah ini adalah..
  - a. Asam asetat + natrium nitrat
  - b. Asam asetat + natrium asetat
  - c. Asam sulfat + natrium asetat
  - d. Asam nitrat + natrium nitrat
  - e. Asam nitrat + natrium asetat
4. Campuran dibawah ini yang merupakan komponen larutan penyangga adalah...
  - a.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $\text{NH}_3$
  - b.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - c.  $\text{NaOH}$  dan  $\text{NaHCO}_3$
  - d.  $\text{NaOH}$  dan  $\text{HCl}$
  - e.  $\text{HCOOH}$  dan  $\text{NaOH}$
5. Campuran larutan berikut yang membentuk larutan penyangga adalah..
  - f. Asam kuat dan basa kuat
  - g. Asam lemah dan basa konjugasinya

- h. Asam kuat dan basa konjugasinya
- i. Asam kuat dan basa lemah
- j. Basa kuat dan asam lemah
6. Diantara campuran dibawah ini, yang dapat membentuk larutan penyangga ketika direaksikan dalam satu wadah adalah
- f. 100 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 100 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M
- g. 100 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 200 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M
- h. 100 mL  $\text{NH}_3(\text{aq})$  0,1 M dengan 200 mL  $\text{HCl}$  0,05 M
- i. 100 mL  $\text{NH}_3(\text{aq})$  0,1 M dengan 200 mL  $\text{HCl}$  0,01 M
- j. 100 mL  $\text{HNO}_2$  0,1 M dengan 100 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M
7. Campuran larutan berikut membentuk larutan penyangga yang bersifat asam adalah..
- f. Larutan  $\text{HCl}$  dan larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- g. Larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- h. Larutan  $\text{HBr}$  dan larutan  $\text{NaBr}$
- i. Larutan  $\text{NH}_2$  dan larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- j. Larutan  $\text{NaCl}$  dan  $\text{NH}_2$
8. Larutan  $\text{KOH}$  dan larutan  $\text{KCl}$  Garam berikut yang berasal dari asam lemah dan basa kuat adalah
- a. Ammonium klorida
- b. Natrium Karbonat
- c. Aluminium Sulfida
- d. Barium Nitrat
- e. Kalsium Asetat
9. Beberapa larutan ..
1.  $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}$  dan  $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$
2.  $\text{CH}_3\text{COONH}_4_{(\text{aq})}$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}$
3.  $\text{NaH}_2\text{PO}_4_{(\text{aq})}$  dan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4_{(\text{aq})}$
4.  $\text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})}$  dan  $\text{H}_3\text{PO}_4_{(\text{aq})}$

Yang dapat menjadi larutan penyangga adalah..

- a. 1,2,3 dan 4  
 b. 1,2 dan 3  
 c. 1 dan 2  
 d. 1 dan 3  
 e. 2 dan 4

10. Campuran dibawah ini yang dapat mempertahankan pH, kecuali

- f. Larutan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  dengan larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$   
 g. Larutan  $\text{HNO}_3$  dengan larutan  $\text{NH}_4\text{NO}_3$   
 h. Larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 i. Larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 j. Larutan  $\text{NH}_3$  dengan larutan  $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$

11. Andi akan membuat larutan penyangga dengan pH 4, maka larutan yang paling tepat untuk dipilih Andi adalah ....

- f. Asam formiat ( $K_a = 10^{-4}$ ) 0,1 mol dengan natrium formiat 0,1 mol.  
 g. Asam asetat ( $K_a = 10^{-5}$ ) 0,1 mol dengan natrium asetat 0,1 mol.  
 h. Asam kloroasetat ( $K_a = 10^{-3}$ ) 0,1 mol dengan kalium kloroasetat 0,4 mol.  
 i. Asam hipoklorit ( $K_a = 10^{-8}$ ) 4 mol dengan kalium hipoklorit 4 mol.  
 j. Asam fluorida ( $K_a = 10^{-4}$ ) 0,1 mol dengan natrium fluorida 0,00001 mol.

12. Larutan 100 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,15 M dicampurkan dengan 50 mL larutan  $\text{KOH}$  0,2 M ( $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$ ), maka pH campuran adalah....

- a.  $3 - \log 5$   
 b.  $3 - \log 6$   
 c.  $5 - \log 3$   
 d.  $6 - \log 3$   
 e.  $6 - \log 5$

13. Suatu larutan penyangga terdiri dari campuran  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,01 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,1 M mempunyai pH sebesar 6. Perbandingan volume  $\text{CH}_3\text{COOH} : \text{CH}_3\text{COONa}$  adalah...

- a. 1 : 1  
 b. 1 : 10  
 c. 1 : 100  
 d. 10 : 1  
 e. 100 : 1



14. Larutan yang mengandung 6 gram  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $M_r = 60$ ) dan 0,1 mol  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$ ) akan menghasilkan pH sebesar...

- a. 1
- b. 5
- c. 7
- d. 9
- e. 12

15. Berapakah pH campuran 200 mL  $\text{NH}_3$  0,2 M yang direaksikan dengan 200 mL larutan  $\text{HNO}_3$  0,1 M ( $K_b = 10^{-3}$ )

- a. 10
- b. 10,3
- c. 11
- d. 11,3
- e. 12

16. Harga pH dari 100 ml larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,01 M yang dicampur dengan 100 ml larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,05 M. Jika diketahui  $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \cdot 10^{-6}$  adalah...

- a.  $6 - \log 2$
- b. 6
- c. 8
- d.  $7 + \log 4$
- e. 7

17. Harga pH dari larutan yang mengandung  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,01 M dan  $\text{CH}_3\text{COOK}$  0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) adalah ....

- a. 3
- b. 4
- c. 6
- d. 8
- e. 9

18. Jika kedalam larutan penyangga ditambah sedikit asam, asam tersebut akan bereaksi dengan zat yang bersifat...

- a. Netral
- b. Asam
- c. Basa
- d. Garam
- e. Air

19. 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dicampurkan dengan 50 larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M. tentukan pH campuran setelah penambahan 10 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M ..
- a. 3,83  
b. 4  
c. 4,83  
d. 5  
e. 5,38
20. 100  $\text{cm}^3$  larutan  $\text{HCl}$  0,1 M ditambahkan air sampai volume larutan menjadi 250  $\text{cm}^3$ . Perubahan harga pH larutan  $\text{HCl}$  setelah diencerkan adalah...
- a. 2 menjadi  $3 - \log 25$   
b. 1 menjadi  $1 - \log 25$   
c. 2 menjadi  $2 - \log 40$   
d. 1 menjadi  $2 - \log 4$   
e. 1 menjadi  $2 - \log 6,7$
21. Besarnya pH campuran dari 100 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,4 M yang dicampurkan dengan 50 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2 M ( $K_b = 10^{-5}$ ) adalah ....
- a. 5  
b.  $5 - \log 2$   
c.  $8 + \log 4$   
d. 9  
e.  $9 + \log 4$
22. Untuk membuat larutan penyangga dengan  $\text{pH} = 5$ , maka kedalam 40 mL larutan 0,1 M asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )  $K_a = 10^{-5}$  harus ditambahkan larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M sebanyak...
- a. 10 mL  
b. 20 mL  
c. 30 mL  
d. 40 mL  
e. 50 mL
23. Kedalam 100 mL larutan asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )  $K_a = 10^{-5}$  dimasukkan 100 mL  $\text{NaOH}$  0,2 M. ternyata dihasilkan larutan penyangga dengan  $\text{pH} = 5$ . Berapa molaritas asam asetat pada awalnya
- a. 0,8 M  
b. 0,4 M  
c. 0,3 M  
d. 0,2 M  
e. 0,1 M

24. Untuk membuat larutan penyangga dengan  $\text{pH} = 5$ , maka ke dalam 50 ml larutan asam asetat 0,2 M ( $K_a = 1 \times 10^{-5}$ ) harus ditambahkan larutan NaOH 0,5 M sebanyak ...
- a. 5 ml
  - b. 10 mL
  - c. 15 mL
  - d. 20 mL
  - e. 25 mL
25. Sebanyak 500 ml larutan penyangga mengandung  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  masing-masing 0,2 M. Jika  $K_b \text{NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$  maka pH larutan tersebut adalah ...
- a. 5
  - b. 6
  - c. 8
  - d. 9
  - e. 10
26. Jumlah mol natrium asetat yang harus dicampurkan dengan asam asetat 0,1 M ( $K_a = 1 \times 10^{-5}$ ) dalam 1 liter larutan dengan  $\text{pH} = 6$  adalah ...
- a. 0,1 mol
  - b. 0,2 mol
  - c. 0,5 mol
  - d. 1,0 mol
  - e. 2,0 mol
27. Campuran larutan HCl 0,1 M dengan larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,2 M [ $K_b = 1 \times 10^{-5}$ ] mempunyai  $\text{pH} = 9$ , maka perbandingan volum HCl dengan volum  $\text{NH}_4\text{OH}$  adalah ...
- a. 1 : 1
  - b. 1 : 2
  - c. 2 : 1
  - d. 2 : 3
  - e. 3 : 2
28. Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga akan menyebabkan...
- a. Perubahan pH larutan
  - b. Perubahan pKa larutan
  - c. Tidak ada perubahan pKa maupun pH
  - d. Perubahan pKa tetapi pH tetap
  - e. Perubahan pH tetapi pKa tetap

29. Apabila 0,1 gram NaOH dilarutkan menjadi 250 mL, maka pH larutan menjadi .... (Mr NaOH = 40)
- 10
  - 2
  - 13
  - 12
  - 7
30. 0,4 gram NaOH dilarutkan hingga volume larutan menjadi 500 mL, maka pH larutan itu adalah...
- $2 - \log 2$
  - 2
  - $10 + \log 2$
  - $12 + \log 2$
  - 13
31. Untuk pengenceran yang kurang dari 10 kali volume semula, pH larutan penyangga dianggap...
- Netral
  - $\text{pH} = 7$
  - $\text{pH} = 14$
  - Berubah
  - Tidak berubah
32. Senyawa di bawah ini bila dilarutkan dalam air yang mempunyai pH paling kecil adalah ...
- $\text{NH}_4\text{CN}$
  - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
  - $\text{CH}_3\text{COONa}$
  - $\text{Na}_2\text{S}$
  - $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
33. Bila 0,15 mol asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ),  $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$  dan 0,10 mol NaOH dilarutkan kedalam air sehingga diperoleh larutan penyangga dengan volum 1 liter, maka pH larutan penyangga tersebut adalah
- 4
  - 5
  - 6
  - $5 - \log 2$
  - $5 - \log 3$

34. Fungsi sistem larutan penyangga dalam darah adalah mempertahankan...
- Derajat keasaman darah
  - Kadar Hb darah
  - Sel darah merah dalam darah
  - Fibrinogen darah
  - Sel darah putih dalam darah
35. Diantara pernyataan berikut yang merupakan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia adalah....
- Menjaga kesetimbangan cairan yang ada diluar dan didalam sel
  - Mencegah pecahnya pembuluh darah
  - Menjaga pH darah agar tidak banyak berubah
  - Menjaga masuknya cairan kedalam sel
  - Menjaga masuknya pelarut dan melarut selaput semipermeabel
36. Komponen darah yang mengandung larutan penyangga adalah
- Sel darah merah
  - Sel darah putih
  - Hemoglobin
  - Trombosit
  - Fibrinogen
37. Penerapan larutan penyangga pada industry makanan dan minuman, salah satunya adalah penggunaan zat ....
- Asam klorida
  - Asam sitrat
  - Asam asetil salisilat
  - Asam fosfat
  - Asam bromide

Perhatikan data percobaan pH beberapa larutan berikut:

Larutan	pH awal	pH dengan penambahan sedikit	
		Asam	Basa
I	5,60	6,00	5,00
II	5,40	5,42	5,38
III	5,20	5,25	5,18
IV	8,20	8,80	7,80
V	9,20	9,60	8,70

38. Dari data diatas larutan yang mempunyai sifat penyangga adalah...

- a. I dan II
- b. II dan III
- c. III dan IV
- d. III dan V
- e. IV dan V

Perhatikan tabel berikut.

Larutan	pH awal	pH larutan setelah penambahan		
		Sedikit air	Sedikit basa	Sedikit asam
P	3	4,3	5,2	1,6
Q	5	5,8	5,4	4,7
R	6	6,4	8,0	3,5
S	8	7,7	8,1	7,9
T	9	7,9	11,5	6,5

39. Dari data yang diperoleh pada percobaan di atas, yang termasuk larutan penyangga adalah...

- a. P dan Q
- b. Q dan R
- c. R dan S
- d. S dan T
- e. Q dan S

Perhatikan data percobaan berikut :

Larutan	I	II	III	IV	V
pH Awal	5	7	8	9	4
Ditambahakan sedikit asam	4,9	4	5,3	8,5	2,1
Ditambahkan sedikit basa	5,2	10	12	9,3	8,2

40. Yang termasuk larutan penyangga adalah ..

- a. I dan II
- b. I dan III
- c. II dan IV
- d. I dan IV
- e. I dan V



## Lampiran 4b

**INSTRUMEN TES**  
**(Setelah Divalidasi)**

1. Larutan penyangga adalah...
  - a. Larutan yang dapat mempertahankan pH
  - b. Larutan yang dapat mempertahankan pH nya dengan menambahkan sedikit asam
  - c. Larutan yang bersifat asam
  - d. Larutan yang bersifat netral
  - e. Larutan asam konjugasi
2. Campuran larutan berikut yang membentuk larutan penyangga adalah..
  - a. Asam kuat dan basa kuat
  - b. Asam lemah dan basa konjugasinya
  - c. Asam kuat dan basa konjugasinya
  - d. Asam kuat dan basa lemah
  - e. Basa kuat dan asam lemah
3. Campuran garam berikut yang membentuk larutan penyangga asam adalah..
  - a. Larutan HCl dan larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - b. Larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$
  - c. Larutan HBr dan larutan NaBr
  - d. Larutan  $\text{NH}_2$  dan larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - e. Larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dan larutan  $\text{H}_3\text{PO}_4$
4. Larutan berikut yang berasal dari asam lemah dan basa kuat adalah
  - a. Ammonium klorida
  - b. Natrium Karbonat
  - c. Aluminium Sulfida
  - d. Barium Nitrat
  - e. Kalsium Asetat



