

PENGARUH KEMAMPUAN METAKOGNITIF TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MATERI LARUTAN PENYANGGA

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Kimia

Oleh:

Ainun Salsabila

4301416076

JURUSAN KIMIA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG 2020

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul "Pengaruh Kemampuan Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Larutan Penyangga" telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Semarang,11 Mei 2020 Pembimbing,

Harjono, S.Pd, M.Si. NIP. 197711162005011001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "Pengaruh Kemampuan Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Larutan Penyangga" Karya Ainun Salsabila 4301416076 ini telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 18 Mei 2020 dan disahkan oleh Panitia Ujian.

Semarang, 6 Juli 2020

Panitia,

Sekretaris,

Dr. Sigit Priatmoko, M.Si NIP. 196504291991031001

Penguji II,

Dr. Sri Mursiti, M.Si NIP. 196709131999032001

Penguji III / Pembimbing,

Harjono, S.Pd, M.Si NIP. 197711162005011001

02191993031001

Penguji I,

Dr. Woro Sumarni, M.Si

NIP. 196507231993032001

PERNYATAAN

Dengan ini, saya

nama : Ainun Salsabila

NIM : 4301416076

program studi: Pendidikan Kimia

menyatakan bahwa skripsi berjudul Pengaruh Kemampuan Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Larutan Penyangga ini benar-benar karya saya sendiri bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang atau pihak lain yang terdapat dalam skripsi ini telah dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya secara pribadi siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 11 Mei 2020

31503AHF509894908
6000
ENAMBBURUPIAH

Ainun Salsabila NIM. 4301416076

CS Dipindal dengan CamScanner

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

"In ahsantum ahsantum li'anfusikum, wa in asa'tum fa lahaa.."

"Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik bagi dirimu sendiri, dan jika kamu berbuat jahat, maka kejahatan itu untuk dirimu sendiri.." (QS. Al-Isra': 7)

PERSEMBAHAN

Untuk kedua orang tuaku tercinta (Alm. Bapak Burhan dan Ibu Siti Umayah)

Untuk kakakku tersayang (Tomy Jamaludin)

Untuk sahabatku dan teman-teman seperjuangan

PRAKATA

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Kemampuan Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Materi Larutan Penyangga". Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta para sahabat dan keluarganya. Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi tidak lepas dari berbagai pihak yang mendukung dan membantu penulis, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

- Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kelancaran administrasi dalam menyelesaikan skripsi.
- 2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA yang telah memberikan kemudahan pelayanan administrasi dalam penyusunan skripsi.
- 3. Harjono, S.Pd, M.Si., sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 4. Dr. Woro Sumarni, M.Si. dan Dr.Sri Mursiti, M.Si., sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
- 5. Supriyanto, S.Pd., Kepala SMA Negeri 1 Ungaran yang telah memberikan izin peneliti untuk melaksanakan penelitian.
- Yuniarti Ida Nursanti, S.T., Guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 1
 Ungaran yang telah membantu serta memberi dukungan selama proses penelitian.
- 7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan khususnya untuk peneliti sendiri, serta dapat memberikan sumbangan pemikiran untuk penelitian selanjutnya.

Semarang, 11 Mei 2020

Penulis

ABSTRAK

Salsabila, Ainun. (2020). *Pengaruh Kemampuan Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Larutan Penyangga*. Skripsi, Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Harjono, S.Pd., M.Si.

Kata Kunci: Kemampuan Metakognitif, Kemampuan Berpikir Kritis, PLS (*Partial Least Square*).

Studi dalam penelitian ini menyelidiki pengaruh kemampuan metakognitif terhadap kemampuan berpikir kritis. Salah satu kemampuan siswa yang dibutuhkan dalam kurikulum 2013 adalah kemampuan metakognitif. Beberapa penelitian menunjukkan kemampuan metakognitif mempengaruhi kemampuan berpikir kritis. Peneliti tertarik untuk menjelaskan keterkaitan kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran kimia. Rumusan masalah dan tujuan penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kemampuan metakognitif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga. Penelitian dirancang sebagai penelitian survei dengan pendekatan kuantitatif. Sampel penelitian diambil dengan teknik purposive sampling. Sampel yang digunakan berjumlah 70 siswa berasal dari kelas XI MIPA 6 dan XI MIPA 7 SMA Negeri 1 Ungaran. Data penelitian diperoleh menggunakan angket metakognitif dan tes kemampuan berpikir kritis. Data yang diperoleh dianalisis dengan teknik analisis deskriptif dan teknik analisis PLS (Partial Least Square) berbantuan software SmartPLS 3.0. Hasil analisis dengan teknik PLS menunjukkan terdapat dua model yang berhasil diperoleh yaitu model #1 disebut sebagai model awal dan model #2 sebagai model akhir. Berdasarkan justifikasi analisis, model #2 dianggap sebagai model penelitian yang paling baik. Pada model #2, nilai korelasi kemampuan metakognitif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa adalah 0,625 (t-statistik 10,941 > t-tabel 1,995, α =5%,), sehingga dapat disimpulkan kemampuan metakognitif memiliki pengaruh signifikan dan positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga.

ABSTRACT

Salsabila, Ainun. (2020). Metacognitive Skill Impact on Students' Critical Thinking Ability in Buffer Solution Topic. Final Project, Chemistry Education Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Semarang. Supervisor Harjono, S.Pd., M.Si.

Keywords: Metacognitive Skill, Critical Thinking Ability, PLS (Partial Least Square).

The study investigated the impact of metacognitive skill on critical thinking abilities. One of the students' abilities needed in the 2013 curriculum is metacognitive skill. Some research results show that metacognitive skill impact critical thinking abilities. Researchers are interested in explaining the metacognitive skill and critical thinking in chemistry interrelationship of learning. The formulation of the problem and the purpose of this study is how the impact of metacognitive skill on students' critical thinking abilities on buffer solution topics. The study was designed as a survey research with a quantitative approach. The research sample was taken by purposive sampling technique. The samples used were 70 students coming from Class XI MIPA 6 and XI MIPA 7 SMA Negeri 1 Ungaran. The research data were obtained using a metacognitive skill questionnaire and critical thinking abilities tests. The data obtained were analyzed using descriptive analysis techniques and PLS (Partial Least Square) analysis techniques assisted by SmartPLS 3.0 software. The results of the analysis with the PLS technique showed that there were two models that were successfully obtained, namely model # 1 referred to as the initial model and model # 2 as the final model. Based on the justification of the analysis, model # 2 is considered the best research model. In model # 2, the correlation value of metacognitive skill on students 'critical thinking abilities 0.625 (t-statistics 10.941> t-table 1.995, α = 5%,), so it can be concluded that metacognitive skill have a significant and positive influence on students' critical thinking abilities on buffer solution topics.

DAFTAR ISI

Hala	man
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	хi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN HASIL PUSTAKA DAN KERANGKA TEORITIS	
2.1 Tinjauan Hasil Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teoritis	7
2.2.1 Metakognitif	7
2.2.2 Kemampuan Berpikir Kritis	11
2.2.3 Materi Larutan Penyangga	16
2.2.4 Analisis Pengaruh Dengan Menggunakan SEM-PLS	23
2.3 Kerangka Teoritis Penelitian	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis dan Metode Penelitian	27
3.2 Variabel Penelitian	27
3.3 Hipotesis	28
3.4 Subjek Penelitian	28
3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.6 Instrumen Penelitian	28
3.7 Alur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	36
3.7.1 Setting Kelas Penelitian	36
3.7.2 Teknik Pengumpulan Data	37
3.7.3 Teknik Analisis Data	38
3.7.4 Pengujian Hipotesis	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	46
4.1.1 Analisis Deskriptif	46
4.12 Hasil Analisis Data	51
4.2 Pembahasan	65
BAB V PENUTUP	

DA	FTAR PUSTAKA	70
5.2	Saran	69
5.1	Simpulan	69

DAFTAR TABEL

Tabe	el Halar	nan
2.1	Indikator Metakognitif	10
2.2	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Ennis	13
2.3	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut George Brown College	14
3.1	Uji Validitas Soal	30
3.2	Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal	31
3.3	Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	31
3.4	Klasifikasi Daya Beda Soal	32
3.5	Hasil Perhitungan Daya Beda Soal	32
3.6	Hasil Tabulasi Analisis Instrumen	33
3.7	Interpretasi Nilai r Reliabilitas Instrumen Tes	34
3.8	Interpretasi Nilai r Reliabilitas Angket	35
4.1	Outer Loading Model 1	53
4.2	Cross Loading Model 1	54
4.3	Average Variance Extraced (AVE) Model 1	55
4.4	Composite Reliability Model 1	55
4.5	Cronbach's Alpha Model 1	56
4.6	Outer Loading Model 2	57
4.7	Cross Loading Model 2	58
4.8	Average Variance Extraced (AVE) Model 2	59
4.9	Composite Reliability Model 2	60
4.10	Cronbach's Alpha Model 2	60
4.11	R-Square Model 1	62
4.12	Path Coefficients Model 1	62
4.13	R-Square Model 2	64
4.14	Path Coefficients Model 2	64

DAFTAR GAMBAR

Gan	mbar I	Halaman
2.1	Kerangka Teoritis Penelitian	26
3.1	Alur Penelitian	36
3.2	Tahapan Analisis Menggunakan PLS-SEM	39
3.3	Model Konseptual	44
	Hasil Analisis Kemampuan Metakognitif	
4.2	Hasil Analisis Kemampuan Metakognitif 2	47
4.3	Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis	49
4.4	Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis 2	50
4.5	Tampilan Hasil PLS Model 1	52
4.6	Tampilan Hasil PLS Model 2	57
4.7	Model Struktural (Inner Model) Model 1	61
4.8	Model Struktural (Inner Model) Model 2	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lan	npiran Ha	llaman
1.	Daftar Nama Siswa	75
2.	Lembar Observasi	77
3.	Lembar Wawancara	78
4.	Kisi-kisi soal uji coba	79
5.	Kunci jawaban uji coba soal tes larutan penyangga	88
6.	Soal uji coba tes larutan penyangga	113
7.	Hasil validitas instrumen soal	135
8.	Analisis uji coba soal tes	141
9.	Uji reliabilitas soal tes	147
	Silabus kimia kelas XI MIPA	149
11.	Hasil validitas silabus	152
12.	RPP kimia kelas XI MIPA	155
	Hasil validitas RPP	167
	Kisi-kisi angket kemampuan metakognitif	173
	Rubrik penilaian angket kemampuan metakognitif	177
	Lembar angket kemampuan metakognitif	182
17.	Hasil validitas lembar angket kemampuan metakognitif	186
18.	Uji reliabilitas lembar angket kemampuan metakognitif	195
19.	Kisi-kisi soal posttest	197
20.	Kunci jawaban soal posttest	203
	Soal posttest	219
	Lembar angket respon siswa	230
	Lembar Kerja Siswa	231
	Hasil validitas Lembar Kerja Siswa	240
	Data hasil analisis kemampuan berpikir kritis	242
26.	Data hasil analisis angket kemampuan metakognitif	245
27.	Tabulasi data SmartPLS	248
	Surat Izin Penelitian	251
29.	Dokumentasi Penelitian	255

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kurikulum pendidikan di Indonesia telah mengalami perubahan kurikulum sejak tahun 1947 sampai sekarang. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1 Ayat 19, menyatakan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Kurikulum yang sedang diterapkan di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013 atau dikenal juga dengan sebutan Kurtilas.

Di dalam kurikulum 2013 peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan metakognitif dan *problem solving ability* (Aprilia & Sugiarto, 2013). Tuntutan kemampuan metakognitif siswa tersebut disebutkan dalam kompetensi inti nomor 3 yang berbunyi "memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah" (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Aprilia & Sugiarto (2013) menyatakan bahwa kemampuan metakognitif merupakan kemampuan berpikir, mempelajari bagaimana cara kita belajar, mengetahui apa yang tidak kita ketahui maupun mengetahui apa yang kita ketahui dan mengembangkan proses berpikir yang berkesinambungan untuk dapat menyelesaikan sebuah permasalahan. Kemampuan metakognisi terdiri dari kemampuan perencanaan, kemampuan monitoring, dan kemampuan evaluasi. kemampuan metakognitif mampu mempengaruhi kesuksesan peserta didik dalam memecahkan sebuah permasalahan (Khairuna, 2010).

Hasil observasi yang dilakukan pada saat pembelajaran kimia di salah satu SMA di Semarang diketahui bahwa dalam pembelajaran sering dilakukan dengan

model diskusi kelompok. Pembelajaran dengan menerapkan model diskusi telah sesuai dengan anjuran kurikulum 2013, yaitu pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Selain itu, dalam proses pembelajaran guru juga menggunakan metode ceramah pada materi kimia yang sukar dan memang diperlukan penjelasan. Hal yang dilakukan oleh guru tersebut dilakukan agar peserta didik dapat memahami materi kimia dengan baik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di salah satu SMA di Semarang diketahui bahwa peserta didik telah memiliki kemampuan yang baik dalam berpikir. Selain itu, guru fokus pada kemampuan kognitif peserta didik dan pemahaman materi, sehingga metakognitif adalah hal baru bagi guru dan peserta didik. Kemampuan metakognitif dalam menyelesaikan masalah itu sangat penting, karena berkaitan dengan strategi berpikir. Metakognitif termasuk suatu proses strategi berpikir, yang mana dalam penyelesaian masalah tidak hanya cukup sekali berpikirnya. Oleh karena itu dengan mengetahui kemampuan metakognitifnya, peserta didik akan tahu bagaimana kemampuan berpikirnya dan tindakan yang akan dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Arslan (2015) menunjukkan bahwa ada korelasi yang signifikan antara berpikir kritis dan metakognisi. Johan (2012), berpikir kritis berhubungan dengan keterampilan kognitif individu dengan tiga karakteristik yaitu (1) sikap untuk berpikir mempertimbangkan masalah yang datang dalam berbagai pengalaman; (2) pengetahuan tentang metode penyelidikan dan penalaran logis; (3) beberapa keterampilan dalam menerapkan metodemetode. Sujiono & Widiyatmoko (2014) menyatakan bahwa berpikir kritis melibatkan aktivitas-aktivitas, seperti menganalisis, mensintesis, membuat pertimbangan, menciptakan, dan menerapkan pengetahuan baru pada situasi dunia nyata. Kemampuan tersebut penting dalam proses pembelajaran karena kemampuan ini memberikan kesempatan kepada peserta didik belajar melalui penemuan.

Setiap orang memilliki tingkat kemampuan berpikir kritis yang berbeda dan perbedaan tersebut dapat dipandang sebagai suatu tingkatan yang dimulai dari derajat terendah sampai tertinggi. Kemampuan berpikir kritis yang baik dapat

membentuk sikap dan perilaku yang rasional serta membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah kimia beserta evaluasinya terhadap kemampuan diri. Bahkan kemampuan berpikir kritis akan mampu membawa peserta didik untuk bisa bersaing mengikuti perkembangan zaman yang penuh dengan tantangan. Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilatih melalui pemberian masalah yang luas. Hal itu dilakukan supaya kemampuan berpikir peserta didik dapat berkembang dengan baik yang diharapkan berpengaruh terhadap metakognitif. Hal itu sejalan dengan penelitian Kogut (1996) yang menyatakan bahwa pengetahuan konseptual (faktor metakognisi) pada pembelajaran kimia dengan menggunakan *posttest* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap berpikir kritis.

Ada beberapa penelitian terdahulu yang menunjukkan hubungan antara metakognitif dan berpikir kritis. Orion & Kali (2005) menyatakan bahwa efek dari program pembelajaran sains bumi menunjukkan hubungan antara metakognitif dan berpikir kritis dengan pendekatan analisis kualitatif. Penelitian oleh Choy & Cheah (2009) menunjukkan hubungan yang lebih jelas antara metakognitif dan berpikir kritis. Dengan pendekatan kualitatif, mereka menyatakan bahwa berpikir kritis dapat dilakukan di dalam kelas diantara siswa ketika guru memberikan pedoman metakognitif untuk mempelajari materi secara efektif. Brown (2004) mendukung gagasan ini dan menyatakan bahwa tanpa metakognitif, berpikir kritis tidak dapat dilakukan dengan baik.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijelaskan di atas membuktikan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kemampuan metakognitif saling berhubungan. Dengan demikian, untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan kemampuan metakognitif yang dimiliki oleh peserta didik pada materi larutan penyangga, maka peneliti mengadakan penelitian yang judul "Pengaruh Kemampuan Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Larutan Penyangga".

1.2 Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

- 1. Bagaimanakah pengaruh kemampuan metakognitif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Ungaran pada pembelajaran Larutan Penyangga?
- 2. Seberapa besar pengaruh kemampuan metakognitif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Ungaran pada pembelajaran Larutan Penyangga?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- Mengetahui pengaruh kemampuan metakognitif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Ungaran pada pembelajaran Larutan Penyangga.
- Mengetahui seberapa besar pengaruh kemampuan metakognitif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Ungaran pada pembelajaran Larutan Penyangga.

1.4 Kegunaan Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu:

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah hasil penelitian diharapkan memiliki kontribusi dalam pemecahan masalah dalam proses pembelajaran dan dapat digunakan sebagai bahan informasi tentang seberapa besar pengaruh kemampuan metakognitif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi larutan penyangga.

1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Bagi Guru

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi guru karena dengan mengetahui kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh peserta didik dalam materi larutan penyangga dapat membuat guru termotivasi untuk menggunakan strategi yang tepat dalam proses pembelajaran.

1.4.2.2 Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sekolah sebagai usaha untuk meningkatkan mutu pembelajaran khususnya di mata pelajaran kimia. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis.

1.4.2.3 Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat membuat siswa meningkatkan kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir kritisnya sehingga dapat menyelesaikan suatu permasalahan dalam proses pembelajaran.

BAB II

Tinjauan Hasil Pustaka dan Kerangka Teoritis

2.1 Tinjauan Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

- 1. Penelitian yang dilakukan oleh Serhat Arslan (2015) dengan judul "Investigating Predictive role of Critical Thinking on Metacognition with Structural Equation Modeling". Hasilnya menunjukkan bahwa ada korelasi yang signifikan antara berpikir kritis dan metakognisi. Subskala dari berpikir kritis; skeptisisme reflektif berkorelasi positif dengan pengetahuan metakognitif (r = 0.60;), regulasi metakognitif (r = 0.64); keterbukaan kritis berkorelasi positif dengan pengetahuan metakognitif (r = 0.58;), regulasi metakognitif (r = 0.71).
- 2. Penelitian yang dilakukan oleh Carlo Magno (2010) dengan judul "The role of metacognitive skills in developing critical thinking". Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kedua model, metakognisi memiliki arah yang signifikan dengan berpikir kritis, p <. 05. Analisis juga menunjukkan bahwa untuk kedua faktor yang mendasari antara metakognisi dan berpikir kritis semuanya signifikan.
- 3. Penelitian yang dilakukan oleh Sri Haryani *et al.* (2012) dengan judul "Developing Metacognition of Teacher Candidates by Implementing Problem Based Learning within the Area of Analytical Chemistry". Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih kompeten dalam meningkatkan metakognitif dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dari peningkatan skor metakognitif dari dari kuisioner kelompok eksperimen sebesar 14,56% dan kelompok kontrol sebesar 1,22%.
- 4. Penelitian yang dilakukan oleh Khairiatul Muna et al. (2016) dengan judul "Pengaruh *Guided Inquiry Learning* Terhadap Keterampilan Metakognisi Siswa Dalam Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan".

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh penerapan *guided inquiry learning* terhadap keterampilan metakognisi siswa dengan kontribusi pengaruh sebesar 16.48%. Adanya pengaruh *guided inquiry learning* terhadap keterampilan metakognisi ini dikarenakan kegiatan yang dilaksanakan, interaksi kolaboratif siswa, serta peran guru sebagai fasilitator. Selain itu, peningkatan keterampilan metakognisi siswa berada pada kriteria tinggi dan sedang. *Guided inquiry learning* ini dapat menjadi pilihan model pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan metakognisi siswa.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Vertika Panggayuh (2017) dengan judul "Pengaruh Kemampuan Metakognitif Terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa Pada Mata Kuliah Pemrograman Dasar". Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif memilliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap prestasi akademik pada mata kuliah pemrograman. Kemampuan metakognitif dapat membantu mengembangkan kemampuan manajemen berpikir yang baik sehingga menunjukkan prestasi akademik yang baik pula dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki kemampuan metakognitif yang rendah.

2.2 Landasan Teoritis

2.2.1 Metakognitif

Metakognitif yang terdapat pada penelitian ini mencakup pengetahuan metakognitif. Pengetahuan metakognitif merupakan pengetahuan tentang kesadaran berpikir sendiri dan pengetahuan tentang kapan dan dimana menggunakan strategi untuk memecahkan permasalahan (Iskandar, 2014). Menurut Anderson (2012), metakognisi adalah mengetahui bagaimana cara belajar diri sendiri atau pengetahuan tentang cara belajar. Metakognisi terdiri dari dua komponen utama, yaitu pengetahuan metakognisi dan regulasi metakognisi (Thomas, 2013). Terdapat tiga aspek dari pengetahuan metakognitif, yaitu (1) pengetahuan strategis, (2) pengetahuan tentang tugas

kognitif, termasuk pengetahuan kontekstual dan kondisional, dan (3) pengetahuan diri.

Howard (2004) menyatakan bahwa metakognisi mengacu pada pengetahuan seseorang mengenai proses-proses dan produk-produk kognisi orang itu sendiri. Lebih lanjut, Gagne (1985) juga menyatakan bahwa metakognisi ialah proses kognisi tingkat tinggi dan proses untuk mengantarkan pengetahuan dan perkembangan peserta didik dalam merencanakan, memantau dan bahkan mengorganisasi strategi belajar. Peserta didik yang memiliki perkembangan metakognisi yang baik akan lebih mampu dalam memecahkan masalah, membuat keputusan dan berpikir kritis, lebih termotivasi belajar, lebih mampu mengatur emosi serta lebih mampu mengatasi kesulitan (Dawson, 2008).

Kemampuan metakognitif sudah ada dalam diri seseorang itu sendiri. Menurut Tamalene (2010: 32) menyatakan bahwa aktivitas metakognitif terjadi secara sadar saat peserta didik mulai menyesuaikan dan mengelola strategi pemikiran mereka dalam menghadapi suatu permasalahan sehingga dapat memikirkan tujuan yang akan dicapai. Peserta didik dengan pengetahuan metakognitifnya akan sadar tentang kelebihan dan kekurangannya dalam belajar. Artinya, apabila peserta didik melakukan kesalahan, maka mereka akan sadar dan mengakui kesalahannya kemudian berusaha untuk memperbaikinya.

Metakognitif merupakan salah satu faktor penunjang kemampuan kognitif yang berupa berpikir tingkat tinggi dan berpikir kritis mencakup kombinasi antara pemahaman mendalam terhadap topik-topik khusus, kecakapan menggunakan proses kognitif dasar secara efektif, pemahaman dan kontrol terhadap proses kognitif dasar maupun sikap serta pembawaan. Metakognitif merupakan suatu kecakapan yang berharga bagi suatu tujuan pendidikan dikarenakan kecakapan tersebut dapat membuat siswa bertanggung jawab

terhadap kemajuan belajarnya sendiri dan mengadaptasi strategi belajarnya mencapai tuntutan tugas (Panggayuh, 2017).

Putra (2012) mengemukakan bahwa metakognitif digolongkan dalam kognitif tingkat tinggi karena terdiri dari beberapa unsur seperti menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi sehingga kemampuan kreativitas akan tumbuh dalam diri seseorang. Kemampuan metakognitif berhubungan dengan cara berpikir peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Setiap peserta didik memiliki kemampuan berpikir yang berbeda-beda. Berikut ini adalah tingkat kemampuan metakognisi siswa ketika menyelesaikan masalah yang dikemukakan oleh Swartz dan Perkins (Mahromah, 2012) sebagai berikut:

- 1. *Tacit use* yaitu jenis pemikiran peserta didik yang berkaitan dengan pengambilan keputusan tanpa berpikir tentang keputusan tersebut.
- 2. *Aware use* yaitu jenis pemikiran yang berkaitan dengan kesadaran peserta didik mengenai apa dan mengapa melakukan pemikiran tersebut sehingga peserta didik mampu mewujudkan ide-ide yang ada dalam pemikirannya.
- Strategic use yaitu jenis pemikiran yang berkaitan dengan pengaturan individu dalam proses berpikirnya secara sadar dengan menggunakan strategi-strategi yang tepat sehingga dapat meningkatkan ketepatan berpikirnya.
- 4. *Reflective use* yaitu jenis pemikiran yang berkaitan dengan refleksi individu dalam proses berpikirnya sebelum dan sesudah atau bahkan selama proses berlangsung dengan mempertimbangkan kelanjutan dan perbaikan hasil pemikirannya

Flavel (1979), mengungkapkan bahwa metakognitif perlu dikembangkang dengan alasan sebagai berikut(Haryani, 2012):

 Peserta didik harus memiliki kemampuan berpikir yang terus digunakan, dikarenakan semakin banyak metakognisi yang digunakan semakin banyak juga kognisinya.