5. Diantara campuran dibawah ini, yang dapat membentuk larutan penyangga ketika direaksikan dalam satu wadah adalah
- 100 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 100 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M
  - 100 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 200 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M
  - 100 mL  $\text{NH}_3(\text{aq})$  0,1 M dengan 200 mL  $\text{HCl}$  0,05 M
  - 100 mL  $\text{NH}_3(\text{aq})$  0,1 M dengan 200 mL  $\text{HCl}$  0,01 M
  - 100 mL  $\text{HNO}_2$  0,1 M dengan 100 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M
6. Andi akan membuat larutan penyangga dengan pH 4, maka larutan yang paling tepat untuk dipilih Andi adalah ....
- Asam formiat ( $K_a = 10^{-4}$ ) 0,1 mol dengan natrium formiat 0,1 mol.
  - Asam asetat ( $K_a = 10^{-5}$ ) 0,1 mol dengan natrium asetat 0,1 mol.
  - Asam kloroasetat ( $K_a = 10^{-3}$ ) 0,1 mol dengan kalium kloroasetat 0,4 mol.
  - Asam hipoklorit ( $K_a = 10^{-8}$ ) 4 mol dengan kalium hipoklorit 4 mol.
  - Asam fluorida ( $K_a = 10^{-4}$ ) 0,1 mol dengan natrium fluorida 0,00001 mol.
7. Suatu larutan penyangga terdiri dari campuran  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0.01 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,1 M mempunyai pH sebesar 6. Perbandingan volume  $\text{CH}_3\text{COOH} : \text{CH}_3\text{COONa}$  adalah...
- 1 : 1
  - 1 : 10
  - 1 : 100
  - 10 : 1
  - 100 : 1
8. Campuran dibawah ini yang dapat mempertahankan pH, kecuali
- Larutan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  dengan larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
  - Larutan  $\text{HNO}_3$  dengan larutan  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
  - Larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$
  - Larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - Larutan  $\text{NH}_3$  dengan larutan  $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$

9. Larutan 100 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,15 M dicampurkan dengan 50 mL larutan  $\text{KOH}$  0,2 M ( $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$ ), maka pH campuran adalah....
- $3 - \log 5$
  - $3 - \log 6$
  - $5 - \log 3$
  - $6 - \log 3$
  - $6 - \log 5$
10. Larutan yang mengandung 6 gram  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $M_r = 60$ ) dan 0,1 mol  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$ ) akan menghasilkan pH sebesar...
- 1
  - 5
  - 7
  - 9
  - 12
11. Jika kedalam larutan penyangga ditambah sedikit asam, asam tersebut akan bereaksi dengan zat yang bersifat...
- Netral
  - Asam
  - Basa
  - Garam
  - Air
12. Bila 0,15 mol asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ),  $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$  dan 0,10 mol  $\text{NaOH}$  dilarutkan kedalam air sehingga diperoleh larutan penyangga dengan volum 1 liter, maka pH larutan penyangga tersebut adalah
- 4
  - 5
  - 6
  - $5 - \log 2$
  - $5 - \log 3$
13. 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dicampurkan dengan 50 larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M. tentukan pH campuran setelah penambahan 10 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M . ( $K_a = 10^{-5}$ )
- 3,83
  - 4
  - 5
  - 5,6

e. 5,38

14. Campuran larutan HCl 0,1 M dengan larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,2 M [ $K_b = 1 \times 10^{-5}$ ] mempunyai pH= 9, maka perbandingan volum HCl dengan volum  $\text{NH}_4\text{OH}$  adalah...

- a. 1 : 1
- b. 1 : 2
- c. 2 : 1
- d. 2 : 3
- e. 3 : 2

15. 100 cm<sup>3</sup> larutan HCl 0,1 M ditambahkan air sampai volume larutan menjadi 250 cm<sup>3</sup>. Perubahan harga pH larutan HCl setelah diencerkan adalah...

- a. 2 menjadi 3 – log 25
- b. 1 menjadi 1 – log 25
- c. 2 menjadi 2 – log 40
- d. 1 menjadi 2 – log 4
- e. 1 menjadi 2 – log 6,7

16. Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga akan menyebabkan...

- a. Perubahan pH larutan
- b. Perubahan pKa larutan
- c. Tidak ada perubahan pKa maupun pH
- d. Perubahan pKa tetapi pH tetap
- e. Perubahan pH tetapi pKa tetap

17. Fungsi sistem larutan penyangga dalam darah adalah mempertahankan...

- a. Derajat keasaman darah
- b. Kadar Hb darah
- c. Sel darah merah dalam darah
- d. Fibrinogen darah
- e. Sel darah putih dalam darah

18. Penerapan larutan penyangga pada industry makanan dan minuman, salah satunya adalah penggunaan zat..

- a. Asam klorida
- b. Asam sitrat

- c. Asam asetil salisilat  
 d. Asam fosfat  
 e. Asam bromide

19. Perhatikan data percobaan berikut

Larutan	I	II	III	IV	V
pH Awal	5	7	8	9	4
Ditambahakan sedikit asam	4,9	4	5,3	8,5	2,1
Ditambahakan sedikit basa	5,2	10	12	9,3	8,2

Yang termasuk larutan penyangga adalah ..

- a. I dan II  
 b. I dan III  
 c. II dan IV  
 d. I dan IV  
 e. I dan V

Perhatikan tabel berikut.

Larutan	pH awal	pH larutan setelah penambahan		
		Sedikit air	Sedikit basa	Sedikit asam
P	3	4,3	5,2	1,6
Q	5	5,8	5,4	4,7
R	6	6,4	8,0	3,5
S	8	7,7	8,1	7,9
T	9	7,9	11,5	6,5

20. Dari data yang diperoleh pada percobaan di atas, yang termasuk larutan penyangga adalah...

- a. P dan Q  
 b. Q dan R  
 c. R dan S  
 d. S dan T  
 e. Q dan S

## Lampiran 5a

**KUNCI JAWABAN INSTRUMEN TES**  
(Sebelum Di Validasi)

Nomor	Kunci Jawaban	Nomor	Kunci Jawaban
1.	A	21.	A
2.	E	22.	D
3.	B	23.	B
4.	B	24.	B
5.	B	25.	D
6.	B	26.	D
7.	B	27.	A
8.	E	28.	D
9.	D	29.	D
10.	A	30.	D
11.	A	31.	E
12.	A	32.	B
13.	A	33.	E
14.	B	34.	A
15.	D	35.	C
16.	D	36.	A
17.	C	37.	B
18.	B	38.	E
19.	E	39.	E
20.	D	40.	D

## Lampiran 5b

**KUNCI JAWABAN INSTRUMEN TES**  
(Setelah Di Validasi)

Nomor	Kunci Jawaban	Nomor	Kunci Jawaban
1.	A	11.	B
2.	D	12.	B
3.	B	13.	C
4.	E	14.	A
5.	D	15.	D
6.	A	16.	D
7.	D	17.	A
8.	A	18.	B
9.	A	19.	D
10.	B	20.	E


  
 THE  
*Character Building*  
 UNIVERSITY

## Lampiran 6

## HASIL ANALISIS BUKU

No.	Judul Buku	Pengarang/Penerbit	Kelemahan Buku	Kekuatan Buku	Pengembangan Bahan Ajar
1	Konsep dan Penerapan Kimia SMA/MA Kelas XI	T.M. Kuswati, DKK/ PT. Bumi Aksara	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materi Larutan penyangga tergabung dengan materi lain dalam satu bab.</li> <li>Tidak ada kata kunci</li> <li>Info kimia sedikit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memiliki banyak gambar yang berwarna</li> <li>Ada fakta dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materi Larutan Penyangga disajikan dalam satu bab.</li> <li>Bahan dikembangkan dengan penjelasan yang lengkap dan mudah dipahami dengan bahasa yang lebih sederhana.</li> <li>Materi dikembangkan berdasarkan KI dan KD yang tertulis dalam silabus yang berdasarkan pada kurikulum 2013.</li> <li>Membuat contoh latihan soal dari setiap bagaian dalam materi pelajaran Larutan Penyangga).</li> </ul>
2	Kimia untuk SMA/MA Kelas XI	Unggul Sudarmo/ Erlangga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak ada info kimia.</li> <li>Gambar sedikit dan tidak berwarna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materi Larutan Penyangga disajikan dalam satu bab.</li> <li>Ada kunci dan peta konsep.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat latihan aktivitas untuk lebih mengasah cara berpikir siswa dengan mengaitkan pengetahuan yang sedang ia pelajari dengan kehidupan nyata.</li> </ul>
3	Kimia untuk SMA/MA Kelas XI	A. Haris Watoni/ Yrama Widya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teori yang diberikan sulit dipahami</li> <li>Info kimia sedikit.</li> <li>Gambar yang disajikan hitam-putih.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materi Larutan Penyangga disajikan dalam satu bab.</li> <li>Materi disajikan secara mendalam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat latihan aktivitas untuk lebih mengasah cara berpikir siswa dengan mengaitkan pengetahuan yang sedang ia pelajari dengan kehidupan nyata.</li> </ul>

4	Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern	Pettruci,RH / Erlangga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada peta konsep.</li> <li>• Tidak ada gambar yang disajikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi Larutan Penyangga yang disajikan lengkap dan mendalam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menambahkan eksperimen yang lebih mengasah pemikiran kritis siswa.</li> <li>• Membuat tampilan bahan ajar lebih sederhana.</li> <li>• Menambahkan hal-hal kehidupan nyata dengan pengetahuan.</li> </ul>
5	Kimia Dasar	Raymond Chang/ Erlangga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada peta konsep dan info kimia.</li> <li>• Gambar yang disajikan hitam-putih.</li> <li>• Tidak ada latihan soal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi Larutan Penyangga yang disajikan lengkap dan mendalam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menambahkan info kimia</li> </ul>



## Lampiran 7

**INSTRUMEN TEST**  
**PENILAIAN MODUL PELAJARAN KIMIA**  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS XI SEMESTER 2**  
**(Total 3 Responden)**

## I. KELAYAKAN ISI

Komponen	Sub Komponen Dan Deskripsi	Penilaian				Skor Akhir
		1	2	3	4	
A. Cakupan Materi	<b>1. Keluasan Materi:</b> Materi yang diuraikan mencerminkan substansi materi yang terkandung dalam Silabus sesuai dengan KI dan KD.			2	1	3,67
	<b>2. Kedalaman Materi:</b> Materi diuraikan mulai dari pengenalan konsep sederhana menuju konsep lebih rumit serta menunjukkan keterkaitan antar konsep dan penerapan konsep sesuai dengan KI dan KD.			1	2	
B. Keakuratan	<b>1. Akurasi Fakta:</b> Fakta atau peristiwa yang disajikan rasional dan sesuai dengan kenyataan.			2	1	3,5
	<b>2. Akurasi Konsep:</b> Konsep yang disajikan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang ilmunya dan tidak menimbulkan banyak tafsir			2	1	
	<b>3. Akurasi Prinsip/Hukum:</b> Prinsip/hukum yang disajikan sesuai dengan prinsip/hukum yang berlaku dalam bidang ilmunya secara tepat.			1	2	
	<b>4. Akurasi Prosedur/Metode:</b> Prosedur/Metode yang disajikan dapat diterapkan secara runtut dan benar.			2	1	

	<p><b>5. Akurasi Teori:</b> Teori yang berlaku sesuai dengan bidang ilmunya.</p>			1	2	
	<p><b>6. Keterkaitan Antara Fakta dan Konsep:</b> Eksperimen yang diuraikan dalam teks dapat menghasilkan fakta yang dapat diamati dan dapat digeneralisasikan menjadi konsep yang mudah dipahami.</p>			1	2	
C. Kemutahiran	<p><b>1. Kesesuaian dengan Perkembangan Ilmu:</b> Materi yang disajikan up to date sesuai dengan perkembangan ilmu kimia terkini.</p>				3	3,5
	<p><b>2. Keterkinian:</b> Materi, contoh dan latihan yang disajikan relevan dan menarik serta mencerminkan peristiwa, kejadian dan kondisi terkini.</p>			2	1	
	<p><b>3. Kutipan Up to date:</b> Kutipan dalam teks relevan dengan materi yang diuraikan dan valid serta up to date dan bersumber pada pustaka yang digunakan.</p>			2	1	
	<p><b>4. Satuan yang Digunakan:</b> Satuan yang digunakan, baik satuan dasar maupun satuan turunan menggunakan satuan internasional (SI), kecuali yang tidak ada pada satuan SI.</p>			2	1	
D. Menumbuhkan karakter Produktif	<p><b>1. Menumbuhkan Semangat Kewira-usahaan:</b> Memotivasi siswa untuk bekerja keras dan maju melalui contoh-contoh industry yang penting untuk kehidupan dan perekonomian.</p>			3		3,3
	<p><b>2. Menumbuhkan Etos Kerja:</b> Memotivasi siswa untuk disiplin dalam belajar dan bekerja, melalui contoh-</p>			3		

	contoh cara kerja kimiawan dalam menghasilkan temuan.					
	<p><b>3. Menumbuhkan Semangat Inovasi, Kreativitas dan Berpikir Kritis:</b> Memotivasi siswa menghasilkan karya-karya dan gagasan baru serta mencari jawaban wacana dalam buku.</p>				3	
	<p><b>4. Menumbuhkan Daya Saing:</b> Uraian, contoh dan latihan yang disajikan memotivasi siswa untuk menghasilkan sesuatu yang memiliki nilai lebih atau nilai tambah dibandingkan produk lain.</p>		2	1		
E. Merangsang Keingintahuan (Curiosity)	<p><b>1. Menumbuhkan Rasa Ingin Tahu:</b> Uraian, contoh dan latihan merangsang siswa berpikir lebih jauh.</p>				3	3,83
	<p><b>2. Memberi Tantangan Untuk Belajar Lebih Jauh:</b> Memotivasi siswa untuk melakukan penyelidikan atau mencari informasi lebih lanjut atau lebih lengkap dari yang sudah tercantum pada buku.</p>			1	2	
F. Mengembangkan Kecakapan Hidup (Life Skill)	<p><b>1. Mengembangkan Kecakapan Personal:</b> Uraian, contoh dan latihan yang disajikan memotivasi siswa mengenal kelebihan dan kekurangan diri serta mendorong untuk mengembangkan diri sendiri sebagai pribadi mandiri, makhluk sosial dan makhluk ciptaan Tuhan.</p>			2	1	3,3
	<p><b>2. Mengembangkan Kecakapan Sosial:</b> Uraian, contoh dan latihan yang disajikan mendorong siswa untuk berkomunikasi, berinteraksi dan bekerja sama</p>			2	1	

	dengan orang lain.					
	<b>3. Mengembangkan Kecakapan Akademik:</b> Uraian, contoh dan latihan yang disajikan memotivasi siswa untuk menggali dan memanfaatkan informasi dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan dalam kerja ilmiah.			1	2	
	<b>4. Mengembangkan Kecakapan Vokasional:</b> Uraian, contoh dan latihan yang disajikan mengembangkan kemampuan psikomotorik yang diperlukan untuk melakukan kegiatan atau pekerjaan tertentu.			1	2	
G. Mengembangkan Wawasan Ke-Indonesiaan dan Konstektual	<b>1. Apresiasi terhadap Kekayaan atau Potensi Indonesia:</b> Uraian, contoh dan latihan yang disajikan dapat membuka wawasan siswa				3	3,67
	<b>2. Menyajikan Contoh Dari Lingkungan Lokal dan Nasional:</b> Uraian, contoh dan latihan yang disajikan menggambarkan peran kimia dalam perkembangan sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat.			2	1	
<b>Skor Rata-Rata Kelayakan Isi</b>				<b>3,53</b>		

## II. KELAYAKAN BAHASA

Komponen	Sub Komponen dan Deskripsi	Penilaian				Skor Akhir
		1	2	3	4	
A. Sesuai dengan Perkembangan Peserta	<b>1. Kesesuaian dengan Perkembangan Berpikir Peserta Didik:</b>  Bahasa yang digunakan				3	3,83

Didik	<p>untuk menjelaskan konsep maupun ilustrasi aplikasi konsep mudah dipahami peserta didik secara runtut dari hal yang konkrit menuju hal yang abstrak yang dapat dibayangkan peserta didik.</p>				
	<p><b>2. Kesesuaian dengan Tingkat Perkembangan Sosial-Emosional Peserta Didik:</b></p> <p>Bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan emosi peserta didik yang menunjukkan konsep-konsep dari lingkungan terdekat sampai dengan lingkungan global.</p>		1	2	
B. Komunikatif	<p><b>1. Keterpahaman Peserta Didik Terhadap Pesan:</b></p> <p>Pesan (Uraian materi, contoh dan latihan) disajikan dengan bahasa yang menarik dan lazim digunakan dalam komunikasi bahasa Indonesia sehari-hari.</p>		1	2	3,67
	<p><b>2. Kesesuaian Ilustrasi dengan Substansi Pesan:</b></p> <p>Ilustrasi yang digunakan untuk menjelaskan materi dalam setiap bab atau sub bab relevan dengan pesan yang ingin disampaikan sesuai tujuan pembelajaran.</p>		1	2	
C. Dialogis dan	<p><b>1. Kemampuan Memotivasi Peserta Didik Untuk</b></p>		1	2	3,67

Interaktif	<p><b>Merespon Pesan:</b></p> <p>Bahasa yang digunakan menumbuhkan rasa senang ketika peserta didik membacanya sehingga mendorong peserta didik untuk membaca buku tersebut sampai tuntas.</p>				
	<p><b>2. Dorongan Berpikir Kritis Pada Peserta Didik:</b></p> <p>Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan dan mencari jawaban dari buku.</p>			1	2
D. Lugas	<p><b>1. Ketepatan Struktur Kalimat:</b></p> <p>Kalimat yang dipakai mengikuti tata kalimat yang benar sesuai Bahasa Indonesia Yang Baik dan Benar.</p>				3
	<p><b>2. Kebakuan Istilah:</b></p> <p>Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati.</p>			1	2
E. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir	<p><b>1. Keterkaitan antar Bab dengan Sub Bab, antara Sub Bab dengan Sub Bab dan antara Sub Bab dengan Alinea:</b></p> <p>Uraian Materi antar Bab</p>			1	2
					3,56

	dengan Sub Bab, antara Sub Bab dengan Sub Bab dan antara Sub Bab dengan Alinea yang berdekatan mencerminkan keterkaitan isi.				
	<b>2. Keterkaitan antara Kalimat dalam satu alinea:</b> Uraian materi dalam satu kalimat dengan kalimat lainnya dalam satu alinea mencerminkan keruntutan dan keterkaitan yang cukup erat.			1	2
	<b>3. Keutuhan Makna dalam Bab, Sub Bab dan Alinea:</b> Uraian materi dalam satu Bab mencerminkan kesatuan tema dan uraian materi dalam satu alinea mencerminkan satu pokok pikiran.			2	1
F. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar	<b>1. Ketepatan Tata Bahasa:</b> Kalimat yang digunakan dalam menguraikan materi mengacu pada Tata Bahasa Indonesia yang Baik dan Benar.			1	2
	<b>2. Ketepatan Ejaan:</b> Ejaan yang digunakan mengacu pada Ejaan Yang Disempurnakan.				3
					3,83
G. Penggunaan Istilah, Simbol dan	<b>1. Konsistensi Penggunaan Istilah:</b> Penggunaan istilah yang			1	2
					3,67

Lambang	menggambarkan konsep, prinsip, asas, hukum dan sebagainya yang memiliki makna tertentu ajek atau konsisten pada seluruh bagian buku.					
	<b>2. Konsistensi Penggunaan Simbol dan Lambang:</b>  Penggunaan symbol, konsep, prinsip, asas, hukum dan sebagainya yang memiliki makna tertentu ajek atau konsisten pada seluruh bagian buku.			1	2	
<b>Skor Rata-Rata Kelayakan Bahasa</b>		<b>3,72</b>				

### III. KELAYAKAN PENYAJIAN

Komponen	Sub Komponen Dan Deskripsi	Penilaian				Skor Akhir
		1	2	3	4	
A. Teknik Penyajian	<b>1. Konsistensi Sistematika Sajian Dalam Bab:</b> Sistematika penyajian dalam setiap bab ajek dan taat asas				3	
	<b>2. Kelogisan Penyajian:</b> Penyajian sesuai dengan alur berpikir deduktif			1	2	
	<b>3. Hubungan Antar Fakta, Antar Konsep dan Antar Teori:</b> Terdapat hubungan yang logis antar fakta, konsep dan teori.			1	2	3,75
	<b>4. Keruntutan Konsep:</b> Penyajian konsep dari yang mudah ke yang sukar, dari yang konkret ke yang abstrak dan dari yang sederhana ke yang kompleks dan dari yang dikenal sampai yang tidak				3	



	dikenal.					
	<b>5. Keseimbangan Antar Bab dan Keseimbangan Substansi Antar Sub Bab dalam Bab:</b> Uraian substansi antar Bab dan antar Sub Bab dalam Bab proporsional dengan mempertimbangkan KI dan KD.				3	
	<b>6. Kesesuaian Ilustrasi dengan Materi Dalam Bab:</b> Kesesuaian dan ketepatan penggunaan ilustrasi dengan materi.		1	2		
	<b>7. Penyajian Tabel, Gambar dan Lampiran:</b> Tabel, Gambar dan Lampiran diambil dari suatu Sumber disertai rujukan.		1	2		
	<b>8. Identitas Tabel, Gambar dan Lampiran:</b> Setiap Tabel, Gambar dan Lampiran diberi nomor, judul dan keterangan yang sesuai.		2	1		
B. Pendukung Penyajian Materi	<b>1. Pengantar:</b> Pengantar pada Buku berisi tujuan penulisan buku, sistematika buku, cara belajar yang harus diikuti serta hal-hal yang dianggap penting bagi peserta didik.			3		3,52
	<b>2. Lampiran: Glosarium</b> Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut, ditulis secara alfabetis dan disertai nomor-nomor halaman tempat istilah tersebut.		1	2		
	<b>3. Lampiran: Daftar Pustaka</b> Daftar buku dan sumber acuan yang digunakan sebagai bahan rujukan ditulis secara alfabetis dan mengikuti konvensi		1	2		

	penulisan daftar pustaka yang lazim.					
	<b>4. Lampiran: Index</b> Indeks berupa istilah-istilah penting dan nama-nama ahli kimia dalam teks, ditulis secara alfabetis dan diberi nomor halaman tempat istilah dan atau ahli tersebut.				3	
	<b>5. Lampiran: Tabel Periodik Unsur, Tabel Daftar Unsur Lengkap dengan Sifat Fisika dan Kimianya</b> Ada Tabel Periodik Unsur, Tabel Daftar Unsur Lengkap dengan Sifat Fisika dan Kimianya di bagian akhir buku		2	1		
	<b>6. Lampiran: Kunci Jawaban</b> Ada kunci jawaban dari latihan di setiap Bab yang disusun secara urut dari bab pertama sampai bab terakhir.		3			
	<b>7. Ringkasan di Setiap Akhir Bab:</b> Ada ringkasan di setiap akhir bab yang menggunakan kalimat ringkas, jelas dan mudah dipahami peserta didik		3			
C. Penyajian Pembelajaran-an	<b>1. Berpusat Pada Peserta Didik:</b> Penyajian materi menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran			3		3,55
	<b>2. Keterlibatan Peserta Didik:</b> Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif yang memotivasi peserta didik terlibat secara mental dan emosional dalam pencapaian KI dan KD.		2	1		
	<b>3. Keterjalinan Komunikasi Interaktif:</b> Penyajian materi bersifat dialogis yang memungkinkan		3			

	peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis buku.				
	<b>4. Kesesuaian dengan Karakteristik Mata Pelajaran:</b> Pendekatan dan metode penyajian sesuai dengan karakteristik mata pelajaran		1	2	
	<b>5. Kemampuan merangsang berpikir peserta didik:</b> Penyajian materi dapat merangsang peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi seperti analisis, sintesis dan kreatif.		2	1	
	<b>6. Kemampuan Memunculkan umpan balik:</b> Setiap bab menyajikan contoh soal dan soal latihan di akhir bab untuk mengukur keberhasilan pencapaian belajar peserta didik.			3	
<b>Skor Rata-Rata Kelayakan Penyajian</b>		<b>3,60</b>			

#### IV. ASPEK DISCOVERY

Komponen	Sub Komponen Dan Deskripsi	Penilaian				Skor Akhir
		1	2	3	4	
A. Hakikat Discovery	<b>1. Hakikat Discovery</b> Penyajian pelajaran memberi kesempatan pada siswa untuk menemukan informasi tanpa bantuan guru.			3		3
B. Komponen Discovery	1. Bertanya			2	1	3,53
	2. Keterlibatan siswa			1	2	
	3. Interaksi kelompok			1	2	
	4. Cara pengevaluasian			2	1	
	5. Sumber tambahan			1	2	
<b>Skor Rata-Rata Aspek Discovery</b>		<b>3.26</b>				

Keterangan:

- Angka 1 berarti sangat tidak setuju
- Angka 2 berarti tidak setuju
- Angka 3 berarti setuju
- Angka 4 berarti sangat setuju

Responden terdiri dari 3 orang, yakni:

1. Prof. Dr. Retno Dwi Suyanti, M.Si
2. Dr. Murniaty Simorangkir, MS
3. Rina Hayati, S.Pd



Lampiran 8

TABEL VALIDASI ISI

Penilai	Nomor Soal																																									
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
Skor Validator	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
S=R-Lo	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Aiken's V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V	1	1	1	1	1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Keterangan	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Aiken adalah sebagai berikut:

$$S = 4 - 1 = 3, \text{ sehingga } \sum S = 3$$

$$V = \sum s / [n(c-1)]$$

$$= 3 / [1(4 - 1)]$$

$$= 3/3$$

$$= 1$$

Jadi,

$$V = \sum s / [n(c-1)]$$

Dimana (Soal No.

$$S = R - Lo$$

$$Lo = 1$$

$$C = 4$$

$$R = 4$$

Sesuai dengan koefisien Aiken's V, item tes dikatakan valid jika V berkisar 0-1, maka soal no 2 dikatakan valid.

Lampiran 9

TABEL VALIDITAS TES

Kode Siswa	TABEL VALIDITAS TES																																Y	Y <sup>2</sup>								
	Nomor Butir Soal																																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
C1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	19	361
C2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	10	100	
C3	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	17	289	
C4	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	16	256	
C5	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	16	256	
C6	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	16	256		
C7	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	121	
C8	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	19	361		
C9	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	24	576			
C10	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	256		
C11	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	121			
C12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	64			
C13	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	20	400			
C14	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17	289			
C15	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	19	361			
C16	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	22	484			
C17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	36				
C18	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	21	441				
C19	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	22	484				
C20	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	18	324			
C21	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	361			
C22	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	144				
C23	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	18	324				
C24	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13	169				
C25	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	144			
x	17	6	11	12	10	14	11	8	13	8	13	12	7	12	8	14	8	12	9	10	9	10	9	13	10	8	8	10	7	9	8	7	12	9	10	13	8	7	14	402	6978	
p	0,68	0,24	0,44	0,48	0,4	0,56	0,44	0,32	0,52	0,32	0,52	0,48	0,28	0,48	0,32	0,56	0,32	0,48	0,36	0,4	0,36	0,24	0,36	0,52	0,4	0,4	0,32	0,32	0,4	0,28	0,36	0,32	0,28	0,48	0,36	0,4	0,52	0,32	0,28	0,56		
q	0,32	0,76	0,56	0,52	0,6	0,44	0,56	0,68	0,48	0,68	0,48	0,68	0,48	0,52	0,72	0,52	0,68	0,44	0,68	0,52	0,64	0,6	0,64	0,76	0,64	0,48	0,6	0,6	0,68	0,68	0,6	0,72	0,64	0,68	0,72	0,52	0,64	0,6	0,48	0,68	0,72	0,44
Mp	22,35	20,67	18,27	17,58	21,3	19,14	19,27	13,38	17,85	22	20,23	19,75	22,29	20,58	18,88	19,86	18,63	19,67	21	19,8	18,11	17,5	18,89	18,46	18	18,5	20,5	21,63	20,4	20,71	18,56	19,13	20,57	19,75	18,89	17,7	43,92	18,13	22,71	19,36		
Mt	16,08	16,08	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	
ΣXi/N	279,1	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323		
(ΣXi/N)	16,08	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2		
(ΣXi/N) <sup>2</sup>	258,6	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297		
ΣXi <sup>2</sup> /N - (ΣXi/N) <sup>2</sup>	20,55	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8		
St	4,534	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079	5,079		
Mp-Mt	6,273	4,587	1,073	0,383	4,1	1,943	2,073	-3,83	0,646	4,8	3,031	-2,55	5,086	3,383	-1,675	2,657	1,425	2,467	3,8	2,6	-0,911	0,3	-1,689	1,262	0,8	-1,3	-3,3	4,425	3,2	3,514	1,356	1,925	3,371	2,55	1,689	0,5	26,72	0,925	5,514	2,157		
(Mp-Mt)/St	1,384	0,903	0,211	0,075	0,807	0,382	0,408	-0,75	0,127	0,945	0,597	0,502	1,001	0,666	0,33	0,523	0,281	0,486	0,748	0,512	-0,179	0,059	0,332	0,248	0,157	0,256	0,65	0,871	0,63	0,692	0,267	0,379	0,664	0,502	0,332	0,098	5,261	0,182	1,086	0,425		
p/q	2,125	0,316	0,786	0,923	0,667	1,273	0,786	0,471	1,083	0,471	1,083	0,923	0,389	0,923	0,471	1,273	0,471	0,923	0,563	0,667	0,316	0,563	1,083	0,667	0,667	0,471	0,471	0,667	0,389	0,563	0,471	0,389	0,923	0,563	0,667	1,083	0,471	0,389	1,273			
√p/q	1,458	0,562	0,886	0,961	0,816	1,128	0,886	0,686	1,041	0,686	1,041	0,961	0,624	0,961	0,686	1,128	0,686	0,961	0,75	0,816	0,75	0,562	0,75	1,041	0,816	0,816	0,686	0,686	0,816	0,624	0,75	0,686	0,624	0,961	0,75	0,816	1,041	0,686	0,624	1,128		
Rpbis	2,017	0,507	0,187	0,073	0,659	0,432	0,362	-0,52	0,132	0,648	0,621	0,482	0,624	0,64	0,226	0,59	0,192	0,467	0,561	0,418	0,135	0,033	0,249	0,259	0,129	0,209	0,446	0,598	0,514	0,431												

## Lampiran 10

### PERHITUNGAN VALIDITAS TES

Untuk menentukan validitas butir tes dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi (koefisien validitas) antara skor butir tes (item) dengan skor total dengan rumus:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Untuk menghitung harga p, q,  $M_p$ ,  $M_t$  dan  $S_t$  dapat diperoleh dari tabel validitas tes untuk setiap butir soal misalnya untuk soal no 2, diperoleh:

$$p = 0,24$$

$$q = 0,76$$

$$M_p = 20,67$$

$$M_t = 16,08$$

$$S_t = 5,079$$

Maka validitas soal no 3 adalah:

$$r_{pbis} = \frac{20,67 - 16,08}{5,079} \sqrt{\frac{0,24}{0,76}}$$

$$r_{pbis} = 0,507$$

Dengan membandingkan  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  untuk  $n= 30$  pada taraf signifikan  $\alpha= 0,05$  didapat  $r_{tabel} = 0,396$ . Berdasarkan kriteria jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka soal dinyatakan valid. Pada soal no 2,  $r_{hitung} = 0,507$  maka  $0,507 > 0,396$ . Dapat disimpulkan bahwa soal no 2 dinyatakan valid. Dengan menggunakan cara yang sama, maka akan diperoleh validitas tiap-tiap soal. Harga  $r_{hitung}$  untuk soal yang lainnya dibuat dalam tabel dibawah ini.