- 2. Peserta didik harus mempunyai pemikiran bahwa dirinya dapat berbuat salah dan keliru, sehingga dalam keadaan ini membutuhkan pemonitoran dan pengaturan yang baik.
- Peserta didik harus mau menggunakan aktivitasnya yang membutuhkan metakognisi seperti berkomunikasi, menjelaskan dan memberikan alasan yang benar dan jelas untuk pemikirannya kepada peserta didik lain dan dirinya sendirinya.
- 4. Peserta didik harus memiliki rencana untuk masa depannya sehingga dapat bertahan dan mendapatkan hasil yang baik serta secara kritis dapat mengevaluasi rencana-rencana yang lain.
- 5. Peserta didik harus menggunakan kemampuan metakognitifnya ketika harus membuat keputusan yang berat
- 6. Peserta didik harus menggunakan kognisi sosialnya dengan cara dapat menyimpulkan dan menjelaskan kejadian-kejadian yang terjadinya pada dirinya dan orang lain.

Schraw dkk, (1995) telah menyusun indikator metakognitif yang mampu diakses melalui kuisioner maupun wawancara. Sementara itu, Anderson dan Krathwohl, menyatakan bahwa metakognitif mampu diukur melalui tes yang dibuat sesuai dengan indikator metakognitif. Indikator metakognitif merupakan hasil penggabungan hasil adaptasi Schraw, Flavel, Brawn, Anderson dan Krathwohl serta Mc Gregor yang disajikan dalam Tabel 2.1 (Haryani, 2012)

Tabel 2.1 Indikator Metakognitif (diadaptasi Mc Gregor , Schraw, Flavel, Brawn, Anderson & Krathwohl dalam Haryani (2012)

No.	Level Metakognitif	Sub Level Metakognitif
1.	Menyadari proses	1. Menyatakan tujuan yang ingin
	berpikir dan mampu	dicapai
	menggambarkannya	2. Mengetahui tentang apa yang
		akan dipecahkan
		3. Menyadari bahwa tugas yang
		diberikan membutuhkan banyak
		referensi
		4. Mengidentifikasi informasi

No.	Level Metakognitif	Sub Lovel Metalzognitif
110.	Level Metakogiitii	Sub Level Metakognitif5. Memilih prosedur yang dipakai
		6. Menyadari kemampuan sendiri
		dalam mengerjakan tugas yang
		diberikan
		7. Merancang apa yang akan
		dipelajari
2.	Mengembangkan	Mengolaborasi informasi dari
	pengenalan strategi	berbagai sumber
	berpikir	2. Memutuskan operasi yang paling
	1	sesuai
		3. Menjelaskan urutan operasi lebih
		spesifik
		4. Memikirkan bagaimana orang lain
		memikirkan tugas
3.	Merefleksi prosedur	 Menilai pencapaian tujuan
	secara evaluatif	2. Menyusun dan menginterpretasi
		data
		3. Mengevaluasi prosedur yang
		digunakan
		4. Mengatasi kesalahan/hambatan
		dalam pemecahan masalah
		5. Mengidentifikasi sumber-sumber
4	M 4	kesalahan dari percobaan
4.	Mentransfer	1. Menggunakan operasi yang
	pengalaman	berbeda untuk penyelesaian
	pengetahuan dan prosedural pada	masalah yang sama 2. Menggunakan operasi/prosedur
	konteks lain	yang sama untuk masalah lain
	KOIICKS IUIII	3. Mengembangkan prosedur untuk
		masalah yang sama
		4. Mangaplikasikan pemahaman
		pada suatu situasi
5.	Menghubungkan	1. Mengaitkan pengamatan dengan
	pemahaman	pembahasan
	konseptual dengan	2. Manganalisis efesiensi dan
	pengalaman	efektifitas
		3. Menyimpulkan hasil interpretasi
		data

2.2.2 Kemampuan Berpikir Kritis

Tujuan pendidikan nasional salah satunya adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir pada umunya dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada khusunya. Kemampuan berpikir kritis adalah hal yang tidak dapat dipisahkan dari ilmu kimia , karena untuk dapat memahami konsep dan penerapannya membutuhkan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis kimia merupakan aktifitas mental yang terjadi dalam diri peserta didik dengan diawali dari kepekaan terhadap permasalahan yang berkaitan dengan materi kimia yang dipecahkan secara sistematik dengan mengidentifikasi argumen utama kemudian menarik kesimpulan (Rosa & Nursa'adah, 2017) .

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan untuk memikirkan asumsi-asumsi dalam mengajukan pertanyaan yang relevan dan menarik implikasi-implikasi dalam memikirkan serta memperdebatkan isu-isu secara terus menerus (Fisher, 2001). Menurut para ahli psikologi asosiasi, berpikir merupakan suatu tindakan kompleks yang terdiri dari beberapa aspek yaitu bersikap, pengetahuan, dan keterampilan untuk membentuk lingkungannya lebih efektif. Berpikir kritis merupakan pemikiran kritis yang yang dilakukan dengan baik sehingga memenuhi beragam standar intelektual, seperti kejelasan, relevansi, kecukupan, koherensi, dan lain-lain (Higgins, 2014).

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir yang melibatkan proses kognitif, analisis, rasional, logis, dan mengajak peseta didik untuk dapat berpikir reflektif terhadap permasalahan yang sedang dihadapi. Berpikir tingkat tinggi adalah suatu proses kognitif multidimensi yang kompleks tergantung pada pemikiran refleksi dan toleransi dalam setiap mengambil keputusan. Berpikir kritis sebagai tujuan dan alasan diarahkan pada penggunaan keterampilan kognitif dan strategi (Kim *et al.*, 2013).

Berpikir kritis merupakan pemikiran reflektif yang difokuskan untuk memutuskan apa yang harus dilakukan peserta didik dalam menghadapi suatu permasalahan. Kemampuan berpikir kritis mencakup kemampuan untuk menjelaskan, menganalisis argumen, menunjukkan perbedaan dan persamaan,

menarik kesimpulan secara logis dan menyimpulkan sehingga dapat mengevaluasi berdasarkan fakta dan memilih strategi yang tepat. Tujuan dari berpikir krtitis adalah agar seseorang tidak keliru dan tergesa-gesa sehingga apa yang telah diputuskan dapat dipertanggungjawabkan (Sadikin, dkk.,2013).

Kemampuan berpikir kritis terdiri dari beberapa teori. Teori pertama Menurut Ennis (2011), indikator berpikir memiliki 12 indikator dan dikelompokkan menjadi 5 Kemampuan dasar yaitu memberikan penjelasan yang sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan strategi dan taktik. Kemudian indikator-indikator tersebut disajikan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Ennis

No	Aspek	Indi	ikator
1.	Memberikan	a.	Memfokuskan pertanyaan
	penjelasan secara	b.	Menganalisis pertanyaan
	sederhana	c.	Bertanya dan menjawab
			tentang suatu penjelasan
2.	Membangun	a.	Mempertimbangkan apakah
	kemampuan dasar		sumber dapat dipercaya atau
			tidak
		b.	Mengamati
			(mengobservasi) dan
			mempertimbangkan suatu
			laporan hasil observasi
3.	Menyimpulkan	a.	Mendeduksi dan
			mempertimbangkan hasil
			deduksi
		b.	Menginduksi dan
			mempertimbangkan hasil
			induksi
		c.	Membuat dan menentukan
			nilai pertimbangan
4.	Memberikan	a.	Mendefinisikan istilah dan
	penjelasan lanjut		pertimbangan definisi dalam
			tiga dimensi
		b.	Mengidentifikasi asumsi
5.	Mengatur strategi	a.	Menentukan tindakan
	dan taktik	b.	Berinteraksi dengan orang
			lain

Teori menurut Ennis telah diungkapkan secara lengkap dan jelas. Namun dalam pelaksanaannya untuk melakukan penelitian, instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan semua indikator itu tidaklah mudah, tentunya banyak kendala yang dihadapi, selain itu indikator-indikator tersebut tidak selalu cocok untuk setiap materi dan model pembelajaran, sehingga peneliti tidak menggunakan indikator untuk penilaian keterampilan berpikir kritis pada teori ini.

Teori yang kedua adalah teori yang dikembangkan oleh George Brown College. Teori ini adalah teori yang digunakan dalam penelitian ini dikarenakan indikator yang terdapat dalam teori ini mampu dikembangkan sesuai dengan materi dan model pembelajaran yang digunakan, sehingga untuk kriteria penilaian kemampuan berpikir kritis menggunakan rubrik yang dikembangkan oleh George Brown College. Teori George Brown College memiliki empat level kinerja yang berbeda untuk setiap aspek indikatornya yaitu tidak mampu, dibawah harapan, sesuai harapan, dan melebihi harapan. Penilaian kemampuan berpikir kritis pada teori ini hanya didasarkan pada jawaban pilihan ganda yang benar saja. Setiap level kinerja memiliki kriteria untuk membantu dalam menandai perbedaan dari keempat level kerja tersebut (George Brown College, 2015). Kriteria dari penilaian kemampuan berpikir kritis disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut George Brown College

	Indikator	Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis			
		Melampaui	Sesuai	Dibawah	Tidak mampu
		harapan (4)	harapan (3)	harapan (2)	(1)
1.	Mengklari-	Menggabung-	Mengungkap-	Mengidentifi-	Tidak
	fikasi	kan isu yang	kan isu yang	kasi isu namun	menyatakan isu
	persoalan	seharusnya	seharusnya	isu yang dibahas	yang seharusnya
	untuk	dibahas	dibahas	tidak sesuai	dibahas
	didiskusi-	dengan sangat	dengan sangat	dengan petunjuk	
	kan	jelas dan	jelas		
		menyajikan			
		informasi			

	Indikator Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis				Kritis
		Melampaui	Sesuai	Dibawah	Tidak mampu
		harapan (4)	harapan (3)	harapan (2)	(1)
2.	Mengiden- tifikasi	tambahan mengapa isu tersebut diangkat Mengidentifi- kasi sumber	Mengidentifi- kasi sumber	Beberapa identifikasi	Tidak mengidentifi-
	sumber informasi atau fakta yang digunakan untuk membangun	informasi atau fakta yang berhubungan dengan tugas dan dapat dipercaya dan mengidentifi-	informasi atau fakta yang berhubungan dengan tugas dan dapat dipercaya	sumber informasi tidak berhubungan dengan tugas dan tidak dapat dipercaya dapat dipercaya	kasi sumber informasi atau fakta
2	alasan atau menarik kesimpulan	kasi dengan jangkauan yang lebih luas dari yang dibutuhkan			TV 1.1
3.	Mengana- lisis pernyataan atau fakta untuk memba- ngun argumen atau kesimpulan	Hasil analisis menunjukkan hubungan ide atau bukti yang ditemukan, hasil analisis logis, hasil analisis sesuai topik, hasil analisis mengarah dan memperkuat argumen atau kesimpulan	Hasil analisis mencakup semua ide atau bukti yang ditemukan, hasil analisis logis, hasil analisis sesuai topik, hasil analisis mendukung argumen atau kesimpulan	Hasil analisis mencakup beberapa ide atau bukti yang ditemukan, hasil analisis tidak logis, hasil analisis tidak sesuai topik, hasil analisis mendukung argumen atau kesimpulan	Tidak melakukan analisis
4.	Meninjau fakta, informasi, pendapat para ahli, dan atau metode yang berten- tangan	Mengidenti- fikasi pertanyaan/ bukti kuat yang bertentangan, pendapat ahli dan metode yang disajikan dan menyajikan analisis kekuatan dan kelemahan	Mengidenti- fikasi pertanyaan/ bukti kuat yang bertentangan, pendapat ahli dan metode yang disajikan	Menerima pertanyaan/ bukti kuat yang bertentangan, pendapat ahli dan metode yang disajikan	Tidak mengakui pertanyaan/ bukti kuat yang bertentangan, pendapat ahli dan metode yang disajikan

	Indikator Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis			Kritis	
		Melampaui	Sesuai	Dibawah	Tidak mampu
		harapan (4)	harapan (3)	harapan (2)	(1)
5.	Mengakui prasangka atau asumsi pribadi	bukti Mengakui/ menjelaskan prasangka atau asumsi pribadi dan menyajikan hubungan/ pengaruh prasangka atau asumsi perorangan pada hasil analisis atau	Mengakui/ menjelaskan prasangka atau asumsi pribadi	Mengakui namun tidak menjelaskan prasangka atau asumsi pribadi	Tidak menyebutkan atau tidak mengenali prasangka atau asumsi pribadi
6.	Menjelas- kan kesimpulan	kesimpulan Kesimpulan logis dan kesimpulan yang disajikan dari argumen berdasarkan bukti yang dievaluasi secara menyeluruh dan menyajikan lebih dari satu solusi	Kesimpulan logis, kesimpulan berhubungan kuat dengan bukti dalam argumen dan menyajikan lebih dari satu solusi	Kesimpulan kurang logis, Kesimpulan berhubungan lemah dengan bukti dalam argumen dan terdapat celah logika atau pemahaman dalam penyajian solusi	Tidak ada kesimpulan, tidak tepat atau tidak relevan dengan bukti dan argume dan menyajikan solusi yang tidak tepat

2.2.3 Materi Larutan Penyangga

2.2.3.1 Konsep Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau larutan *buffer* merupakan larutan yang pH-nya tidak berubah meskipun ditambahkan sedikit basa, sedikit asam, atau diencerkan. Larutan penyangga dapat dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam (pH < 7), sedangkan larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa (pH > 7). Larutan penyangga asam

terdiri dari asam lemah (HA) dan basa konjugasinya(A⁻). Larutan penyangga basa terdiri dari basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH⁺).

2.2.3.2 Komponen Larutan Penyangga

Ditinjau dari komposisi zat penyusunnya, larutan penyangga dibagi menjadi dua sistem larutan penyangga, yaitu sistem penyangga asam lemah dan basa konjugasinya serta sistem penyangga basa lemah dan asam konjugasinya.

1. Sistem penyangga asam lemah dan basa konjugasinya

Sistem penyangga asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A⁻) disebut juga larutan penyangga asam, misalnya campuran CH₃COOH dan CH₃COONa. Sistem campuran tersebut sebenarnya terdapat beberapa spesi, yaitu CH₃COOH yang tidak terurai (asam lemah), CH₃COO⁻ hasil ionisasi dari sebagian kecil CH₃COOH dan ionisasi CH₃COONa, ion H⁺ hasil ionisasi sebagian kecil CH₃COOH, serta ion Na⁺ dari ionisasi CH₃COONa. Selain dibuat dengan cara langsung, larutan penyangga juga dapat dibuat dengan cara tidak langsung yaitu dengan mereaksikan asam lemah dengan basa kuat dengan syarat pada akhir reaksi ada sisa asam lemah, sedangkan basa kuat habis bereaksi.

$$CH_3COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

Karena NaOH habis bereaksi dan ada sisa CH₃COOH, pada akhir reaksi terdapat campuran CH₃COOH dan CH₃COONa yang merupakan komponen pembentuk larutan penyangga. Campuran tersebut dalam larutan akan membentuk kesetimbangan sebagai berikut.

$$CH_3COOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3COO_{(aq)}^- + H_{(aq)}^+$$

Apabila ditambah sedikit asam (H⁺) atau basa (OH⁻) kedalam larutan tersebut, akan terjadi reaksi berikut.

1. Jika ditambahkan asam maka ion H⁺ dari asam akan bereaksi dengan ion CH₃COO⁻ membentuk CH₃COOH, menurut reaksi:

$$CH_3COO_{(aq)}^- + H_{(aq)}^+ \longrightarrow CH_3COOH_{(aq)}$$

2. Jika ditambah basa, ion OH⁻ akan dinetralkan oleh CH₃COOH menurut reaksi:

$$CH_3COOH_{(aq)} + OH_{(aq)} \rightarrow CH_3COO_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2. Sistem penyangga basa lemah dan asam konjugasinya

Sistem penyangga basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH⁺) disebut juga larutan penyangga basa, misalnya campuran NH₄OH dan NH₄Cl. Sebenarnya dalam larutan campuran tersebut terdapat ion OH⁻ yang berasal dari ionisasi sebagian NH₄OH, serta ion NH₄⁺ yang berasal dari ionisasi sebagian NH₄OH dan ionisasi NH₄Cl. Selain dibuat dengan cara langsung, larutan penyangga juga dapat dibuat dengan cara tidak langsung yaitu dengan mereaksikan basa lemah dengan asam kuat dengan syarat akhir reaksi terdapat sisa basa lemah, sedangkan asam kuat habis bereaksi.

$$NH_4OH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NH_4CL_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

Karena HCl habis bereaksi dan terdapat sisa NH₄OH, pada akhir reaksi terdapat NH₄OH dan NH₄⁺ (asam konjugasi dari NH₄OH). Larutan akan membentuk kesetimbangan sebagai berikut.

$$NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow NH_4^+_{(aq)} + OH_{(aq)}^-$$

Apabila ditambahkan sedikit asam (H⁺) atau basa (OH⁻) kedalam larutan tersebut, akan terjadi reaksi berikut.

a. Jika ditambahkan asam maka ion H⁺ akan dinetralkan oleh basa, menurut reaksi:

$$NH_{3(aq)} + H^+_{(aq)} {\:\longrightarrow\:} NH_4^{+}_{(aq)}$$

b. Jika ditambahkan basa, ion OH akan bereaksi dengan ion NH₄⁺, menurut reaksi:

$$NH_4^+_{(aq)} + OH_{(aq)}^- \rightarrow NH_{3(aq)} + H_2O_{(1)}$$

2.2.3.3 Nilai pH Larutan Penyangga

1. Sistem penyangga asam lemah dan basa konjugasinya

Faktor yang berperan penting dalam larutan penyangga adalah sistem reaksi kesetimbangan yang terjadi pada asam lemah atau basa lemah. Pada

sistem penyangga asam lemah (misal HA) dengan basa konjugasinya (misal ion A dari NaA), maka didalam sistem larutan terdapat kesetimbangan:

$$HA_{(aq)} \longrightarrow H^{+}_{(aq)} + A^{-}_{(aq)}$$
(1)

$$NaA_{(aq)} \longrightarrow Na^{+}_{(aq)} + A^{-}_{(aq)}$$
(2)

dari reaksi kesetimbangan (1) diperoleh:

$$K\alpha = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

sehingga konsentrasi ion H+ dalam sistem dapat dinyatakan:

$$[H^+] = \frac{Ka \ [HA]}{[A^-]}$$

pada sistem campuran tersebut, HA merupakan asam lemah yang sedikit terionisasi sehingga konsentrasi HA dianggap tetap dan selanjutnya disebut konsentrasi asam [asam]. Konsentrasi ion A⁻ berasal dari dua komponen, yaitu [A⁻] dari asam lemah (HA) dan [A⁻] dari NaA. Oleh karena HA merupakan asam lemah, maka hanya dihasilkan ion A⁻ dalam jumlah yang sangat sedikit sehingga [A⁻] yang berasal dari asam dapat diabaikan. Jadi, [A⁻] dianggap berasal dari NaA, yang selanjutnya disebut konsentrasi basa konjugasi [basa konjugasi]. Sehingga, untuk menentukan [H⁺] larutan penyangga asam lemah dengan basa konjugasinya dapat dirumuskan:

$$[H^+] = Ka \ x \ \frac{[asam]}{[basa \ konjugasi]}$$

Jika konsentrasi dinyatakan sebagai jumlah mol tiap liter larutan atau $M = \frac{n}{V}$, maka:

$$[H^+] = Ka \frac{\frac{{}^n HA}{V}}{\frac{{}^n A}{V}}$$

Oleh karena sistem merupakan campuran dalam satu wadah, maka volumenya akan selalu sama sehingga rumusan tersebut dapat ditulis dengan:

$$[H^+] = Ka \ x \ \frac{mol \ asam}{mol \ basa \ konjugasi}$$

$$pH = -log [H^+]$$

2. Sistem penyangga basa lemah dan asam konjugasinya

Seperti halnya pada sistem penyangga asam lemah dan basa konjugasinya, didalam sistem penyangga basa lemah dan asam konjugasinya yaang berperan dalam sistem tersebut adalah reaksi kesetimbangan pada basa lemah. Konsentrasi ion OH diperoleh dengan cara yang sama seperti sistem penyangga asam lemah dan basa konjugasinya, dengan rumus sebagai berikut:

$$[OH^{-}] = Kb x \frac{mol \ basa}{mol \ asam \ konjugasi}$$
 $pOH = -\log [OH^{-}]$
 $pH = 14 - pOH$

2.2.3.4 Prinsip Larutan Penyangga

d. Larutan Penyangga Asam

$$CH_3COOH (aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$$

Pada penambahan asam:

$$CH_3COO^-(aq) + H^+(aq) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq)$$

Apabila ditambahkan asam maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri. Hal ini disebabkan ion H⁺ yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion CH₃COO⁻ membentuk molekul CH₃COOH (bergeser ke kiri) sehingga konsentrasi ion H⁺ dapat dipertahankan.

Pada penambahan basa :

$$CH_3COOH(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_2O(l)$$

Ion OH dari basa akan bereaksi dengan ion H dari asam dan membentuk air sehingga kesetimbangan bergeser ke kanan dan konsentrasi ion H dapat dipertahankan. Jadi, penambahan basa menyebabkan berkurangnya komponen asam (dalam hal ini CH₃COOH). Penambahan asam atau basa hampir tidak mengubah konsentrasi ion H yang berarti nilai pH-nya relatif tetap.

e. Larutan Penyangga Basa

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

Pada penambahan asam:

$$NH_3(aq) + H^+(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq)$$

Jika ditambahkan asam, maka ion H⁺ dari asam akan mengikat ion OH⁻ yang menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion OH⁻ dapat dipertahankan. Jadi, penambahan asam menyebakan berkurangnya komponen basa (NH₃) dan membentuk ion NH₄⁺. Pada penambahan basa:

$$NH_4^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_2O(l)$$

Ion OH dari suatu basa bereaksi dengan ion NH₄⁺ membentuk NH₃ (bergeser ke kiri) sehingga konsentrasi ion OH dapat dipertahankan. Penambahan asam atau basa hampir tidak mengubah konsentrasi ion OH yang berarti nilai pOH-nya relatif tetap (Keenan, 2008).

2.2.3.5 Kegunaan Larutan Penyangga Dalam Kehidupan Sehari-hari

Pada organisme terdapat berbagai macam cairan, seperti air, sel, darah dan kelenjar. Cairan ini terdapat sebagai pengangkut sel makanan dan pelarut dalam reaksi kimia di dalamnya. Tiap reaksi dipercepat oleh enzim tertentu dan tiap enzim bekerja efektif pada pH tertentu (pH optimum). Oleh sebab itu, enzim dalam organisme mengandung sistem penyangga untuk mempertahankan pH-nya. Sistem penyangga beruapa asam atau basa lemah dengan basa konjugasinya.

Darah manusia dalam keadaan normal mempunyai pH 7,33–7,45 yang dipertahankan oleh tiga sistem penyangga, yaitu penyangga karbonat, haemoglobin, dan oksihemoglobin, sedangkan dalam sel terdapat penyangga fosfat.