### DATA VALIDITAS INSTRUMEN TES

Kode Soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kriteria
1.	2,017	<b>0,396</b>	Valid
2.	0,507		Valid
3.	0,187		TidakValid
4.	0,073		Tidak Valid
5.	0,659		Valid
6.	0,432		Valid
7.	0,362		Tidak Valid
8.	0,517		Valid
9.	0,132		TidakValid
10.	0,648		Valid
11.	0,621		Valid
12.	0,482		Valid
13.	0,624		Valid
14.	0,639		Valid
15.	0,226		Tidak Valid
16.	0,590		Valid
17.	0,192		Tidak Valid
18.	0,467		Valid
19.	0,561		Valid
20.	0,418		Valid
21.	0,135		Tidak Valid
22.	0,033		Tidak Valid
23.	0,249		Tidak Valid
24.	0,259		Tidak Valid
25.	0,129		Tidak Valid
26.	0,209		Tidak Valid
27.	0,446		Valid
28.	0,598		Valid
29.	0,514		Valid
30.	0,431		Valid
31.	0,200		Tidak Valid
32.	0,259		Tidak Valid
33.	0,414		Valid
34.	0,482		Valid
35.	0,249		Tidak Valid
36.	0,080		Tidak Valid
37.	5,476		Valid
38.	0,125		Tidak Valid
39.	0,677		Valid
40.	0,479		Valid

Setelah  $r_{hitung}$  dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,05 dan  $n = 25$ , didapat dari 40 soal yang diujicobakan terdapat 24 soal yang valid.



Lampiran 11

TABLE RELIABILITAS

Kode Siswa	TABEL RELIABILITAS TES																				Y	Y <sup>2</sup>				
	Nomor Butir Soal																									
C1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	12	144	
C2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	36	
C3	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	9	81	
C4	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	10	100	
C5	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	8	64		
C6	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	11	121		
C7	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7	49		
C8	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	14	196		
C9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	12	144		
C10	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	10	100		
C11	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5	25		
C12	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	16		
C13	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	14	196		
C14	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	9	81		
C15	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	16	256		
C16	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	15	225		
C17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	16		
C18	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	15	225		
C19	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	81		
C20	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	13	169		
C21	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	13	169		
C22	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	36		
C23	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	14	196		
C24	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	8	64		
C25	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	25		
B	17	6	10	14	11	8	8	13	12	7	12	14	12	9	10	8	8	10	7	7	12	13	7	14	249	2815
P	0,68	0,24	0,4	0,56	0,44	0,32	0,32	0,52	0,48	0,28	0,48	0,56	0,48	0,36	0,4	0,32	0,32	0,4	0,28	0,28	0,48	0,52	0,3	0,56		
Q	0,32	0,76	0,6	0,44	0,56	0,68	0,68	0,48	0,52	0,72	0,52	0,44	0,52	0,64	0,6	0,68	0,68	0,6	0,72	0,72	0,52	0,48	0,7	0,44		
PQ	0,22	0,18	0,24	0,25	0,25	0,22	0,22	0,25	0,25	0,2	0,25	0,25	0,25	0,23	0,24	0,22	0,22	0,24	0,2	0,2	0,25	0,25	0,2	0,25		
ΣPQ	5,510																									
S <sup>2</sup>	112,50																									
r <sub>11</sub>	0,989																									
r <sub>tabel</sub>	0,396																									
Keterangan	Reliabel																									

## Lampiran 12

## PERHITUNGAN RELIABILITAS

Berdasarkan tabel reliabilitas dengan 24 instrumen yang valid, diperoleh harga-harga:

$$K = 24 \quad \Sigma X = 249$$

$$N = 25 \quad \Sigma X^2 = 2185$$

Harga  $s^2$  dapat diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$s^2 = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N}$$

$$s^2 = \frac{2185 - \frac{(249)^2}{25}}{25}$$

$$s^2 = 112,50$$

Dengan menggunakan **KR-20** diperoleh Reliabilitas tes sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( \frac{s^2 - \Sigma pq}{s^2} \right)$$

$$r_{11} = \left( \frac{24}{24-1} \right) \left( \frac{112,50 - 5,510}{112,50} \right)$$

$$r_{11} = 0,989$$

Dari tabel nilai-nilai *product moment*, diketahui nilai  $r_{tabel}$  untuk  $N=25$  dan pada  $\alpha = 0,05$  yaitu  $r_{tabel} = 0,396$  sedangkan harga  $r_{hitung} = 0,989$ . Dengan membandingkan harga  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$ , dapat ditentukan reliabilitas butir test dengan kriteria  $r_{hitung} > r_{tabel}$  atau  $0,989 > 0,396$  maka dapat disimpulkan bahwa soal tersebut secara keseluruhan mempunyai tingkat reliabilitas yang tinggi maka tes ini dinyatakan reliabel.

Lampiran 13

TINGKAT KESUKARAN

Kode Siswa	Nomor Butir Soal																						Y <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>			
	1	2	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	18	19	20	27	28	29	30	33	34	37			39	40	
C1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	12	144	
C2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	6	36	
C3	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	9	81	
C4	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	10	100	
C5	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	8	64	
C6	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	11	121	
C7	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7	49	
C8	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	14	196	
C9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12	144	
C10	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	10	100	
C11	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	25	
C12	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	16	
C13	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	14	196	
C14	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	9	81	
C15	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	16	256	
C16	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	15	225	
C17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	16	
C18	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	15	225
C19	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	9	81	
C20	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	13	169	
C21	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	13	169	
C22	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	36	
C23	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	14	196	
C24	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	8	64	
C25	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	5	25	
<b>B</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>249</b>	<b>2815</b>	
<b>P</b>	<b>0,68</b>	<b>0,24</b>	<b>0,4</b>	<b>0,56</b>	<b>0,44</b>	<b>0,32</b>	<b>0,32</b>	<b>0,52</b>	<b>0,48</b>	<b>0,28</b>	<b>0,48</b>	<b>0,56</b>	<b>0,48</b>	<b>0,36</b>	<b>0,4</b>	<b>0,32</b>	<b>0,32</b>	<b>0,4</b>	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>	<b>0,48</b>	<b>0,52</b>	<b>0,28</b>	<b>0,56</b>			
<b>KRITERIA</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>			

## Lampiran 14

### Perhitungan Tingkat Kesukaran Tes

Rumus yang digunakan adalah:  $P = \frac{B}{T}$  Dari tabel tingkat kesukaran, untuk soal no

2 dari tabel pada **Lampiran 13** diperoleh tingkat kesukaran sebagai berikut:

$$P = \frac{17}{25}$$

$$P = 0,68$$

0,00-0,20 : soal sukar

0,21-0,80 : soal sedang

0,81-1,00 : soal mudah

Nilai ini tergolong dalam tingkat soal yang sedang. Dengan cara yang sama diperoleh tingkat kesukaran untuk tiap soal seperti tabel berikut:

No.	Kode Soal	P (Tingkat Kesukaran)	Keterangan
1	1	0,68	Sedang
2	2	0,24	Sedang
3	5	0,40	Sedang
4	6	0,56	Sedang
5	7	0,44	Sedang
6	8	0,32	Sedang
7	10	0,32	Sedang
8	11	0,52	Sedang
9	12	0,48	Sedang
10	13	0,28	Sedang
11	14	0,48	Sedang
12	16	0,56	Sedang
13	18	0,48	Sedang
14	19	0,36	Sedang
15	20	0,40	Sedang
16	27	0,32	Sedang
17	28	0,32	Sedang
18	29	0,40	Sedang
19	30	0,28	Sedang
20	33	0,28	Sedang
21	34	0,48	Sedang
22	37	0,52	Sedang
23	39	0,28	Sedang
24	40	0,56	Sedang

Lampiran 15

TABEL DAYA BEDA

	Kode Siswa	Kode Soal																				Xt	Xt <sup>2</sup>				
		1	2	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	18	19	20	27	28	29	30	33			34	37	39	40
K E L O M P O K	C15	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	16	256	
	C16	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	16	256	
	C18	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	16	256	
	C8	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	16	256	
	C13	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	16	256	
	C23	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	15	225	
	C20	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	15	225	
	C21	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	14	196	
	C1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	13	169	
	C9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	12	144	
A T A S	C6	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	11	121	
	BA	10	4	6	8	6	6	5	7	8	7	7	8	7	6	9	5	7	6	5	5	7	7	4	10	128	1848
	JA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	PA	0,909	0,364	0,545	0,727	0,545	0,545	0,455	0,636	0,727	0,636	0,636	0,727	0,636	0,545	0,818	0,455	0,636	0,545	0,455	0,455	0,636	0,636	0,364	0,909		
K E L O M P O K  B A W A H	Kode Siswa	Kode Soal																				Xt	Xt <sup>2</sup>				
	C4	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	10	100	
	C10	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	10	100	
	C3	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	9	81	
	C14	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	8	64	
	C19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	7	49	
	C5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	7	49	
	C24	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	49	
	C7	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	36	
	C2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	5	9	
	C11	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	16	
	C25	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	16	
	C12	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	16	
	C17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	16	
	BB	7	2	4	6	4	2	3	5	4	0	5	5	4	3	1	3	1	3	2	5	6	3	4	102	601	
	JB	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
	PB	0,500	0,143	0,286	0,429	0,286	0,143	0,214	0,357	0,286	0,000	0,357	0,357	0,286	0,000	0,071	0,214	0,071	0,214	0,143	0,143	0,357	0,429	0,214	0,286		
DAYA BEDA	0,409	0,221	0,260	0,299	0,260	0,403	0,240	0,279	0,442	0,636	0,279	0,370	0,351	0,545	0,747	0,240	0,565	0,331	0,312	0,312	0,279	0,208	0,149	0,623			
KRITERIA	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	C	C	C	B	BS	C	C	C	C	C	J	J	B			
KEPUTUSAN	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR			

## Lampiran 16

## PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA BUTIR TES

Untuk menghitung daya pembeda butir tes digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Contoh penggunaan rumus dapat dilihat pada soal nomor 2 dari tabel daya beda

Lampiran 15 diperoleh harga:

$$D = \frac{10}{11} - \frac{7}{14}$$

$$D = 0,409$$

Harga ini tergolong dalam kriteria daya pembeda yang “cukup”. Dengan cara yang sama diperoleh harga-harga daya pembeda untuk tiap soal seperti pada tabel dibawah ini.

No.	Kode Soal	D (Daya Beda)	Kriteria	Keputusan
1	1	0,409	Cukup	Diterima
2	2	0,221	Cukup	Diterima
3	5	0,260	Cukup	Diterima
4	6	0,299	Cukup	Diterima
5	7	0,260	Cukup	Diterima
6	8	0,403	Cukup	Diterima
7	10	0,240	cukup	Diterima
8	11	0,279	Cukup	Diterima
9	12	0,442	Baik	Diterima
10	13	0,636	Baik	Diterima
11	14	0,279	Cukup	Diterima
12	16	0,370	Cukup	Diterima
13	18	0,351	Cukup	Diterima
14	19	0,545	Baik	Diterima
15	20	0,747	Baik Sekali	Diterima
16	27	0,240	Cukup	Diterima
17	28	0,565	Baik	Diterima
18	29	0,331	Cukup	Diterima
19	30	0,312	Cukup	Diterima
20	33	0,312	Cukup	Diterima
21	34	0,279	Cukup	Diterima
22	37	0,208	Jelek	Ditolak
23	39	0,149	Jelek	Ditolak
24	40	0,623	Baik	Diterima

## Lampiran 17

TABLE DISTRUKTOR

No. Item	Kelompok Siswa	Distruktur (X)						JUMLAH
		A	B	C	D	E	K	
1	JPA	10	0	1	0	0	0	11
	JPB	7	2	1	2	2	0	14
	X	68,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	KUNCI	MS	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
2	JPA	0	3	3	3	2	0	11
	JPB	3	2	2	3	4	0	14
	X	12%	20%	20%	24%	24%	0%	100%
	KETERANGAN	MS	MS	MS	MS	KUNCI	MS	DITERIMA
5	JPA	2	6	3	0	0	0	11
	JPB	2	4	1	2	5	0	14
	X	16,00%	40,00%	16,00%	8,00%	20,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	KUNCI	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
6	JPA	0	8	1	0	2	0	11
	JPB	2	6	3	2	1	0	14
	X	8,00%	56,00%	16,00%	8,00%	12,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	KUNCI	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
7	JPA	0	6	1	2	2	0	11
	JPB	2	4	3	4	1	0	14
	X	8,00%	40,00%	16,00%	24,00%	12,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	KUNCI	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
8	JPA	1	2	0	2	6	0	11
	JPB	3	4	2	3	2	0	14
	X	16,00%	24,00%	8,00%	20,00%	32,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	MS	MS	MS	KUNCI	MS	DITERIMA
10	JPA	5	0	2	0	4	0	11
	JPB	3	3	2	5	1	0	14
	X	32,00%	12,00%	16,00%	20,00%	20,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	KUNCI	MS	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
11	JPA	7	0	0	4	0	0	11
	JPB	5	2	4	0	3	0	14
	X	48,00%	8,00%	16,00%	16,00%	12,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	KUNCI	MS	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
12	JPA	8	2	0	0	1	0	11
	JPB	4	2	3	2	3	0	14
	X	48,00%	16,00%	12,00%	8,00%	16,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	KUNCI	MS	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
13	JPA	7	0	0	3	1	0	11
	JPB	0	2	5	5	2	0	14
	X	28,00%	8,00%	20,00%	32,00%	12,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	KUNCI	MS	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
14	JPA	0	7	0	4	0	0	11
	JPB	5	5	2	0	2	0	14
	X	20,00%	48,00%	8,00%	16,00%	8,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	KUNCI	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
16	JPA	3	0	0	8	0	0	11
	JPB	0	3	4	5	2	0	14
	X	12,00%	12,00%	16,00%	52,00%	8,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	MS	MS	KUNCI	MS	MS	DITERIMA