1. Penyangga karbonat, yaitu pasangan asam karbonat (H₂CO₃) dengan basa konjugasi bikarbonat (HCO₃⁻):

$$H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons HCO_3(aq) + H^+(aq)$$

Asam Basa konjugasi

2. Penyangga haemoglobin adalah pasangan haemoglobin (bersifat asam, HHb) dengan ion haemoglobin (Hb⁻, sebagai basa konjugasi)

$$HHb \rightleftharpoons Hb^{-} + H^{+}$$

Asam Basa konjugasi

3. Penyangga Oksihemoglobin, adalah pasangan HHb dengan ion oksihemoglobin (HbO₂⁻)

$$HHb + O_2 \rightleftharpoons HbO_2^- + H^+$$

Asam Basa konjugasi

4. Penyangga fosfat, adalah kesetimbangan antara asam H₂PO₄⁻ dengan basa konjugasinya HPO₄²⁻

$$HPO_4^{2-} + H^+ \rightleftharpoons H_2PO_4^{-}$$

Larutan penyangga buatan yang sering kita temukan di kehidupan sehari-hari diantaranya yaitu:

1. Larutan penyangga dalam makanan dan minuman

Minuman sari jeruk dalam kemasan atau buah-buahan dalam kaleng perlu diberi larutan penyangga yang terdiri atas campuran asam sitrat dan natrium sitrat untuk mengontrol pH agar minuman tidak mudah rusak oleh bakteri.

2. Larutan penyangga dalam obat-obatan

Larutan penyangga dimanfaatkan sebagai cairan pembersih lensa kontak yang dipakai sebagai alat bantu penglihatan maupun aksesoris. Larutan penyangga yang digunakan berupa larutan penyangga borat yang mampu mempertahankan pH sehingga sesuai dengan pH mata.

Pembelajaran berbasis masalah pada larutan penyangga diaplikasikan pada proses pembelajaran. Peserta didik melakukan penyelidikan terhadap pH obat tetes mata dan dibandingkan dengan pH mata kita. Obat tetes mata adalah sediaan steril berupa larutan, digunakan untuk mata dengan cara meneteskan obat pada selaput lender mata di skeitar kelopak mata dan bola mata. Harga pH mata sama dengan pH darah yaitu 7,4. Pada pemakaian tetesan biasa, larutan yang nyaris tanpa rasa nyeri adalah larutan dengan

pH 7,3-9,7. Namun, daerah pH 5,5-11,4, masih dapat diterima. Secara ideal obat tetes mata harus mempunyai pH yang sama dengan larutan mata, tetapi hal ini tidak selalu dapat dilakukan karena pada pH 7,4 banyak obat yang tidak cukup larut atuapun tidak stabil pada pH 7,4.

Obat tetes mata merupakan salah satu aplikasi dari larutan penyangga dalam kehidupan. Obat tetes mata mengandung larutan penyangga asam borat. Asam borat mampu mempertahankan pH sehingga sesuai dengan pH air mata. Berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan peserta didik terhadap pH obat tetes mata, peserta didik diharapkan mampu membangun pengetahuannya sendiri. Data yang didapatkan dibandingkan dengan informasi yang diperoleh peserta didik sebelumnya mengenai pH air mata.

2.2.4 Analisis Pengaruh Dengan Menggunakan SEM - PLS

Model persamaan struktural (structural equation modeling) umumnya diwakili oleh software seperti AMOS, EQS LISREL, Mplus dan sebagainya merupakan teknik analisis yang sangat populer digunakan di dalam ilmu sosial. Teknik analisis ini merupakan gabungan dari dua metodologi disiplin ilmu yaitu perspektif ekonometrika yang memfokuskan pada prediksi dan psychometrika yang mampu untuk menggambarkan konsep model dengan variabel laten akan tetapi diukur melalui indikator-indikatornya. SEM secara esensial menawarkan kemampuan untuk melakukan analisis jalur (path analytic) dengan variabel laten (Chin, 1998).

Metode SEM memiliki kemampuan analisis dan prediksi yang lebih baik dibandingkan analisis jalur dan regresi berganda karena SEM mampu menganalisis sampai pada level terdalam terhadap variabel atau model yang diteliti. Metode SEM lebih koprehensif dalam menjelaskan fenomena penelitian. Sementara analisis jalur dan regresi berganda hanya mampu menjangkau level variabel laten sehingga mengalami kesulitan dalam mengurai atau menganilisis fenomena empiris yang terjadi pada levellevel butir atau indikator-indikator variabel laten (Haryono & Wardoyo, 2013).

Pada tahun 1975, Wold menyelesaikan sebuah soft modeling untuk analisis hubungan antara beberapa blok dari variabel teramati pada unit statistik yang sama. Metode ini dikenal sebagai pendekatan PLS ke SEM (SEM-PLS) atau PLS *PathModeling* (PLSPM) yang merupakan metode SEM berbasis varian. PLS merupakan metode analisis yang powerful karena dapat diterapkan pada semua skala data, tidak membutuhkan banyak asumsi dan ukuran sampel tidak harus besar. PLS selain dapat digunakan sebagai konfirmasi teori juga dapat digunakan untuk membangun hubungan yang belum ada landasan teorinya atau untuk pengujian proposisi. PLS juga dapat digunakan untuk pemodelan struktural dengan indikator bersifat reflektif ataupun formatif (Jaya & Sumertajaya, 2008).

2.3 Kerangka Teoritis Penelitian

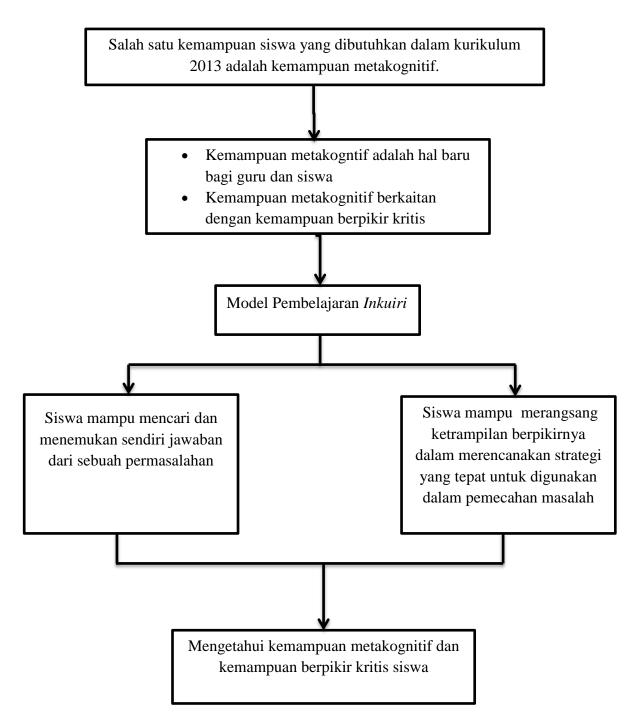
Salah satu kemampuan siswa yang dibutuhkan dalam kurikulum 2013 adalah kemampuan metakognitif. Metakognitif adalah kesadaran bagaimana orang belajar, pengetahuan bagaimana menggunakan informasi untuk mencapai suatu tujuan dan untuk menilai kemampuan kognitif dari tugastugas yang diberikan. Metakognitif dalam penelitian ini mencakup aspek pengetahuan metakognitif.

Namun pada kenyataannya metakogntif adalah hal baru bagi guru dan peserta didik. Kemampuan metakognitif dalam menyelesaikan masalah itu sangat penting, karena berkaitan dengan strategi berpikir. Metakognitif termasuk suatu proses strategi berpikir, yang mana dalam penyelesaian masalah tidak hanya cukup sekali berpikirnya. Oleh karena itu dengan mengetahui kemampuan metakognitifnya, peserta didik akan tahu bagaimana kemampuan berpikirnya dan tindakan yang akan dilakukan.

Setiap orang memilliki tingkat kemampuan berpikir kritis yang berbeda dan perbedaan tersebut dapat dipandang sebagai suatu tingkatan yang dimulai dari derajat terendah sampai tertinggi. Kemampuan berpikir kritis yang baik dapat membentuk sikap dan perilaku yang rasional serta membantu

peserta didik dalam menyelesaikan masalah kimia beserta evaluasinya terhadap kemampuan diri.

Oleh karena itu, untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan kemampuan metakognitif yang dimiliki oleh peserta didik pada materi larutan penyangga dalam lingkup pembelajaran, peneliti melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Kemampuan Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Larutan Penyangga". Kerangka teoritis penelitian dapat diihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Teoritis Penelitian

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Metode Penelitian

Penelitian ini dikategorikan kedalam penelitian eksploratori yang diikuti oleh riset deskriptif. Penelitian eksploratif merupakan penelitian awal yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai suatu topik penelitian yang nantinya akan diteliti lebih jauh. Morisan (2014), Penelitian deskriptif adalah penelitian yang tujuannya mendeskripsikan sesuatu (Kotler, 2006), dan bersifat non-eksperimental karena penelitian ini tidak di bawah pengendalian langsung peneliti.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Metode survei dipilih karena memiliki ciri-ciri yang sesuai dengan karakteristik penelitian ini yang tujuannya dapat bersifat deskriptif dan juga verifikatif. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu tes kemampuan berpikir kritis dan pemberian angket kemampuan metakognitif. Data yang telah diperoleh, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode verifikatif. Metode verifikatif yang digunakan untuk menguji hipotesis menggunakan alat uji statistik yaitu Model Persamaan Struktural (*Structural Equation Model* – SEM) berbasis variance atau yang lebih dikenal dengan *Partial Least Square* (PLS).

3.2 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variabel eksogen dan variabel endogen. Variabel eksogen atau variabel independen merupakan variabel yang tidak dipengaruhi variabel lain dan mempengaruhi variabel dependen. Dalam penelitian ini yang termasuk variabel eksogen adalah kemampuan metakognitif. Sedangkan variabel endogen atau variabel dependen

merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel eksogen. Variabel endogen pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis.

3.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah *terdapat pengaruh kemampuan* metakognitif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA kelas XI.

3.4 Subjek Penelitian

Penentuan subjek penelitian atau responden dalam penelitian ini dilakukan dengan cara teknik *purposive sampling*. Teknik ini diambil karena di kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Ungaran terdapat dua guru yang mengajar dan sampel diambil dari kelas yang diampu oleh Ibu Ida. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 6 dan XI MIPA 7 yang berjumlah 70 siswa. Daftar nama peserta didik yang digunakan sebagai subjek penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1 halaman 74-75.

3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Ungaran yang beralamat di JL. Diponegoro No. 42 Ungaran. Penelitian ini dilaksanakan pada 10 Februari sampai 28 Februari 2020 semester 2 (genap) tahun ajaran 2019/2020.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Instrumen tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ialah tes objektif berupa soal pilihan ganda beralasan (soal *two-tier*). Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Soal objektif *two-tier* disusun berdasarkan pada indikator pembelajaran dan indikator berpikir kritis. Tes yang disiapkan dalam penelitian ini berjumlah 30 soal pilihan ganda dengan 30 alasan. Soal tersebut diberikan pada peserta didik kelas XII MIPA 2 untuk dilakukan uji

coba dengan waktu pengerjaannya selama 90 menit. Instrumen soal uji coba dapat dilihat pada Lampiran 3-5 halaman 77-132.

2. Instrumen lembar angket

Angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket pernyataan untuk mengukur kemampuan metakognitif peserta didik. Angket yang disiapkan dalam penelitian ini berjumlah 33 butir pernyataan dengan menggunakan 5 pilihan skala likert yang terdiri dari sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Angket tersebut diberikan pada peserta didik kelas XII MIPA 2 untuk dilakukan uji coba.

Instrumen penelitian harus diuji coba terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas. Hasil uji validitas dan uji reliabilitas dalam penelitian ini adalah:

- 3.6.1 Instrumen Tes
- 3.6.1.1 Uji Validitas

1. Validitas isi soal

Pengujian validitas isi dilakukan dengan membandingkan isi tes dengan materi pelajaran yang diajarkan. Peneliti perlu menyusun kisi-kisi soal yang selanjutnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Soal tes divalidasi oleh 1 dosen kimia yaitu Bapak Harjono, S.Pd, M.Si. dan 1 guru kimia yaitu Ibu Yuniarti Ida Nursanti, S.T. dengan hasil rata-rata instrumen sebesar 27,5, sehingga instrumen dikategorikan sangat layak digunakan. Analisis hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 6 halaman 133-139.

2. Validitas butir soal

Validitas butir soal dihitung dengan menggunakan rumus korelasi product moment sebagai berikut.

$$rpbis = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

 r_{pbis} = koefisien korelasi biserial

Mp = rata-rata skor siswa yang menjawab benar

Mt = rata-rata skor seluruh siswa p = proporsi siswa menjawab benar

= banyaknya peserta didik menjawab benar

jumlah seluruh peseta didik

q = 1 - p

St = standar deviasi total

(Arikunto, 2010)

Berdasarkan hasil analisis butir soal, hasil uji validitas soal dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Uji validitas soal

Kriteria	Nomor Soal
Valid	1,2,3,5,6,7,8,9,11,14,15,16,17,18,21,23,24,28,29
Tidak Valid	4,10,12,13,19,20,22,25,26,27,30

Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7 halaman 140-145.