No. Item	Kelompok Siswa	Distruktor (X)						JUMLAH
		A	B	C	D	E	K	
18	JPA	0	7	0	2	2	0	11
	JPB	2	4	4	2	2	0	14
	X	8,00%	44,00%	16,00%	16,00%	16,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	KUNCI	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
19	JPA	1	0	0	4	6	0	11
	JPB	2	4	4	1	3	0	14
	X	12,00%	16,00%	16,00%	20,00%	36,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	MS	MS	MS	KUNCI	MS	DITERIMA
20	JPA	2	0	0	9	0	0	11
	JPB	2	5	4	1	2	0	14
	X	16,00%	20,00%	16,00%	40,00%	8,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	MS	MS	KUNCI	MS	MS	DITERIMA
27	JPA	5	0	2	2	2	0	11
	JPB	3	3	4	4	0	0	14
	X	32%	12%	24%	24%	8%	0%	100%
	KETERANGAN	KUNCI	MS	MS	MS	MS	MS	DITERIMA
28	JPA	4	0	0	7	0	0	11
	JPB	3	5	2	1	3	0	14
	X	28%	20%	8%	32%	12%	0%	100%
	KETERANGAN	MS	MS	MS	KUNCI	MS	MS	DITERIMA
29	JPA	0	0	2	6	3	0	11
	JPB	3	5	2	3	1	0	14
	X	12,00%	20,00%	16,00%	36,00%	16,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	MS	MS	KUNCI	MS	MS	DITERIMA
30	JPA	0	0	2	5	4	0	11
	JPB	3	5	3	2	1	0	14
	X	12,00%	20,00%	20,00%	28,00%	20,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	MS	MS	KUNCI	MS	MS	DITERIMA
33	JPA	2	0	4	0	5	0	11
	JPB	2	4	1	5	2	0	14
	X	16,00%	16,00%	20,00%	20,00%	28,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	MS	M	MS	KUNCI	MS	DITERIMA
34	JPA	7	0	0	4	0	0	11
	JPB	5	3	2	0	4	0	14
	X	48,00%	12,00%	8,00%	16,00%	16,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	KUNCI	MS	M	MS	MS	MS	DITERIMA
37	JPA	0	7	2	2	0	0	11
	JPB	4	6	0	1	3	0	14
	X	16,00%	52,00%	8,00%	12,00%	12,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	KUNCI	M	MS	MS	MS	DITERIMA
39	JPA	5	0	0	2	4	0	11
	JPB	3	2	5	1	3	0	14
	X	32,00%	8,00%	20,00%	12,00%	28,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	MS	MS	MS	KUNCI	MS	DITERIMA
40	JPA	0	0	1	10	0	0	11
	JPB	3	4	3	4	0	0	14
	X	12,00%	16,00%	16,00%	56,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	KETERANGAN	MS	MS	M	KUNCI	MS	MS	DITERIMA



## Lampiran 18

## Perhitungan Distruktur

Untuk mengetahui efektifitas distruktur tiap soal, dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$\text{Distruktur X} = \frac{\text{JPA} + \text{JPB}}{\text{JA} + \text{JB}} \times 100\%$$

Contoh penggunaan rumus dapat dilihat pada soal nomor 2 dari tabel pada **Lampiran 17** adalah sebagai berikut:

Item	Kelompok	Pilihan ( <i>Option</i> )					Blanko
		A	B	C	D	E	
2	Siswa						K
	JPA	0	3	3	3	2	0
	JPB	3	2	2	3	4	0

**Kunci Jawaban: E**

$$\text{Distruktur A} = \frac{0 + 3}{30} \times 100\% = 12\%$$

$$\text{Distruktur B} = \frac{3 + 2}{30} \times 100\% = 20\%$$

$$\text{Distruktur C} = \frac{3 + 2}{30} \times 100\% = 20\%$$

$$\text{Distruktur D} = \frac{3 + 3}{30} \times 100\% = 24\%$$

$$\text{Distruktur E} = \frac{2 + 4}{30} \times 100\% = 24\%$$

$$\text{Distruktur K} = \frac{0 + 0}{30} \times 100\% = 0,00\%$$

Dengan perhitungan yang sama, maka didapat efektifitas distruktur tiap soal dapat dilihat pada tabel distruktur.

## Lampiran 19

## REKAPITULASI ANALISIS INSTRUMEN TES

No.	Kode Soal	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Reliabilitas	Keterangan
1	1	V	Sedang	Diterima	Dengan perhitungan KR-20 diperoleh $r_{hitung} = 0,989$ sedangkan $r_{tabel} = 0,396$ . Maka $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0,989 > 0,396) sehingga tes tergolong reliabel.	Digunakan
2	2	V	Sedang	Diterima		Digunakan
3	5	V	Sedang	Diterima		Digunakan
4	6	V	Sedang	Diterima		Digunakan
5	7	V	Sedang	Diterima		Digunakan
6	8	V	Sedang	Diterima		Digunakan
7	10	V	Sedang	Diterima		Digunakan
8	11	V	Sedang	Diterima		Digunakan
9	12	V	Sedang	Diterima		Digunakan
10	13	V	Sedang	Diterima		Digunakan
11	14	V	Sedang	Diterima		Digunakan
12	16	V	Sedang	Diterima		Digunakan
13	18	V	Sedang	Diterima		Digunakan
14	19	V	Sedang	Diterima		Digunakan
15	20	V	Sedang	Diterima		Digunakan
16	27	V	Sedang	Diterima		Digunakan
17	28	V	Sedang	Diterima		Digunakan
18	29	V	Sedang	Diterima		Digunakan
19	30	V	Sedang	Diterima		Digunakan
20	33	V	Sedang	Diterima		Digunakan
21	34	V	Sedang	Diterima		Digunakan
22	37	V	Sedang	Ditolak		Digunakan
23	39	V	Sedang	Ditolak		Digunakan
24	40	V	Sedang	Diterima		Digunakan

Dan dari data didapat bahwa dari 24 soal yang valid, 1 soal tidak memenuhi syarat tingkat kesukaran. Jadi soal yang memenuhi syarat validitas, daya Pembeda dan tingkat kesukaran sebanyak 23 soal yang dapat digunakan untuk pretest dan posttest.

## Lampiran 20

**PERHITUNGAN PENINGKATAN HASIL BELAJAR  
(GAIN TERNORMALISASI)**

Persentase peningkatan hasil belajar dapat langsung dicari dari rata-rata nilai gain seluruh siswa untuk kelas eksperimen.

Rumus g faktor yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{nilai post test} - \text{nilai pretes}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

Dengan kriteria:

$$g < 0,3 \quad = \text{Rendah}$$

$$0,3 < g < 0,7 \quad = \text{Sedang}$$

$$g > 0,7 \quad = \text{Tinggi}$$

Untuk siswa no 5 (DR):

Nilai pretes = 35

Nilai postes = 90

$$g = \frac{\text{nilai post test} - \text{nilai pretes}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

$$g = \frac{90 - 35}{100 - 35}$$

$$g = 0,846$$

Persentase rata-rata keberhasilan belajar dihitung dengan rumus:

$$\%g = g \times 100\%$$

$$\%g = 0,8462 \times 100\%$$

$$\%g = 84,62\%$$

**TABEL DATA GAIN**  
(Kelas Ekperimen)

No	Nama Siswa	Pretest	Postes	Selisih	100-Pretes	Gain	%Gain	Keterangan
1	AN	30	60	30	70	0,43	42,86%	Sedang
2	AL	45	80	35	55	0,64	63,64%	Sedang
3	BS	40	75	35	60	0,58	58,33%	Sedang
4	DE	45	90	45	55	0,82	81,82%	Tinggi
5	DR	35	90	55	65	0,85	84,62%	Tinggi
6	ER	40	80	40	60	0,67	66,67%	Sedang
7	EM	35	95	60	65	0,92	92,31%	Tinggi
8	EH	45	95	50	55	0,91	90,91%	Tinggi
9	FS	50	100	50	50	1,00	100,00%	Tinggi
10	FC	40	90	50	60	0,83	83,33%	Tinggi
11	GM	45	95	50	55	0,91	90,91%	Tinggi
12	HO	35	90	55	65	0,85	84,62%	Tinggi
13	HS	40	80	40	60	0,67	66,67%	Sedang
14	IL	35	80	45	65	0,69	69,23%	Sedang
15	ID	45	90	45	55	0,82	81,82%	Tinggi
16	IA	40	90	50	60	0,83	83,33%	Tinggi
17	JS	45	80	35	55	0,64	63,64%	Sedang
18	JA	50	95	45	50	0,90	90,00%	Tinggi
19	LV	45	90	45	55	0,82	81,82%	Tinggi
20	LA	40	80	40	60	0,67	66,67%	Sedang
21	LK	45	90	45	55	0,82	81,82%	Tinggi
22	M	45	80	35	55	0,64	63,64%	Sedang
23	MJ	40	90	50	60	0,83	83,33%	Tinggi
24	RK	40	70	30	60	0,50	50,00%	Sedang
25	ST	50	95	45	50	0,90	90,00%	Tinggi
26	VN	35	95	60	65	0,92	92,31%	Tinggi
27	W	40	65	25	60	0,42	41,67%	Sedang
28	YM	30	95	65	70	0,93	92,86%	Tinggi
29	YA	45	100	55	55	1,00	100,00%	Tinggi
30	ZZ	45	80	35	55	0,64	63,64%	Sedang
$\Sigma X$		1240	2585	1345	1760	23,02	2302,43%	
X		41,33	86,16	44,83	58,67	0,77	76,75%	

Persentase peningkatan hasil belajar dapat langsung dicari dari rata-rata nilai gain seluruh siswa untuk kelas kontrol.

Rumus g faktor yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{nilai post test} - \text{nilai pretes}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

Dengan kriteria:

$$g < 0,3 \quad = \text{Rendah}$$

$$0,3 < g < 0,7 \quad = \text{Sedang}$$

$$g > 0,7 \quad = \text{Tinggi}$$

Untuk siswa no 5 (DM):

$$\text{Nilai pretes} = 35$$

$$\text{Nilai postes} = 75$$

$$g = \frac{\text{nilai post test} - \text{nilai pretes}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

$$g = \frac{75 - 35}{95 - 35}$$

$$g = 0,6667$$

Persentase rata-rata keberhasilan belajar dihitung dengan rumus:

$$\%g = g \times 100\%$$

$$\%g = 0,6667 \times 100\%$$

$$\%g = 66,67\%$$



**TABEL DATA GAIN**  
(Kelas Kontrol)

No	Nama Siswa	Pretest	Postes	Selisih	95 - Pretes	Gain	%Gain	Keterangan
1	AF	30	90	60	65	0,92	92,31%	Tinggi
2	AD	40	70	30	55	0,55	54,55%	Sedang
3	AJ	45	95	50	50	1,00	100,00%	Tinggi
4	AL	45	85	40	50	0,80	80,00%	Tinggi
5	DM	35	75	40	60	0,67	66,67%	Sedang
6	DV	40	65	25	55	0,45	45,45%	Sedang
7	DA	30	70	40	65	0,62	61,54%	Sedang
8	EF	35	60	25	60	0,42	41,67%	Sedang
9	EL	40	70	30	55	0,55	54,55%	Sedang
10	EG	45	75	30	50	0,60	60,00%	Sedang
11	EK	45	75	30	50	0,60	60,00%	Sedang
12	GS	35	75	40	60	0,67	66,67%	Sedang
13	HF	40	75	35	55	0,64	63,64%	Sedang
14	HS	35	85	50	60	0,83	83,33%	Tinggi
15	IBS	40	75	35	55	0,64	63,64%	Sedang
16	IC	45	70	25	50	0,50	50,00%	Sedang
17	IK	40	85	45	55	0,82	81,82%	Tinggi
18	JD	35	75	40	60	0,67	66,67%	Sedang
19	MT	40	75	35	55	0,64	63,64%	Sedang
20	NT	40	75	35	55	0,64	63,64%	Sedang
21	NA	50	95	45	45	1,00	100,00%	Tinggi
22	NB	45	85	40	50	0,80	80,00%	Tinggi
23	NJ	45	90	45	50	0,90	90,00%	Tinggi
24	PC	45	85	40	50	0,80	80,00%	Tinggi
25	PD	40	80	40	55	0,73	72,73%	Tinggi
26	PS	50	65	15	45	0,33	33,33%	Sedang
27	RG	45	85	40	50	0,80	80,00%	Tinggi
28	RN	45	70	25	50	0,50	50,00%	Sedang
29	ST	30	90	60	65	0,92	92,31%	Tinggi
30	TT	45	85	40	50	0,80	80,00%	Tinggi
$\Sigma X$		1220	2350	1130	1630	20,7812	2078,12%	
X		40,67	78,3333	37,67	54,33	0,69	69,27%	

**Lampiran 21****PERSENTASE PENINGKATAN HASIL BELAJAR  
(GAIN TERNORMALISASI)**

Untuk melihat persentase peningkatan hasil belajar kimia siswa pada materi larutan penyangga dapat diperoleh dari rata-rata gain kelas eksperimen dan kelas kontrol.

**Peningkatan Hasil Belajar Kelas Eksperimen**

$$\% g = \text{Rata-rata gain kelas eksperimen} \times 100\%$$

$$\% g = 0,767 \times 100\%$$

$$\% g = 77 \%$$

Maka peningkatan hasil belajar kelas eksperimen adalah 77 %.

**Peningkatan Hasil Belajar Kelas Kontrol**

$$\% g = \text{Rata-rata gain kelas kontrol} \times 100\%$$

$$\% g = 0,692 \times 100\%$$

$$\% g = 69 \%$$

Maka peningkatan hasil belajar kelas kontrol adalah 69 %.

Berdasarkan perhitungan persentase peningkatan hasil belajar (gain ternormalisasi) kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh bahwa persentase peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen dengan menggunakan modul berbasis *discovery learning* lebih tinggi daripada peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol dengan menggunakan buku ajar yang disediakan di sekolah sebesar 77 % berbanding 69 %.

## Lampiran 22

## UJI NORMALITAS DATA

## 1. Uji Normalitas pre-test untuk kelas eksperimen.

Untuk menguji normalitas data dilakukan langkah-langkah kerja pengujian dengan rumus *Chi kuadrat* adalah sebagai berikut:

- Merangkum data seluruh variabel yang akan diuji normalitasnya.
- Menentukan jumlah kelas interval. Dalam hal ini jumlah kelas intervalnya = 6, karena luas kurva normal dibagi menjadi enam.
- Menentukan panjang kelas interval yaitu:

$$PK = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6}$$

$$PK = \frac{30 - 50}{6}$$

$$PK = 3,33$$

$$PK = 3$$

- Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi yang sekaligus merupakan tabel penolong untuk menghitung harga *Chi kuadrat*.

Interval	Fo	Fh	Fo-Fh	(Fo-Fh) <sup>2</sup>	(Fo-Fh) <sup>2</sup> /fh
30-33	2	2,34% × 30 = 1	1	1	1
34-37	5	13,53% × 30 = 4	1	1	0,25
38-41	9	34,13% × 30 = 10	-1	1	0,1
42-45	11	34,13% × 30 = 10	1	1	0,1
46-49	0	13,53% × 30 = 4	-4	16	4
50-53	3	2,34% × 30 = 1	2	4	4
Jumlah	30	30	0		<b>X<sup>2</sup> = 9,4</b>

Keterangan:

Fo : Frekuensi/jumlah data hasil observasi

Fh : Frekuensi/jumlah data yang diharapkan

Membandingkan harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* hitung dengan harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5. Jika harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)*

hitung < harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* tabel maka data tersebut berdistribusi

normal. Dari data pre-tes kelas eksperimen diperoleh harga *Chi Kuadrat*

(X<sup>2</sup>) hitung = 9,4 sedangkan harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* tabel pada  $\alpha = 0,05$

dengan db = 5 adalah 11,07. Karena *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* hitung < *Chi*

*Kuadrat (X<sup>2</sup>)* tabel, maka data pre-tes tersebut **terdistribusi normal**.