Soal yang valid/tidak pada Tabel 3.1 kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Soal posttest yang akan digunakan selain valid, soal yang dipakai juga harus memenuhi kriteria tingkat kesukaran dan daya beda.

3.6.1.2 Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal digunakan untuk menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Soal yang baik ialah soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Tingkat kesukaran soal dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$IK = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran

B = banyak siswa yang menjawab benar

JS = banyaknya siswa

Tolak ukur tingkat kesukaran butir soal disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Klasifikasi tingkat kesukaran soal

Interval	Kriteria	
IK = 0.00	Sangat Sukar	
$0.00 < IK \le 0.30$	Sukar	
$0.30 < IK \le 0.70$	Sedang	
$0.70 < IK \le 1.00$	Mudah	
IK = 1,00	Sangat Mudah	

(Arikunto, 2009).

Berdasarkan hasil analisis butir soal, perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal

Kriteria	Nomor soal
Sangat sukar	12,13,20,25,26,27,30
Sukar	4,6,22,24
Sedang	7,11,15,16,17,19,23,29
Mudah	1,2,3,5,8,9,10,14,18,21,28

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7 halaman 140-145.

3.6.1.3 Daya Beda Soal

Daya beda soal digunakan untuk membedakan siswa kemampuan tinggi (kelompok atas) dengan siswa kemampuan rendah (kelompok bawah). Langkahlangkah dalam menentukan daya beda soal adalah:

- 1. Menyusun skor tes yang tertinggi sampai terendah
- Mengelompokkan peserta tes menjadi dua yaitu kelompok atas (JA) dan kelompok bawah (JB)
- 3. Menghitung jumlah jawaban benar dari masing-masing kelompok
- 4. Menghitung daya beda soal dengan rumus:

$$D = \frac{BA}{IA} - \frac{BB}{IB}$$

keterangan:

D = daya beda

BA = banyak peserta kelompok atas yang menjawab benar BB = banyak peserta kelompok bawah yang menjawab benar

JA = jumlah peserta kelompok atas JB = jumlah peserta kelompok bawah

Klasifikasi daya beda soal yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Klasifikasi daya beda soal

Interval	Kriteria
D < 0.00	Sangat jelek
$0.00 < D \le 0.20$	Jelek
$0.20 < D \le 0.40$	Cukup
$0.40 < D \le 0.70$	Baik
$0.70 < D \le 1.00$	Sangat Baik

(Arikunto, 2009).

Berdasarkan hasil analisis butir soal, perhitungan daya beda soal dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil perhitungan daya beda soal

Kriteria	Nomor soal
Sangat jelek	12,13,19,20,26,27,30
Jelek	1,4,22,25
Cukup	3,6,8,9,10,14,15,21,24,28
Baik	5,16,18,23
Sangat baik	2,7,11,17,29

Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7 halaman 140-145.

Berdasarkan hasil uji validitas, tingkat kesukaran dan daya beda, maka hasil tabulasi dari analisis instrumen tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Tabulasi Hasil Analisis Instrumen Soal

No.	Validtitas	Indeks	Daya Beda	Rekomendasi Perbaikan
Soal		Kesukaran		
1	Valid	Mudah	Jelek	Soal disempurnakan
2	Valid	Mudah	Sangat baik	Soal digunakan
3	Valid	Mudah	Cukup	Soal disempurnakan
5	Valid	Mudah	Baik	Pertanyaan dalam soal
				diperbaiki
6	Valid	Sukar	Cukup	Pertanyaan dalam soal
				diperbaiki agar lebih mudah
				dipahami
7	Valid	Sedang	Sangat baik	Tanpa revisi
8	Valid	Mudah	Cukup	Tanpa revisi
9	Valid	Mudah	Cukup	Tanpa revisi
10	Tidak	Mudah	Cukup	Soal diperbaiki agar lebih
	Valid			mudah dipahami
11	Valid	Sedang	Sangat baik	Tanpa revisi
14	Valid	Mudah	Cukup	Soal diteliti lagi apakah kunci
				jawaban sudah benar atau tidak
15	Valid	Sedang	Cukup	Tanpa revisi
16	Valid	Sedang	Baik	Tanpa revisi
17	Valid	Sedang	Sangat baik	Tanpa revisi
18	Valid	Mudah	Baik	Tanpa revisi
21	Valid	Mudah	Cukup	Tanpa revisi
23	Valid	Sedang	Baik	Tanpa revisi
24	Valid	Sukar	Cukup	Tanpa revisi
28	Valid	Mudah	Cukup	Tanpa revisi
29	Valid	Sedang	Sangat baik	Tanpa revisi

Berdasarkan Tabel 3.6 maka dalam penelitian ini diambil 20 soal yang akan digunakan yaitu soal nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11,14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 24, 28, 29. Dimana ada 19 soal yang valid dan 1 soal yang tidak valid. Satu soal yang tidak valid adalah nomor 10. Soal nomor 10 digunakan karena diantara soal yang tidak valid lainnya hanya soal tersebut yang nilai validitasnya hampir mendekati valid dan memiliki daya pembeda yang cukup baik, sehingga berdasarkan hasil konsultasi dengan validator maka soal nomor 10 dapat digunakan dengan dilakukan revisi. Soal yang telah direvisi dan digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Lampiran 18-20 halaman 196-229.

3.6.1.4 Uji Reliabilitas

Soal tes yang telah dipilih berjumlah 20 soal, kemudian diuji reliabilitasnya. Soal tes dikatakan reliabel apabila dapat memberikan hasil yang tetap, maksudnya apabila tes dikenakan pada sejumlah objek yang berbeda hasilnya akan tetap sama. Tujuan menghitung reliabilitas yaitu untuk mengetahui tingkat ketepatan dan kekonsistenan skor tes. Perhitungan reliabilitas untuk instrumen soal dapat menggunakan rumus Kuder Richadson 21 (KR-21) sebagai berikut.

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{kS_t^2}\right]$$

Keterangan:

r₁₁ = reliabilitas instrumenk = banyaknya butir soal

St² = Varians total yaitu varians skor total

M = skor rata-rata

Klasifikasi reliabilitas instrumen tes yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi nilai r reliabilitas instrumen tes

Besar nilai r	Interpretasi
$0.80 < r_{11} \le 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < r_{11} \le 0.80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \le 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \le 0,40$	Rendah
$0.00 < r_{11} \le 0.20$	Sangat Rendah (tak berkorelasi)
·	(4 1

(Arikunto, 2010).

Hasil perhitungan didapatkan reliabilitas instrumen tes sebesar 0,839 sehingga dapat dikatakan instrumen tes tersebut reliabel sangat tinggi. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8 halaman146-147.

3.6.2 Instrumen Non-tes

Instrumen penilaian menggunakan lembar angket kemampuan metakognitif dengan indikator metakognisi. Tahap selanjutnya divalidasi dan mengukur reliabilitas. Validasi angket metakognisi adalah dengan menggunakan validasi isi, dimana instrumen memiliki kesesuaian isi dengan indikator — indikator yang diamati. Validasi ini dilakukan oleh 2 dosen kimia yaitu Ibu Dr. Sri Haryani, M.Si. dan Ibu Dr. Woro Sumarni, M.Si. serta 1 guru kimia yaitu Ibu Yuniarti Ida Nursanti, S.T., dengan hasil rata-rata instrumen sebesar 21,3, sehingga instrumen dikategorikan sangat layak digunakan. Untuk reliabilitasnya dihitung menggunakan rumus Alpha sebagai berikut (Arikunto, 2006):

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S^2 j}{S^2 x} \right)$$

Keterangan:

 α = koefisien reliabilitas alpha

k = jumlah item

Sj = varians responden untuk item I

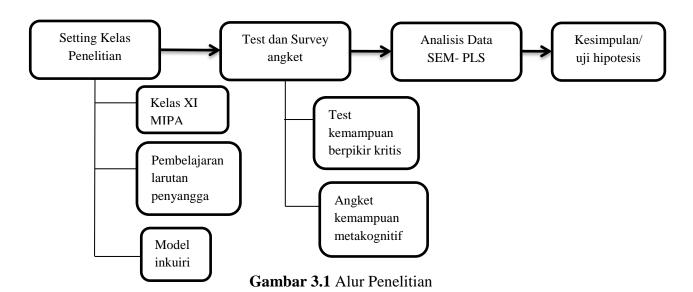
Sx = jumlah varians skor total

Tabel 3.8 Interpretasi nilai r reliabilitas angket

Besar nilai α	Interpretasi
$0.81 < \alpha \le 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < \alpha \le 0.80$	Tinggi
$0,41 < \alpha \le 0,60$	Cukup
$0.21 < \alpha \le 0.40$	Rendah
$0.00 < \alpha \le 0.20$	Sangat Rendah (tak berkorelasi)
·	(7.1) 1.37 0010

(Juliansyah Noor, 2012)

Hasil perhitungan didapatkan reliabilitas lembar angket kemampuan metakognitif sebesar 0,911 sehingga dapat dikatakan lembar angket metakognitif reliabel sangat tinggi. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 17 halaman 194-195.



3.7 Alur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

3.7.1 Setting Kelas Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua kelas yang digunakan dalam penelitian yaitu kelas XI MIPA 6 dan XI MIPA 7. Dimana kelas XI MIPA 6 terdiri dari 36 siswa dan kelas XI MIPA 7 terdiri dari 34 siswa. Kedua kelas penelitian tersebut mendapatkan materi yang sama yaitu materi larutan penyangga. Di dalam proses pembelajaran, kedua kelas penelitian tersebut menggunakan model pembelajaran inkuiri. Adapun rincian kegiatan pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian adalah:

- Pada pertemuan pertama, siswa dibentuk menjadi 5 kelompok kemudian guru membagikan LKS berbasis inkuiri kepada setiap kelompok dengan tujuan agar siswa mampu mencari tahu suatu permasalahan dengan cara mendiskusikan bersama temannya
- Guru membantu siswa yang kesulitan pada saat mengerjakkan permasalahan yang terdapat di LKS
- 3. Setelah selesai mengerjakkan LKS setiap kelompok wajib menyampaikan hasil diskusinya

- 4. Pada pertemuan kedua, guru menjelaskan tentang materi larutan penyangga dan dilanjutkan dengan mengerjakkan soal-soal yang terdapat di LKS
- Pada pertemuan ketiga, guru dan siswa membahas soal-soal yang terdapat di LKS kemudian guru memberikan tugas kepada siswa untuk belajar mengerjakkan soal larutan penyangga
- 6. Pada pertemuan keempat dilakukan test dan survey.

3.7.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan sesudah kegiatan pembelajaran dilaksanakan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

- Metode Dokumentasi, digunakan dalam penelitian untuk memperoleh data awal dari peserta didik yaitu daftar nama peserta didik dan guru SMA Negeri 1 Ungaran serta foto pelaksanaan penelitian.
- Metode wawancara, digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui keadaan dan proses pembelajaran kimia melalui wawancara kepada guru kimia kelas XI SMA Negeri 1 Ungaran.
- 3. Metode tes, digunakan dalam penelitian ialah tes objektif *two-tier* berupa soal pilihan ganda beralasan yang digunakan untuk *posttest*. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Soal objektif *two-tier* disusun berdasarkan pada indikator berpikir kritis. Tes yang diberikan berjumlah 20 soal pilihan ganda dengan 20 alasan. Waktu pengerjaan yang diberikan selama 90 menit.
- 4. Metode survey, digunakan lembar angket kemampuan metakognitif yang disusun berdasarkan indikator metakognitif sebanyak 33 butir pernyataan. Instrumen angket digunakan untuk mengukur kemampuan metakognitif yang dimiliki oleh peserta didik.

3.7.3 Teknik Analisis Data

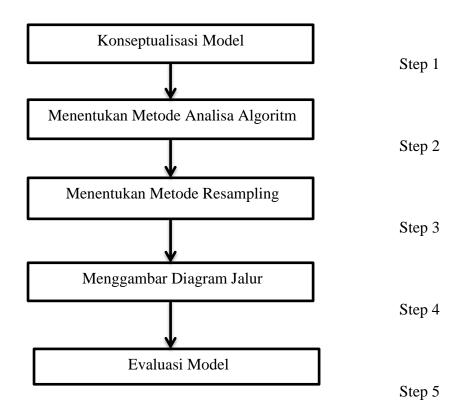
3.7.3.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dan kemampuan metakognitif. Analisis deskriptif yang dilakukan berupa perhitungan statistika dasar rerata skor kemampuan berpikir kritis dan kemampuan metakognitif yang diperoleh.

3.7.3.2 Analisis Structural Equation Modelling -Partial Least Square (SEM-PLS)

Penarikan kesimpulan yang melibatkan beberapa variabel yang tidak dapat diukur secara langsung atau biasa disebut dengan konstruk laten dapat menggunakan analisis *Structural Equation Modelling* (SEM). SEM memiliki kemampuan untuk menganalisis pola hubungan antara variabel laten dan indikatornya dan hubungan antar variabel laten secara keseluruhan. SEM dapat mengestimasi hubungan antar variabel yang bersifat *multiple relationship*, hubungan ini dibentuk dalam model struktural (hubungan konstruk laten dependen dan independen) dan juga mampu menggambarkan pola hubungan antara konstruk laten dengan indikatornya (Yamin &Kurniawan, 2011).

Tahapan analisis menngunakan SEM-PLS melalui lima proses tahapan dimana setiap tahapan akan berpengaruh terhadap tahapan selanjutnya (Ghozali, 2014), seperti tertera pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Tahapan Analisis Menggunakan SEM-PLS

3.7.3.3 Evaluasi Model

Terdapat 2 model yang harus dianalisis dalam PLS, yaitu evaluasi model pengukuran (*outer model*) dan model struktural (*inner model*). Tahapan analisis data dilakukan dengan menggunakan software *smartPLS* versi 3.0 yang didownload gratis dari www.smartpls.com.

1. Evaluasi Outer Model

Analisis Outer dilakukan untuk menggambarkan hubungan antara blok indikator dengan variabel latennya. Terdapat tiga kriteria pengukuran untuk menilai *outer* model yaitu dengan *Convergent Validity*, *Discriminant Validity*, dan *Composite Reliability*.

a. Uji *Convergent validity* dari model pengukuran dengan model reflektif indikator dinilai berdasarkan pengujian individual item reliability digunakan *standardized loading factor* yang menggambarkan besarnya korelasi antar setiap indikator dengan konstruknya. Nilai *loading factor* di atas 0,70

dinyatakan sebagai ukuran yang ideal atau valid sebagai indikator yang mengukur konstruk. Namun demikian untuk penelitian tahap awal dari pengembangan skala pengukuran nilai loading 0,50 sampai 0,60 dianggap cukup memadai (Chin, 1998 dalam Ghozali, 2014). Semakin tinggi nilai loading factor semakin penting peranan loading dalam menginterprestasi matrik faktor. Penggunaan average variance extracted (AVE) sebagai kriteria pengujian convergent validity diperoleh melalui formula (Ghozali,2014).

AVE =
$$\frac{(\sum \lambda i^2) \text{ var } F}{(\sum \lambda i^2) \text{ var } F + \sum \Theta ii}$$

Dimana:

 $\lambda i = factor loading$

F = faktor variance

 Θ ii = *error variance*

AVE dihitung sebagai rerata akar standardize loading faktor yang dibagi dengan jumlah indikator. AVE mampu menunjukkan kemampuan nilai variabel laten dalam mewakili skor data asli. Semakin besar nilai AVE menunjukkan semakin tinggi kemampuannya dalam menjelaskan nilai pada indikator-indikator yang mengukur variabel laten. *Cut-off value* AVE yang sering digunakan adalah 0,50 dimana nilai AVE minimal 0,50 menunjukkan ukuran *convergent validity* yang baik mempunyai arti probabilitas indikator di suatu konstruk masuk ke variabel lain lebih rendah (kurang 0,50) sehingga probabilitas indikator tersebut konvergen dan masuk di konstruk yang nilai dalam bloknya lebih besar diatas 50%.

b. Uji discriminant validity, untuk menguji apakah indikator-indikator suatu konstruk tidak berkorelasi tinggi dengan indikator dari konstruk lain. Discriminant validity dari model pengukuran dengan reflektif indikator dinilai berdasarkan cross loading pengukuran dengan konstruk. Jika korelasi konstruk dengan item pengukuran lebih besar daripada ukuran konstruk lainnya, maka menunjukkan bahwa konstruk laten memprediksi ukuran pada

blok lebih baik daripada ukuran blok lainnya. Metode lain untuk mencari discriminant validity adalah dengan membandingkan nilai akar kuadrat dari AVE setiap konstruk dengan nilai korelasi antara konstruk dengan konstruk lainnya (latent variable correlation).

c. Uji composite validity, sebagai metode yang lebih baik dibandingkan dengan nilai cronbach alpha dalam menguji reliabilitas dalam model structural equation modeling. Composite reliability yang mengukur suatu konstruk dapat dievaluasi dengan dua macam ukuran yaitu internal consistency dan cronbach's alpha (Ghozali,2014, hlm. 75). Formula yang digunakan untuk menguji composite reliability adalah:

$$\rho_c = \frac{(\sum \lambda_i)^2 \text{ var F}}{(\sum \lambda_i)^2 \text{ var F} + \sum \Theta_{ii}}$$

Dimana:

 $\lambda i = factor\ loading$

F = faktor variance

 Θ ii = *error* variance

Sedangkan untuk menghitung *Cronbach's alpha* dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut (Ghozali, 2014):

$$\alpha = \frac{\sum_{p \neq p^{\cdot}} \operatorname{cor} (x_{pq}, x_{p'q})}{\sum_{p \neq p^{\cdot}} \operatorname{cor} (x_{pq}, x_{p'q})} \times \frac{P_{q}}{P_{q-1}}$$

Dimana:

Pq = jumlah indikator atau manifest variabel

q = blok indikator

Cronbach's alpha cenderung lower bound estimate dalam mengukur reliabilitas, sedangkan composite reliability tidak mengasumsikan reliability, sedangkan composite reliability merupakan closer approximation dengan asumsi

estimasi parameter lebih akurat (Ghozali,2014). Interprestasi *composite reliability* sama dengan *cronbach's alpha* dimana nilai batas 0,7 ke atas dapat diterima.

2. Evaluasi Inner Model (structural model)

Ada beberapa tahap dalam mengevaluasi hubungn antar konstruk. Hal ini dapat dilihat dari koefisien jalur (*path coefficent*) yang menggambarkan kekatan hubungan antar konstruk. Tanda dalam *path coefficient* harus sesuai dengan teori yang dihipotesiskan, untuk menilai sigifikan *path coeficient* dapat dilihat dari t test (critical ratio) yang diperoleh dari proses *bootstrapping* (*resampling method*). Langkah selanjutnya mengevaluasi R², penjelasannya sama halnya R² dalam regresi linear yang besarnya variabel endogen dapat dijelaskan oleh variabel eksogen. Chin (1998) dalam Sarwono (2014) menjelaskan, "kriteria batasan nilai R² ini dalam tiga klasifikasi, yaitu 0,67 sebagai substantial; 0,33 sebagai moderat dan 0,19 sebagai lemah". Perubahan nilai R² digunakan untuk melihat apakah pengukuran variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen memiliki pengaruh yang substantif.

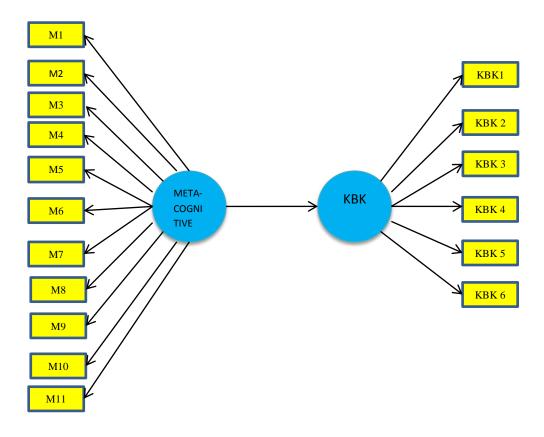
3.7.4 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis antar konstruk yaitu konstruk eksogen terhadap konstruk endogen dan konstruk endogen terhadap konstruk endogen dilakukan dengan metode resampling bootstrap yang dikembangkan oleh Geisser (Ghozali, 2014). Statistik uji yang digunakan adalah statistik t atau uji t, penerapan metode resampling memungkinkan berlakunya data terdistribusi bebas tidak memerlukan asumsi distribusi normal, serta tidak memerlukan sampel yang besar.

Pengujian hipotesis menggunakan analisis full model *Struktural Equation Modeling* (SEM) dengan *smartPLS*. Dalam *full model* SEM dengan PLS selain memprediksi model, juga menjelaskan ada atau tidaknya hubungan antar variabel laten. Hubungan dari analisis jalur semua variabel laten dalam PLS pada penelitian sebagai berikut:

- 1. Outer model yang menspesifikasi hubungan antara indikator dan variabel laten.
- 2. *Inner model* yang menspesifikasi hubungan antar variabel laten.
- 3. Weight relation dimana nilai kasus dari variabel laten dapat diestimasi.

Model konseptual yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Keterangan:

M1 = Menyatakan tujuan yang ingin dicapai

M2 = Mengetahui tentang apa yang akan dipecahkan

M3 = Menyadari bahwa tugas yang diberikan membutuhkan banyak referensi

M4 = Mengidentifikasi informasi

M5 = Menyadari kemampuan sendiri dalam mengerjakan tugas yang diberikan

M6 = Merancang apa yang akan dipelajari

M7 = Kolaborasi informasi dari berbagai sumber

M8 = Memikirkan bagaimana orang lain memikirkan tugas

M9 = Menilai pencapaian tujuan

M10 = Mengatasi kesalahan/hambatan dalam pemecahan masalah

M11 = Mengidentifikasi sumber-sumber kesalahan

KBK 1 = Identify the Issue/Position (mengklarifikasi persoalan untuk didiskusikan)

KBK 2 = Support Source (mengidentifikasi sumber informasi atau fakta)

KBK 3 = Ánalysis (menganalisis pernyataan atau fakta)

KBK 4 = Contradictory evidence (meninjau fakta, informasi dan pendapat ahli)

KBK 5 = Personal bias or assumptions (asumsi pribadi)

KBK 6 = Describe conclusions (menjelaskan kesimpulan)

Gambar 3.3 Model Konseptual

Pengambilan keputusan atas penerimaan hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan ketentuan nilai t-tabel *one tail test* yang ditentukan untuk signifikansi 0,05. Selanjutnya nilai t-tabel tersebut dijadikan sebagai nilai *cut off* untuk penerimaan atau penolakan hipotesis yang diajukan :

1. Nilai *outer weight* masing-masing indiaktor dan nilai signifikansinya. Nilai *weight* yang disarankan adalah diatas dan t-statistik di atas nilai t-tabel untuk $\alpha = 0.05$ pada uji *one tailed*.

- 2. Melihat nilai *inner weight* dari hubungan antar variabel laten. Nilai weight dari hubungan tersebut harus menunjukan arah positif dengan nilai t- statistik diatas nilai t-tabel untuk $\alpha = 0.05$ pada uji *one tailed*.
- 3. Hipotesis penelitian diterima jika nilai weight dari hubungan antar variabel laten menunjukkan arah dengan nilai t-statistik di atas nilai t-tabel untuk $\alpha = 0,05$: Hipotesis penelitian ditolak jika nilai weight dari hubungan antar variabel menunjukkan nilai t-statistik dibawah nilai t-tabel untuk $\alpha = 0,05$.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

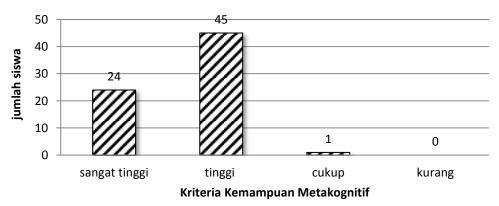
4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Analisis Deskriptif

Data penelitian diperolah dari angket dan soal yang didistribusikan kepada 70 responden yaitu siswa-siswi kelas XI MIPA 6 dan XI MIPA 7 SMA Negeri 1 Ungaran.