## 2. Uji Normalitas post-test untuk kelas eksperimen

Untuk menguji normalitas data dilakukan langkah-langkah kerja pengujian dengan rumus *Chi-kuadrat* adalah sebagai berikut:

- Merangkul data seluruh variabel yang akan diuji normalitasnya.
- Menentukan jumlah kelas interval. Dalam hal ini jumlah kelas intervalnya = 6, karena luas kurva normal dibagi menjadi enam.
- Menentukan panjang kelas interval yaitu:

$$PK = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6}$$

$$PK = \frac{100 - 60}{6}$$

$$PK = 6,7$$

$$PK = 7$$

- Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi yang sekaligus merupakan tabel penolong untuk menghitung harga *Chi kuadrat*.

Interval	Fo	Fh	Fo-Fh	(Fo-Fh) <sup>2</sup>	(Fo-Fh) <sup>2</sup> /fh
60-67	2	2,34% × 30 = 1	1	1	1
68-75	2	13,53% × 30 = 4	-2	4	1
76-83	8	34,13% × 30 = 10	-2	4	0,4
84-91	9	34,13% × 30 = 10	-1	1	0,1
92-99	7	13,53% × 30 = 4	3	9	2,25
100-107	2	2,34% × 30 = 1	1	1	1,
Jumlah	30	30	0		<b>X<sup>2</sup>=5,75</b>

Keterangan:

Fo : Frekuensi/jumlah data hasil observasi

Fh : Frekuensi/jumlah data yang diharapkan

- Membandingkan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung dengan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5. Jika harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung < harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel maka data tersebut berdistribusi normal. Dari data post-tes kelas eksperimen diperoleh harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung = 5,75 sedangkan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5 adalah 11,07. Karena *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung < *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel, maka data post-tes tersebut **terdistribusi normal**.

### 3. Uji Normalitas gain untuk kelas eksperimen

Untuk menguji normalitas data dilakukan langkah-langkah kerja pengujian dengan rumus *Chi-kuadrat* adalah sebagai berikut:

- Merangkum data seluruh variabel yang akan diuji normalitasnya.
- Menentukan jumlah kelas interval. Dalam hal ini jumlah kelas intervalnya = 6, karena luas kurva normal dibagi menjadi enam.
- Menentukan panjang kelas interval yaitu:

$$PK = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6}$$

$$PK = \frac{1,00 - 0,42}{6}$$

$$PK = 0,1$$

- Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi yang sekaligus merupakan tabel penolong untuk menghitung harga *Chi kuadrat*.

Interval	Fo	Fh	Fo-Fh	(Fo-Fh) <sup>2</sup>	(Fo-Fh) <sup>2</sup> /fh
0,42-0,52	3	2,34% × 30 = 1	2	4	4
0,53-0,63	4	13,53% × 30 = 4	0	0	0
0,64-0,74	8	34,13% × 30 = 10	-2	4	0,4
0,75-0,85	8	34,13% × 30 = 10	-2	4	0,4
0,86-0,96	5	13,53% × 30 = 4	1	1	0,25
0,97-1,07	2	2,34% × 30 = 1	1	1	1
Jumlah	30	30	0		<b>X<sup>2</sup>=6,05</b>

Keterangan:

Fo : Frekuensi/jumlah data hasil observasi

Fh : Frekuensi/jumlah data yang diharapkan

- Membandingkan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung dengan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5. Jika harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung < harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel maka data tersebut berdistribusi normal. Dari data gain kelas eksperimen diperoleh harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung = 6,05 sedangkan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5 adalah 11,07. Karena *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung < *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel, maka data gain tersebut **terdistribusi normal**.

#### 4. Uji Normalitas pre-test untuk kelas kontrol.

Untuk menguji normalitas data dilakukan langkah-langkah kerja pengujian dengan rumus *Chi-kuadrat* adalah sebagai berikut:

- Merangkum data seluruh variabel yang akan diuji normalitasnya.
- Menentukan jumlah kelas interval. Dalam hal ini jumlah kelas intervalnya = 6, karena luas kurva normal dibagi menjadi enam.
- Menentukan panjang kelas interval yaitu:

$$PK = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6}$$

$$PK = \frac{50 - 30}{6}$$

$$PK = 3,33$$

$$PK = 3$$

- Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi yang sekaligus merupakan tabel penolong untuk menghitung harga *Chi kuadrat*.

Interval	Fo	Fh	Fo-Fh	(Fo-Fh) <sup>2</sup>	(Fo-Fh) <sup>2</sup> /fh
30-33	3	2,34% × 30 = 1	2	4	4
34-37	5	13,53% × 30 = 4	1	1	0
38-41	9	34,13% × 30 = 10	-1	1	0,1
42-45	11	34,13% × 30 = 10	1	1	0,1
46-49	0	13,53% × 30 = 4	-4	16	4
50-53	2	2,34% × 30 = 1	1	1	1
Jumlah	30	30	0		<b>X<sup>2</sup> = 9,45</b>

Keterangan:

Fo : Frekuensi/jumlah data hasil observasi

Fh : Frekuensi/jumlah data yang diharapkan

- Membandingkan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung dengan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5. Jika harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung < harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel maka data tersebut berdistribusi normal. Dari data pre-tes kelas kontrol diperoleh harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung = 9,45 sedangkan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5 adalah 11,07. Karena *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung < *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel, maka data pre-tes tersebut **terdistribusi normal**.

### 5. Uji Normalitas post-test untuk kelas kontrol.

Untuk menguji normalitas data dilakukan langkah-langkah kerja pengujian dengan rumus *Chi-kuadrat* adalah sebagai berikut:

- Merangkum data seluruh variabel yang akan diuji normalitasnya.
- Menentukan jumlah kelas interval. Dalam hal ini jumlah kelas intervalnya = 6, karena luas kurva normal dibagi menjadi enam.
- Menentukan panjang kelas interval yaitu:

$$PK = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6}$$

$$PK = \frac{95 - 60}{6}$$

$$PK = 5,83$$

$$PK = 6$$

- Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi yang sekaligus merupakan tabel penolong untuk menghitung harga *Chi kuadrat*.

Interval	Fo	Fh	Fo-Fh	(Fo-Fh) <sup>2</sup>	(Fo-Fh) <sup>2</sup> /fh
60-66	3	2,34% × 30 = 1	2	4	4
67-73	4	13,53% × 30 = 4	0	0	0
74-80	11	34,13% × 30 = 10	1	1	0,1
81-87	7	34,13% × 30 = 10	-3	9	0,9
88-94	3	13,53% × 30 = 4	-1	1	0,25
95-100	2	2,34% × 30 = 1	1	1	1
Jumlah	30	30	0		<b>X<sup>2</sup> = 6,25</b>

Keterangan:

Fo : Frekuensi/jumlah data hasil observasi

Fh : Frekuensi/jumlah data yang diharapkan

- Membandingkan harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* hitung dengan harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5. Jika harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* hitung < harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* tabel maka data tersebut berdistribusi normal. Dari data post-tes kelas kontrol diperoleh harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* hitung = 6.25 sedangkan harga *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5 adalah 11,07. Karena *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* hitung < *Chi Kuadrat (X<sup>2</sup>)* tabel, maka data post-tes tersebut **terdistribusi normal**.

## 6. Uji Normalitas gain untuk kelas kontrol.

Untuk menguji normalitas data dilakukan langkah-langkah kerja pengujian dengan rumus *Chi-kuadrat* adalah sebagai berikut:

- Merangkum data seluruh variabel yang akan diuji normalitasnya.
- Menentukan jumlah kelas interval. Dalam hal ini jumlah kelas intervalnya = 6, karena luas kurva normal dibagi menjadi enam.
- Menentukan panjang kelas interval yaitu:

$$PK = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6}$$

$$PK = \frac{1,00 - 0,33}{6}$$

$$PK = 0,11$$

- Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi yang sekaligus merupakan tabel penolong untuk menghitung harga *Chi kuadrat*.

Interval	Fo	Fh	Fo-Fh	(Fo-Fh) <sup>2</sup>	(Fo-Fh) <sup>2</sup> /fh
0,33-0,44	2	2,34% × 30 = 1	1	1	1
0,45-0,56	5	13,53% × 30 = 4	1	1	0,25
0,57-0,68	10	34,13% × 30 = 10	0,	0	0
0,69-0,80	6	34,13% × 30 = 10	-4	16	1,6
0,81-0,92	5	13,53% × 30 = 4	1	1	0,25
0,93-1,04	2	2,34% × 30 = 1	1	1	1
Jumlah	30	30			<b>X<sup>2</sup>=4,10</b>

Keterangan:

Fo : Frekuensi/jumlah data hasil observasi

Fh : Frekuensi/jumlah data yang diharapkan

- Membandingkan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung dengan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5. Jika harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung < harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel maka data tersebut berdistribusi normal. Dari data gain kelas kontrol diperoleh harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung = 4,10 sedangkan harga *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel pada  $\alpha = 0,05$  dengan db = 5 adalah 11,07. Karena *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) hitung < *Chi Kuadrat* ( $X^2$ ) tabel, maka data gain tersebut **terdistribusi normal**.

## Lampiran 23

### UJI HOMOGENITAS DATA

Untuk mengetahui bahwa data homogen dilakukan dengan uji F dengan rumus:

$$F_h = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Dengan kriteria, jika  $F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}} (\alpha)$  ( $db = (n_1 - 1)(n_2 - 1)$ ) maka data tersebut homogen.

#### 1. Uji kesamaan varians hasil pre-test kelas eksperimen dengan kontrol

Dari tabel diperoleh nilai varians, yaitu:

$$\text{Varians eksperimen } (S^2) = 28,22 \quad n = 30$$

$$\text{Varians kontrol } (S^2) = 27,47 \quad n = 30$$

$$\text{Sehingga, } F_{\text{hit}} = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

$$= \frac{28,22}{27,47}$$

$$= 1,027$$

Kemudian nilai dikonsultasikan dengan nilai tabel distribusi F untuk  $\alpha = 0,05$  dan  $db = (30 - 1)(30 - 1)$ . Harga  $F_{(0,05)(29,29)}$  yang berarti db pembilang 29 dan db penyebut 29. Dalam tabel pada Lampiran 28 nilai db pembilang 29 tidak ada sehingga dapat dicari dengan menjumlahkan nilai db pembilang 24 dan 30 kemudian dibagi dua pada db penyebut 29 dengan  $\alpha = 0,05$  sebagai berikut:

$$F_{\text{tabel}} = \frac{\text{nilai db pembilang 24} + \text{nilai db pembilang 30}}{2}$$

$$F_{\text{tabel}} = \frac{1,90 + 1,85}{2}$$

$$F_{\text{tabel}} = \frac{3,75}{2}$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,875$$

Kriteria pengujian adalah homogen jika  $F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}}$ . Dari uraian di atas diperoleh bahwa  $F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}}$  ( $1,027 < 1,875$ ). Maka dapat dinyatakan bahwa data tersebut **homogen**.

## 2. Uji kesamaan varians hasil pos-test kelas kelas eksperimen dengan kontrol

Dari tabel diperoleh nilai varians, yaitu:

$$\text{Varians eksperimen } (S^2) = 96,14 \quad n = 30$$

$$\text{Varians kontrol } (S^2) = 80,56 \quad n = 30$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga, } F_{\text{hit}} &= \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}} \\ &= \frac{96,14}{80,56} \\ &= 1,193 \end{aligned}$$

Kemudian nilai dikonsultasikan dengan nilai tabel distribusi F untuk  $\alpha = 0,05$  dan db = (30 - 1)(30 - 1). Harga  $F_{(0,05)(29,29)}$  yang berarti db pembilang 29 dan db penyebut 29. Dalam tabel pada Lampiran 28 nilai db pembilang 29 tidak ada sehingga dapat dicari dengan menjumlahkan nilai db pembilang 24 dan 30 kemudian dibagi dua pada db penyebut 29 dengan  $\alpha = 0,05$  sebagai berikut:

$$F_{\text{tabel}} = \frac{\text{nilai db pembilang 24} + \text{nilai db pembilang 30}}{2}$$

$$F_{\text{tabel}} = \frac{1,90 + 1,85}{2}$$

$$F_{\text{tabel}} = \frac{3,75}{2}$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,875$$

Kriteria pengujian adalah homogen jika  $F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}}$ . Dari uraian di atas diperoleh bahwa  $F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}}$  ( $1,193 < 1,875$ ). Maka dapat dinyatakan bahwa data tersebut **homogen**.

## 3. Uji kesamaan varians gain kelas eksperimen dan kontrol

Dari tabel diperoleh nilai varians, yaitu:

$$\text{Varians eksperimen } (S^2) = 0,02 \quad n = 30$$

$$\text{Varians kontrol } (S^2) = 0,03 \quad n = 30$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga, } F_{\text{hit}} &= \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}} \\ &= \frac{0,02}{0,03} \\ &= 1,671 \end{aligned}$$

Kemudian nilai dikonsultasikan dengan nilai tabel distribusi F untuk  $\alpha = 0,05$  dan  $db = (30 - 1)(30 - 1)$ . Harga  $F_{(0,05)(29,29)}$  yang berarti db pembilang 29 dan db penyebut 29. Dalam tabel pada Lampiran 28 nilai db pembilang 29 tidak ada sehingga dapat dicari dengan menjumlahkan nilai db pembilang 24 dan 30 kemudian dibagi dua pada db penyebut 29 dengan  $\alpha = 0,05$  sebagai berikut:

$$F_{\text{tabel}} = \frac{\text{nilai db pembilang 24} + \text{nilai db pembilang 30}}{2}$$

$$F_{\text{tabel}} = \frac{1,90 + 1,85}{2}$$

$$F_{\text{tabel}} = \frac{3,75}{2}$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,875$$

Kriteria pengujian adalah homogen jika  $F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}}$ . Dari uraian di atas diperoleh bahwa  $F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}}$  ( $1,671 < 1,875$ ). Maka dapat dinyatakan bahwa data tersebut **homogen**.





## Lampiran 24

## UJI HIPOTESIS GAIN TERNORMALISASI

Untuk hipotesis dilakukan dengan menggunakan rumus uji t satu pihak sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Adapun hipotesis yang diajukan adalah:

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

$$H_o : \mu_1 \leq \mu_2$$

Dimana:

$\mu_1$  = peningkatan hasil belajar siswa menggunakan modul berbasis discovery learning

$\mu_2$  = peningkatan hasil belajar siswa tidak menggunakan modul berbasis discovery learning

Dari hasil perhitungan pada lampiran diketahui nilai dari:

- Data peningkatan hasil belajar kelas eksperimen

$$\bar{X}_1 = 0,767$$

$$S^2 = 0,02$$

$$N = 30$$

- Data peningkatan hasil belajar kelas kontrol

$$\bar{X}_2 = 0,694$$

$$S^2 = 0,03$$

$$N = 30$$

Maka,

Karena kedua data dari kelompok sampel telah berdistribusi normal dan variansnya sama atau homogen, maka untuk uji hipotesis digunakan rumus:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Sehingga,

$$t = \frac{0,767 - 0,694}{\sqrt{\frac{0,02}{30} + \frac{0,03}{30}}}$$

$$t = \frac{0,073}{0,040}$$

$$t = 1,825$$

Jadi,

$$t_{\text{hitung}} = 1,825$$

Dari perhitungan diatas, diketahui harga  $t_{\text{hitung}} = 1,825$  sedangkan harga t tabel dengan taraf nyata  $\alpha=0,05$  ( $db=(n_1+n_2)-2$ ) adalah 1,671. Dengan kriteria pengujian  $H_a$  jika  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  dan  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$ , maka berdasarkan hasil pengujian hipotesis diketahui bahwa  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  ( $1,825 > 1,671$ ), sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_a$  diterima.

THE  
*Character Building*  
 UNIVERSITY

## Lampiran 25

## Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Kelas Eksperimen Mengerjakan Pretes



**Gambar 3. Suasana Belajar Mengajar di Kelas Eksperimen**



**Gambar 4. Kelas Eksperimen melakukan Praktikum**



**Gambar 5. Kelas Ekperimen mengejakan postest**



THE  
*Parameter Building*  
UNIVERSITY

## Lampiran 26

### JADWAL KEGIATAN PENELITIAN

- 
- 30 Januari 2017 : Observasi
- 22 Maret 2017 : Seminar Proposal
- 27 Maret 2017 : Validasi instrument soal kepada dosen kimia UNIMED
- 01 April 2017 : Validasi Instrumen Soal ke Siswa
- 01 April 2017 : Validasi modul kepada guru kimia SMA Negeri 2 Kabanjahe
- 03 April 2017 : Validasi modul kepada dosen kimia UNIMED
- 22 April 2017 : Memberikan pretest kepada siswa kelas kontrol  
Memberikan pretest kepada siswa kelas eksperimen
- 25 April – 13 Mei 2017 : Melakukan penelitian
- 20 Mei 2017 : Memberikan posttest kepada siswa kelas eksperimen  
Memberikan posttest kepada siswa kelas kontrol
- Mei – Desember : Mengolah data penelitian

## Lampiran 27

TABEL NILAI- NILAI r-PRODUCT MOMENT

N	Taraf Signifikasi		N	Taraf Signifikasi		N	Taraf Signifikasi	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,950	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,083	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,055	0,085
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Sumber : Silitonga (2011)



## Lampiran 28

TABEL NILAI KRITIS DISTRIBUSI CHI KUADRAT ( $\chi^2$ )

Db	Tingkat Signifikansi ( $\alpha$ )			
	0,10	0,05	0,01	0,001
1	2,71	3,84	6,64	10,83
2	4,60	5,99	9,21	13,82
3	6,25	7,82	11,34	16,27
4	7,78	9,49	13,28	18,47
5	9,24	11,07	15,09	20,52
6	10,64	12,59	16,81	22,46
7	12,02	14,07	18,48	24,32
8	13,36	15,51	20,09	26,12
9	14,68	16,92	21,67	27,88
10	15,99	18,31	23,21	29,59
11	17,28	19,68	24,72	31,26
12	18,55	21,03	26,22	32,91
13	19,81	22,36	27,69	34,53
14	21,06	23,68	29,14	36,12
15	22,31	25,00	30,58	37,70
16	23,54	26,30	32,00	39,25
17	24,77	27,59	33,41	40,79
18	25,99	28,87	34,80	42,31
19	27,20	30,14	36,19	43,82
20	28,41	31,41	37,57	45,32
21	29,62	32,67	38,93	46,80
22	30,81	33,92	40,29	48,27
23	32,01	35,17	41,64	49,73
24	33,20	36,42	42,98	51,18
25	34,38	37,65	44,31	52,62
26	35,56	38,88	45,65	54,05
27	36,74	40,11	46,96	55,48
28	37,92	41,34	48,28	56,89
29	39,09	42,56	49,59	58,30
30	40,26	43,77	50,89	59,70
40	51,80	55,76	63,69	73,40
50	63,17	67,50	76,15	86,66
60	74,40	79,08	88,38	99,61
70	85,53	90,53	100,42	112,32

Sumber : Silitonga (2011)

Lampiran 29

NILAI-NILAI DISTRIBUSI F

(Baris Atas Untuk  $\alpha = 0,05$  Dan Baris Bawah Untuk  $\alpha = 0,01$ )

$v_2 =$ dk Penyeb ut	$v_1 =$ dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	00
1	181	200	2,16	225	230	234	237	239	241	242	243	244	246	245	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254
	4,05	4,99	5,40	5,62	5,76	5,85	5,92	5,98	6,02	6,02	6,08	6,10	6,14	6,16	6,20	6,23	6,25	6,28	6,30	6,32	6,33	6,35	6,36	6,36
2	18,5	19,0	19,1	19,2	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,5	19,5
	98,4	99,0	99,1	99,2	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,5	99,5
3	10,1				19,0																			
	34,1	30,8	29,4	28,7	28,2	28,9	27,6	27,4	27,3	27,2	27,1	27,0	26,9	26,8	26,6	26,6	26,5	26,4	26,3	26,2	26,2	26,1	26,1	26,1
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,63
	21,2	18,0	16,6	15,9	15,5	15,2	14,9	14,8	14,6	14,5	14,4	14,3	14,2	14,1	14,0	13,9	13,8	13,7	13,6	13,6	13,5	13,5	13,4	13,4
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74														
	16,2	13,2	12,0	11,3	10,9	10,6	10,4	10,2	10,1	10,0	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	4,44	4,42	4,40	4,38	4,37	4,36
6	5,99	5,14																						
	13,7	10,9	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,45	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67
7	5,59																							
	12,2	4,74	4,35	4,12	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97	3,97



<b>19</b>	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88
	8,18	5,93	5,01	1,50	4,17	3,94	3,77	3,63	2,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
<b>20</b>	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84
	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
<b>21</b>	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
<b>22</b>	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78
	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
<b>23</b>	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26
<b>24</b>	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03	2,93	2,85	2,74	2,65	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21
<b>25</b>	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71
	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17
<b>26</b>	4,22	3,37	2,89	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69
	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96	2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,19
<b>27</b>	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63
<b>28</b>	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,21	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06
<b>29</b>	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
	7,60	5,52	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
<b>30</b>	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01
<b>32</b>	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
<b><math>v_2 = dk</math></b>	<b><math>v_1 = dk</math> pembilang</b>																							
<b>Penyebut</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>500</b>	<b>∞</b>
<b>34</b>	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57

<b>36</b>	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	2,98	2,94	2,91
	4,11	3,26	2,80	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,89	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,60	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55
<b>38</b>	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62
	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,60	1,57	1,54	1,53
<b>40</b>	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84
	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,65	1,61	1,659	1,55	1,53	1,51
<b>42</b>	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81
	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,60	1,57	1,54	1,51	1,49
<b>44</b>	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78
	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,76	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48	1,48
<b>46</b>	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75	1,75
	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46
<b>48</b>	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,39	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72
	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45
<b>50</b>	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70
	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,29	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,69	1,55	1,52	1,48	1,46	1,44
<b>55</b>	7,47	5,06	4,20	3,72	3,11	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56	2,16	2,39	2,26	2,18	2,40	2,00	1,94	1,86	1,82	1,76	1,71	1,68s
	4,02	3,17	2,78	2,51	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,64	1,58	1,52	1,50	1,46	1,43	1,41
<b>60</b>	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,59	2,53	2,43	2,35	2,23	2,45	2,00	1,96	1,90	1,82	1,78	1,71	1,66	1,64
	4,00	4,00	3,45	2,76	2,52	2,37	2,25	2,17	2,10	2,01	1,99	1,95	1,92	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,56	1,50	1,48	1,44	1,41
<b>65</b>	7,08	7,08	4,98	4,13	3,65	3,31	3,12	2,95	3,82	3,72	2,03	2,56	2,50	2,40	2,32	2,20	2,12	2,02	1,93	1,87	1,79	1,71	1,68	1,63
	3,99	3,11	2,73	2,54	2,36	2,24	2,45	2,08	2,02	1,98	1,91	1,90	1,85	1,80	1,73	1,68	1,63	1,57	1,5	1,49	1,46	1,42	1,39	1,37
<b>70</b>	7,01	4,95	4,10	3,62	3,31	3,09	2,93	2,79	2,70	2,61	2,51	2,17	2,37	2,30	2,18	2,09	2,00	1,90	1,81	1,76	1,71	1,61	1,60	1,56
	3,98	3,13	2,71	2,50	2,35	2,32	2,11	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89	1,84	1,79	1,72	1,67	1,62	1,56	1,53	1,17	1,45	1,40	1,37	1,35
<b>80</b>	7,01	4,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,15	2,35	2,28	2,15	2,07	1,98	1,88	1,82	1,74	1,69	1,63	1,56	1,53
	3,96	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,42	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88	1,82	1,77	1,70	1,65	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
<b>100</b>	6,96	4,86	4,04	3,58	3,25	3,01	2,87	2,71	2,61	2,55	2,48	2,44	2,32	2,24	2,11	2,04	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94
	3,91	3,09	2,70	2,46	2,30	2,49	2,40	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85	1,79	1,75	1,68	1,63	1,57	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63
	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	3,69	2,59	2,51	2,43	2,36	2,26	2,49	2,06	1,98	1,89	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98s

<b>125</b>	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	<b>1,36</b>	1,31	1,27	1,25
	6,81	4,78	3,91	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33	2,23	2,45	2,03	1,91	1,85	1,75	1,68	1,59	<b>1,54</b>	1,46	1,40	1,37s
<b>150</b>	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,91	1,89	1,85	1,82	1,76	1,54	1,61	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	<b>1,34</b>	1,29	1,25	1,22
	6,81	4,75	3,91	3,14	3,13	2,92	2,76	2,62	2,53	2,41	2,37	2,30	2,20	2,42	2,00	1,91	1,82	1,72	1,66	1,56	<b>1,51</b>	1,43	1,37	1,33
$v_2 = dk$	$v_1 = dk$ pembilang																							
Penyebut	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>500</b>	<b>∞</b>
<b>200</b>	3,89	3,01	2,65	2,11	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,80	1,71	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	<b>1,32</b>	1,26	1,22	1,19
	6,76	4,74	3,85	3,44	3,41	2,90	2,73	2,60	2,50	2,44	2,33	2,28	2,17	2,09	1,97	1,88	1,79	1,69	1,62	1,53	<b>1,48</b>	1,39	1,33	1,28
<b>400</b>	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,42	2,03	1,96	1,90	1,83	1,81	1,78	1,72	1,67	1,60	1,54	1,49	1,42	1,38	1,32	<b>1,28</b>	1,22	1,16	1,13
	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23	2,12	2,04	1,92	1,84	1,74	1,64	1,57	1,47	<b>1,42</b>	1,32	1,24	1,19
<b>1000</b>	3,85	3,00	2,64	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,81	1,80	1,76	1,70	1,65	1,58	1,53	1,47	1,44	1,36	1,30	<b>1,26</b>	1,19	1,13	1,08
	6,68	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,13	2,34	2,26	2,20	2,09	2,04	1,89	1,81	1,71	1,61	1,54	1,44	<b>1,38</b>	1,28	1,19	1,11
$\infty$	3,81	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	1,69	1,64	1,57	1,52	1,46	1,40	1,35	1,28	<b>1,24</b>	1,47	1,11	1,00
	6,61	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,61	2,51	2,11	2,32	2,24	2,48	2,07	1,99	1,87	1,79	1,69	1,59	1,52	1,41	<b>1,36</b>	1,25	1,15	1,00

## Lampiran 30

TABEL DISTRIBUSI  $t_{\text{tabel}}$ 

db	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279
40	0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127

42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526
81	0.67753	1.29209	1.66388	1.98969	2.37327	2.63790	3.19392
82	0.67749	1.29196	1.66365	1.98932	2.37269	2.63712	3.19262
83	0.67746	1.29183	1.66342	1.98896	2.37212	2.63637	3.19135
84	0.67742	1.29171	1.66320	1.98861	2.37156	2.63563	3.19011
85	0.67739	1.29159	1.66298	1.98827	2.37102	2.63491	3.18890
86	0.67735	1.29147	1.66277	1.98793	2.37049	2.63421	3.18772



87	0.67732	1.29136	1.66256	1.98761	2.36998	2.63353	3.18657
88	0.67729	1.29125	1.66235	1.98729	2.36947	2.63286	3.18544
89	0.67726	1.29114	1.66216	1.98698	2.36898	2.63220	3.18434
90	0.67723	1.29103	1.66196	1.98667	2.36850	2.63157	3.18327
91	0.67720	1.29092	1.66177	1.98638	2.36803	2.63094	3.18222
92	0.67717	1.29082	1.66159	1.98609	2.36757	2.63033	3.18119
93	0.67714	1.29072	1.66140	1.98580	2.36712	2.62973	3.18019
94	0.67711	1.29062	1.66123	1.98552	2.36667	2.62915	3.17921
95	0.67708	1.29053	1.66105	1.98525	2.36624	2.62858	3.17825
96	0.67705	1.29043	1.66088	1.98498	2.36582	2.62802	3.17731
97	0.67703	1.29034	1.66071	1.98472	2.36541	2.62747	3.17639
98	0.67700	1.29025	1.66055	1.98447	2.36500	2.62693	3.17549
99	0.67698	1.29016	1.66039	1.98422	2.36461	2.62641	3.17460
100	0.67695	1.29007	1.66023	1.98397	2.36422	2.62589	3.17374
101	0.67693	1.28999	1.66008	1.98373	2.36384	2.62539	3.17289
102	0.67690	1.28991	1.65993	1.98350	2.36346	2.62489	3.17206
103	0.67688	1.28982	1.65978	1.98326	2.36310	2.62441	3.17125
104	0.67686	1.28974	1.65964	1.98304	2.36274	2.62393	3.17045
105	0.67683	1.28967	1.65950	1.98282	2.36239	2.62347	3.16967
106	0.67681	1.28959	1.65936	1.98260	2.36204	2.62301	3.16890
107	0.67679	1.28951	1.65922	1.98238	2.36170	2.62256	3.16815
108	0.67677	1.28944	1.65909	1.98217	2.36137	2.62212	3.16741
109	0.67675	1.28937	1.65895	1.98197	2.36105	2.62169	3.16669
110	0.67673	1.28930	1.65882	1.98177	2.36073	2.62126	3.16598
111	0.67671	1.28922	1.65870	1.98157	2.36041	2.62085	3.16528
112	0.67669	1.28916	1.65857	1.98137	2.36010	2.62044	3.16460
113	0.67667	1.28909	1.65845	1.98118	2.35980	2.62004	3.16392
114	0.67665	1.28902	1.65833	1.98099	2.35950	2.61964	3.16326
115	0.67663	1.28896	1.65821	1.98081	2.35921	2.61926	3.16262
116	0.67661	1.28889	1.65810	1.98063	2.35892	2.61888	3.16198
117	0.67659	1.28883	1.65798	1.98045	2.35864	2.61850	3.16135
118	0.67657	1.28877	1.65787	1.98027	2.35837	2.61814	3.16074
119	0.67656	1.28871	1.65776	1.98010	2.35809	2.61778	3.16013
120	0.67654	1.28865	1.65765	1.97993	2.35782	2.61742	3.15954
121	0.67652	1.28859	1.65754	1.97976	2.35756	2.61707	3.15895
122	0.67651	1.28853	1.65744	1.97960	2.35730	2.61673	3.15838
123	0.67649	1.28847	1.65734	1.97944	2.35705	2.61639	3.15781
124	0.67647	1.28842	1.65723	1.97928	2.35680	2.61606	3.15726
125	0.67646	1.28836	1.65714	1.97912	2.35655	2.61573	3.15671
126	0.67644	1.28831	1.65704	1.97897	2.35631	2.61541	3.15617
127	0.67643	1.28825	1.65694	1.97882	2.35607	2.61510	3.15565
128	0.67641	1.28820	1.65685	1.97867	2.35583	2.61478	3.15512
129	0.67640	1.28815	1.65675	1.97852	2.35560	2.61448	3.15461
130	0.67638	1.28810	1.65666	1.97838	2.35537	2.61418	3.15411
131	0.67637	1.28805	1.65657	1.97824	2.35515	2.61388	3.15361

132	0.67635	1.28800	1.65648	1.97810	2.35493	2.61359	3.15312
133	0.67634	1.28795	1.65639	1.97796	2.35471	2.61330	3.15264
134	0.67633	1.28790	1.65630	1.97783	2.35450	2.61302	3.15217
135	0.67631	1.28785	1.65622	1.97769	2.35429	2.61274	3.15170
136	0.67630	1.28781	1.65613	1.97756	2.35408	2.61246	3.15124
137	0.67628	1.28776	1.65605	1.97743	2.35387	2.61219	3.15079
138	0.67627	1.28772	1.65597	1.97730	2.35367	2.61193	3.15034
139	0.67626	1.28767	1.65589	1.97718	2.35347	2.61166	3.14990
140	0.67625	1.28763	1.65581	1.97705	2.35328	2.61140	3.14947
141	0.67623	1.28758	1.65573	1.97693	2.35309	2.61115	3.14904
142	0.67622	1.28754	1.65566	1.97681	2.35289	2.61090	3.14862
143	0.67621	1.28750	1.65558	1.97669	2.35271	2.61065	3.14820
144	0.67620	1.28746	1.65550	1.97658	2.35252	2.61040	3.14779
145	0.67619	1.28742	1.65543	1.97646	2.35234	2.61016	3.14739
146	0.67617	1.28738	1.65536	1.97635	2.35216	2.60992	3.14699
147	0.67616	1.28734	1.65529	1.97623	2.35198	2.60969	3.14660
148	0.67615	1.28730	1.65521	1.97612	2.35181	2.60946	3.14621
149	0.67614	1.28726	1.65514	1.97601	2.35163	2.60923	3.14583
150	0.67613	1.28722	1.65508	1.97591	2.35146	2.60900	3.14545
151	0.67612	1.28718	1.65501	1.97580	2.35130	2.60878	3.14508
152	0.67611	1.28715	1.65494	1.97569	2.35113	2.60856	3.14471
153	0.67610	1.28711	1.65487	1.97559	2.35097	2.60834	3.14435
154	0.67609	1.28707	1.65481	1.97549	2.35081	2.60813	3.14400
155	0.67608	1.28704	1.65474	1.97539	2.35065	2.60792	3.14364
156	0.67607	1.28700	1.65468	1.97529	2.35049	2.60771	3.14330
157	0.67606	1.28697	1.65462	1.97519	2.35033	2.60751	3.14295
158	0.67605	1.28693	1.65455	1.97509	2.35018	2.60730	3.14261
159	0.67604	1.28690	1.65449	1.97500	2.35003	2.60710	3.14228
160	0.67603	1.28687	1.65443	1.97490	2.34988	2.60691	3.14195
161	0.67602	1.28683	1.65437	1.97481	2.34973	2.60671	3.14162
162	0.67601	1.28680	1.65431	1.97472	2.34959	2.60652	3.14130
163	0.67600	1.28677	1.65426	1.97462	2.34944	2.60633	3.14098
164	0.67599	1.28673	1.65420	1.97453	2.34930	2.60614	3.14067
165	0.67598	1.28670	1.65414	1.97445	2.34916	2.60595	3.14036
166	0.67597	1.28667	1.65408	1.97436	2.34902	2.60577	3.14005
167	0.67596	1.28664	1.65403	1.97427	2.34888	2.60559	3.13975
168	0.67595	1.28661	1.65397	1.97419	2.34875	2.60541	3.13945
169	0.67594	1.28658	1.65392	1.97410	2.34862	2.60523	3.13915
170	0.67594	1.28655	1.65387	1.97402	2.34848	2.60506	3.13886
171	0.67593	1.28652	1.65381	1.97393	2.34835	2.60489	3.13857
172	0.67592	1.28649	1.65376	1.97385	2.34822	2.60471	3.13829
173	0.67591	1.28646	1.65371	1.97377	2.34810	2.60455	3.13801
174	0.67590	1.28644	1.65366	1.97369	2.34797	2.60438	3.13773

175	0.67589	1.28641	1.65361	1.97361	2.34784	2.60421	3.13745
176	0.67589	1.28638	1.65356	1.97353	2.34772	2.60405	3.13718
177	0.67588	1.28635	1.65351	1.97346	2.34760	2.60389	3.13691
178	0.67587	1.28633	1.65346	1.97338	2.34748	2.60373	3.13665
179	0.67586	1.28630	1.65341	1.97331	2.34736	2.60357	3.13638
180	0.67586	1.28627	1.65336	1.97323	2.34724	2.60342	3.13612
181	0.67585	1.28625	1.65332	1.97316	2.34713	2.60326	3.13587
182	0.67584	1.28622	1.65327	1.97308	2.34701	2.60311	3.13561
183	0.67583	1.28619	1.65322	1.97301	2.34690	2.60296	3.13536
184	0.67583	1.28617	1.65318	1.97294	2.34678	2.60281	3.13511
185	0.67582	1.28614	1.65313	1.97287	2.34667	2.60267	3.13487
186	0.67581	1.28612	1.65309	1.97280	2.34656	2.60252	3.13463
187	0.67580	1.28610	1.65304	1.97273	2.34645	2.60238	3.13438
188	0.67580	1.28607	1.65300	1.97266	2.34635	2.60223	3.13415
189	0.67579	1.28605	1.65296	1.97260	2.34624	2.60209	3.13391
190	0.67578	1.28602	1.65291	1.97253	2.34613	2.60195	3.13368
191	0.67578	1.28600	1.65287	1.97246	2.34603	2.60181	3.13345
192	0.67577	1.28598	1.65283	1.97240	2.34593	2.60168	3.13322
193	0.67576	1.28595	1.65279	1.97233	2.34582	2.60154	3.13299
194	0.67576	1.28593	1.65275	1.97227	2.34572	2.60141	3.13277
195	0.67575	1.28591	1.65271	1.97220	2.34562	2.60128	3.13255
196	0.67574	1.28589	1.65267	1.97214	2.34552	2.60115	3.13233
197	0.67574	1.28586	1.65263	1.97208	2.34543	2.60102	3.13212
198	0.67573	1.28584	1.65259	1.97202	2.34533	2.60089	3.13190
199	0.67572	1.28582	1.65255	1.97196	2.34523	2.60076	3.13169
200	0.67572	1.28580	1.65251	1.97190	2.34514	2.60063	3.13148

THE  
*Spencer*  
*University*  
 UNIVERSITY  
*Spencer Building*

## Lampiran 31



## Lampiran 31

## SURAT-SURAT



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
FAKULTAS KIMIA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
JURUSAN KIMIA  
Jl. Williem Iskandar Psr. V Medan (20221) Telp. (061) 6625970 Fax  
(061) 6613319-6614002

Kepada Yth: Dra. Anna Juniar, M.Si  
Dosen Jurusan Kimia  
FMIPA UNIMED Medan  
Di  
Medan

No : 065/UN.33.4.7/LT/2017

Dengan hormat, kami minta kesediaan Saudara untuk menjadi dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi atas nama mahasiswa :

Nama : Marlina Sihombing  
NIM : 4133331021  
Program Studi : Pendidikan Kimia

Sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sesuai dengan program studinya. Demikian kami sampaikan atas kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Mengetahui,  
FMIPA UNIMED Medan  
A.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik,

Medan, 11 Januari 2017  
Ketua Jurusan,

Prof. Dr. Herbert Sipahutar, M.S., M.Sc  
NIP. 19610626 198710 1 001

Agus Kembaren, S.Si., M.Si  
NIP. 19680814 199403 1 004

## SURAT PERSETUJUAN

Mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : Marlina Sihombing  
NIM : 4133331021  
Program Studi : Pendidikan Kimia

dapat disetujui untuk dibimbing dalam penyusunan skripsinya dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sesuai dengan program studinya.

Medan, Januari 2017  
Dosen Pembimbing Skripsi

Dra. Anna Juniar, M.Si  
NIP. 19600613 198803 2 001

- Dibuat rangkap 4 (Empat)  
1. Kuning untuk Fakultas  
2. Merah untuk Jurusan  
3. Hijau untuk Dosen Pembimbing  
4. Putih untuk yang bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN KARO  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 2 KABANJAHE**  
Jl. Jamin Ginting Telp. 0628-20067 Kabanjahe 22113



SURAT KETERANGAN

Nomor : 420/066 /SMA.02/12/2017

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Kabanjahe Kecamatan Kabanjahe Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Marlina Sihombing  
NIM : 4133331021  
Jurusan : Kimia  
Program Studi : Pendidikan Kimia

Benar telah melaksanakan observasi di SMA Negeri 2 Kabanjahe pada tanggal 30 Januari 2017.

Demikian surat keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.



Kabanjahe, 30 Januari 2017  
Kepala SMA Negeri 2 Kabanjahe

*[Signature]*  
AS\*ARIA SINULINGGA, S.Pd, M.Pd  
Gerbina Tk.I  
NIP. 196108231983021001

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
Jl. Willem Iskandar Psr V – Kotak Pos No.1589 Medan 20221 Telp.(061) 6625970  
Laman : www.fmipa.unimed.ac.id

Nomor : 0660/UN.33.4.1/LT/2017 Medan, 21 April 2017  
Lampiran : 1 (satu) berkas proposal  
Perihal : Izin Melaksanakan Penelitian

Kepada Yth. : Sdr. Kepala SMA Negeri 2 Kabanjahe  
di  
Tempat

Dengan hormat, kami memohon bantuan Saudara agar dapat memberikan izin melaksanakan penelitian di instansi yang Saudara pimpin kepada mahasiswa kami tersebut di bawah ini :

Nama : Marlina Sihombing  
NIM : 4133331021  
Jurusan : Kimia  
Prodi : S1 - Pendidikan Kimia  
Dosen Pembimbing : Dra. Anna Juniar, M.Si  
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia SMA Berbasis Discovery Learning pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga.

Perlu diketahui bahwa kegiatan ini dilaksanakan untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi mahasiswa tersebut guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di FMIPA Unimed.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.



Prof. Dr. Herbert Sipahutar, M.S., M.Sc.  
NIP. 19610626 198710 1 001

THE  
Character Building  
UNIVERSITY



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA

DINAS PENDIDIKAN

**SMA NEGERI 2 KABANJAHE**

Jl. Jamin Ginting Kel. Kampung Dalam Kec. Kabanjahe-Kab. Karo  
Telp. (0628) 20067 Kabanjahe email : [smanduakjahc@yahoo.com](mailto:smanduakjahc@yahoo.com)

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 420/ 363 /SMA.02/12/2017

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Kabanjahe Kecamatan Kabanjahe Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : MARLINA SIHOMBING  
NIM : 4133331021  
Jurusan/Prodi : Kimia/ S-1 Pendidikan Kimia

Benar telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 2 Kabanjahe pada tanggal 21 April 2017

Dengan judul penelitian :

**“Pengembangan Modul Kimia SMA Berbasis *Discovery Learning* pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga“**

Demikian surat keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Kabanjahe, 19 Mei 2017

Kepala SMA Negeri 2 Kabanjahe



BASTARIA SINULINGGA, S.Pd, M.Pd.

Peng. Bina Tk.I

NIP. 19610823 198302 1 001

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY



SURAT PERNYATAAN  
VALIDASI INSTRUMENT TES HASIL BELAJAR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Dr. RetnoDwiSuyati, M.Si  
NIP : 19660126 199103 2 003  
Pekerjaan : DosenPendidikan Kimia UNIMED

telah menjadi validator instrumentes yang akan digunakan dalam pengumpulan data hasil belajar pada penelitian yang berjudul: "PengembanganModul Kimia SMA BerbasisDiscovery LearningPadaMateriLarutanPenyangga" yang akan dilakukan oleh:

Nama : MarlinaSihombing  
NIM : 4133331021  
Program studi : Pendidikan Kimia UNIMED

Demikian surat pernyataan ini diperbuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 3 April 2017  
Validator,

Prof. Dr. RetnoDwiSuyati, M.Si  
NIP. 19660126 199103 2 003

THE  
Character Building  
UNIVERSITY

SURAT PERNYATAAN  
VALIDASI MODUL

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

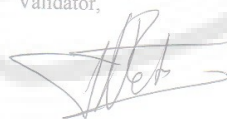
Nama : Prof. Dr. Retno DwiSuyati, M.Si  
NIP : 19660126 199103 2 003  
Jabatan : Dosen Jurusan Kimia Program Sarjana FMIPA UNIMED  
Jurusan : Kimia

telah menjadi validator modul yang akan digunakan dalam pengumpulan data hasil belajar pada penelitian yang berjudul: **"Pengembangan Modul Kimia SMA Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Larutan Penyangga"** yang akan dilakukan oleh:

Nama : Marlina Sihombing  
NIM : 4133331021  
Program studi : Pendidikan Kimia UNIMED

Demikian surat pernyataan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 14 April 2017  
Validator,



Prof. Dr. Retno DwiSuyati, M.Si  
NIP. 19660126 199103 2 003

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

SURAT PERNYATAAN  
VALIDASI MODUL

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rospita Br Sembiring, S.Si.,M.Si  
NIP : 19710601200502 2 001  
Pekerjaan : Guru Kimia di SMA Negeri 2 Kabanjahe

telah menjadi validator modul yang akan digunakan dalam pengumpulan data hasil belajar pada penelitian yang berjudul: "Pengembangan Modul Kimia SMA Berbasis Discovery Learning Pada Materi Larutan Penyangga" yang akan dilakukan oleh:

Nama : Marlina Sihombing  
NIM : 4133331021  
Program studi : Pendidikan Kimia UNIMED

Demikian surat pernyataan ini diperbuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 12 April 2017

Validator,



Rospita Br Sembiring, S.Si., M.Si

NIP. 197106012005022001

THE  
Character Building  
UNIVERSITY