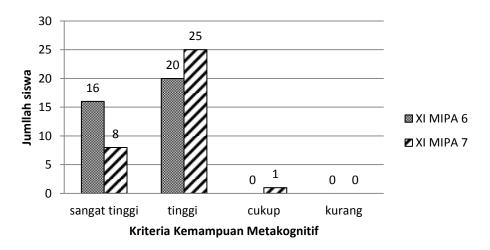
4.1.1.1 Kemampuan Metakognitif

Survey angket kemampuan metakognitif dibagikan kepada 70 peserta didik yang terdiri dari 36 peserta didik kelas XI MIPA 6 dan 34 peserta didik kelas XI MIPA 7. Angket kemampuan metakognitif terdiri dari 33 item pernyataan yang terbagi menjadi tiga (3) sub variabel dan sebelas (11) indikator dengan menggunakan 5 pilihan skala likert yang terdiri dari sangat setuju (ST), setuju (S), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Dimana pernyataan angket terdiri dari tiga puluh satu (31) pernyataan positif dan dua (2) pernyataan negatif. Skor maksimal survey angket kemampuan metakognitif adalah 165 dan skor minimumnya adalah 33. Berdasarkan hasil analisis dari 70 peserta didik, kemampuan metakognitif memiliki skor tertinggi = 157 dengan nilai 95,15, skor terendah = 91 dengan nilai 55,15, nilai rata-rata (mean) = 73,76, median = 72,73, modus = 78,18, dan standar deviasi = 7,32. Hasil analisis kemampuan metakognitif dari 70 peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil Analisis Kemampuan Metakognitif

Berdasarkan Gambar 4.1, kemampuan metakognitif terdiri dari empat (4) kriteria yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, dan kurang. Hasil analisis kemampuan metakognitif menunjukkan bahwa dari 70 peserta didik terdapat 24 peserta didik yang termasuk dalam kriteria sangat tinggi, 45 peserta didik dengan kriteria tinggi, 1 peserta didik dengan kriteria cukup, dan 0 peserta didik dengan kriteria kurang. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik telah menggunakan kemampuan metakognitif yang dimilikinya dengan sangat baik. Kemudian untuk mengetahui peserta didik di kelas mana yang lebih baik hasil analisis kemampuan metakognitif, maka perlu dilakukan perbandingan setiap kelasnya. Untuk hasil kemampuan metakognitif setiap kelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil Analisis Kemampuan Metakognitif 2

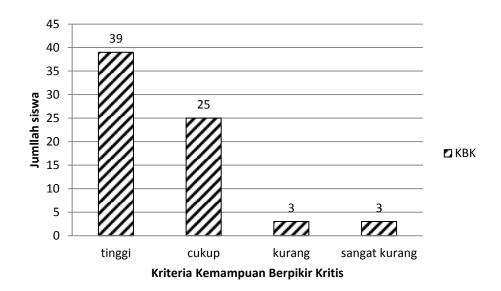
Berdasarkan hasil analisi pada Gambar 4.2, untuk kriteria sangat tinggi terdapat 16 peserta didik dari kelas XI MIPA 6 dan 8 peserta didik dari kelas XI MIPA 7, untuk kriteria tinggi terdapat 20 peserta didik dari kelas XI MIPA 6 dan 25 peserta didik dari kelas XI MIPA 7, dan untuk kriteria cukup hanya terdiri dari 1 peserta didik kelas XI MIPA 7.

Hasil analisis kemampuan metakognitif pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa kelas XI MIPA 6 memiliki kemampuan metakognitif yang lebih baik dibandingkan kelas XI MIPA 7. Hasil tersebut dapat dijelaskan faktanya pada saat proses pembelajaran. Dimana untuk kelas XI MIPA 6, peserta didiknya sangat memperhatikkan guru saat proses pembelajaran, lebih aktif dan

sering mengajukkan pertanyaan apabila mengalami kesulitan, sedangkan untuk kelas XI MIPA 7 hanya beberapa anak saja yang aktif dan mau bertanya. Selain itu, untuk kelas XI MIPA 6 apabila disuruh mengerjakkan soal, maka mereka akan mengumpulkan tugasnya dengan tepat waktu dan tetap mau bertanya diluar pembelajaran apabila masih mengalami kesulitan pada saat proses pembelajaran di dalam kelas, sedangkan untuk kelas XI MIPA 7 saat disuruh untuk mengerjakkan tugas, banyak peserta didiknya yang tidak mengumpulkan dengan tepat waktu. Pada saat melakukan test dan survey, untuk kelas XI MIPA 6 juga lebih serius dalam mengerjakkan dan tertib dalam mengerjakkannya, sedangkan untuk kelas XI MIPA 7 kurang tertib dan ada beberapa peserta didik yang ketahuan mencontek. Sehingga untuk kelas XI MIPA 6 memiliki hasil kemampuan metakognitif yang lebih baik dibandingkan kelas XI MIPA 7.

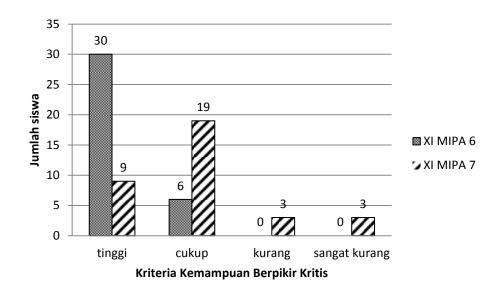
4.1.1.2 Kemampuan Berpikir Kritis

Soal test dibagikan kepada 70 peserta didik yang terdiri dari 36 peserta didik kelas XI MIPA 6 dan 34 peserta didik kelas XI MIPA 7. Soal test digunakan untuk memperoleh hasil kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh peserta didik . Soal test yang digunakan adalah soal *two-tier* yang terdiri dari 20 soal dan 20 pilihan alasan yang terbagi menjadi 6 indikator. Skor yang diperoleh setiap nomornya adalah empat (4) apabila peserta didik menjawab benar dan 0 apabila menjawab salah, sehingga Skor maksimal yang akan diperoleh oleh peserta didik adalah 80 dan skor minimum yang akan diperoleh adalah 0. Berdasarkan hasil analisis, kemampuan berpikir kritis memiliki skor tertinggi = 80 dengan nilai 100, skor terendah = 16 dengan nilai 20, nilai rata-rata (mean) = 78,52, median = 82,5, modus = 75, dan standar deviasi = 19,94. Grafik hasil analisis kemampuan berpikir kritis dari 70 peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar 4.3, kemampuan berpikir kritis terdiri dari empat (4) kriteria yaitu tinggi, cukup, kurang, dan sangat kurang. Hasil analisis kemampuan berpikir kritis menunjukkan bahwa dari 70 peserta didik terdapat 39 peserta didik yang termasuk dalam kriteria tinggi, 25 peserta didik dengan kriteria cukup, 3 peserta didik dengan kriteria kurang, dan 3 peserta didik dengan kriteria sangat kurang. Hal ini menunjukkan bahwa banyak peserta didik kelas XI MIPA telah menggunakan kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya dengan sangat baik. Kemudian untuk mengetahui peserta didik di kelas mana yang lebih baik hasil analisis kemampuan berpikir kritisnya, maka perlu dilakukan perbandingan setiap kelasnya. Untuk hasil kemampuan berpikir kritis setiap kelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis 2

Berdasarkan hasil analisi pada Gambar 4.4, untuk kriteria tinggi terdapat 30 peserta didik dari kelas XI MIPA 6 dan 9 peserta didik dari kelas XI MIPA 7, untuk kriteria tinggi terdapat 6 peserta didik dari kelas XI MIPA 6 dan 19 peserta didik dari kelas XI MIPA 7, untuk kriteria cukup hanya terdiri dari 3 peserta didik kelas XI MIPA 7, dan untuk kriteria sangat kurang hanya terdiri dari 3 peserta didik kelas XI MIPA 7.

Hasil analisis kemampuan berpikir kritis pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa kelas XI MIPA 6 memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan kelas XI MIPA 7. Hasil tersebut dapat dijelaskan faktanya pada saat proses pembelajaran. Dimana untuk kelas XI MIPA 6, pada saat mempresentasikan hasil tugas kelompoknya, setiap kelompok dapat menyampaikan hasilnya berbeda-beda sesuai yang mereka peroleh , sedangkan untuk kelas XI MIPA 7, ada beberapa kelmpok yang tidak dapat menjawab pertanyaan yang terdapat dalam tugas dan hanya mencontek jawaban kelompok lain. Selain itu, peserta didik kelas XI MIPA 6 juga berani mengerjakkan soal larutan penyangga di depan kelas dan mampu menjelaskan kepada teman-teman yang lain, sedangkan untuk kelas XI MIPA 7 tidak ada peserta didik yang berani mengerjakkan soal latutan penyangga di depan kelas. Sehingga kelas XI MIPA 6

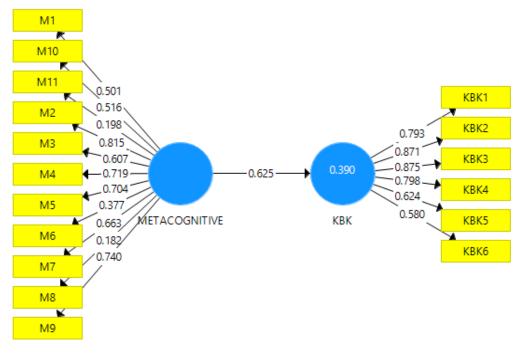
memilliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan kelas XI MIPA 7 dikarenakan kelas XI MIPA 6 lebih terbiasa dan berani dalam menyampaikan hasil yang diperoleh.

4.1.2 Hasil Analisis Data

Untuk menganalisis data pada penelitian ini menggunakan *Smart Partial Least Square (Smart PLS*). Evaluasi dalam *Smart PLS* terdiri dari dua model yaitu evaluasi outer model (model pengukuran) dan evaluasi inner model (model struktural).

- 4.1.2.1 Evaluasi Model Pengukuran (*Outer Model*)
- 1. Evaluasi Model Pengukuran (Outer Model) Model 1

Adapun model pengukuran untuk uji validitas dan reliabilitas, koefisien determinasi model dan koefisien jalur untuk model persamaan, dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Keterangan:

- M1 = Menyatakan tujuan yang ingin dicapai
- M2 = Mengetahui tentang apa yang akan dipecahkan
- M3 = Menyadari bahwa tugas yang diberikan membutuhkan banyak referensi
- M4 = Mengidentifikasi informasi
- M5 = Menyadari kemampuan sendiri dalam mengerjakan tugas yang diberikan
- M6 = Merancang apa yang akan dipelajari
- M7 = Kolaborasi informasi dari berbagai sumber
- M8 = Memikirkan bagaimana orang lain memikirkan tugas
- M9 = Menilai pencapaian tujuan
- M10 = Mengatasi kesalahan/hambatan dalam pemecahan masalah
- M11 = Mengidentifikasi sumber-sumber kesalahan

- KBK 1 = Identify the Issue/Position (mengklarifikasi persoalan untuk didiskusikan)
- KBK 2 = Support Source (mengidentifikasi sumber informasi atau fakta)
- KBK 3 = Analysis (menganalisis pernyataan atau fakta)
- KBK 4 = Contradictory evidence (meninjau fakta, informasi dan pendapat ahli)
- KBK 5 = Personal bias or assumptions (asumsi pribadi)
- KBK 6 = Describe conclusions (menjelaskan kesimpulan)

Gambar 4.5 Tampilan Hasil PLS Model 1

1. Convergent Validity Model 1

Dalam evaluasi *convergent validity* dari pemeriksaan individual *item* reliability, dapat dilihat dari standardized loading factor. Standardized loading factor menggambarkan besarnya korelasi antar setiap item pengukuran (indikator) dengan konstraknya. Berikut adalah nilai outer loading dari masing-masing indikator pada variabel penelitian:

Tabel 4.1 Outer Loading Model 1

Indikator	KBK	METAKOGNITIF
KBK1	0,793	
KBK2	0,871	
KBK3	0,875	
KBK4	0,798	
KBK5	0,624	
KBK6	0,580	
M1		0,501
M10		0,516
M11		0,198
M2		0,815
M3		0,607
M4		0,719
M5		0,704
M6		0,377
M7		0,663
M8		0,182
M9		0,740

Berdasarkan sajian data pada Tabel 4.1, diketahui bahwa maisng-maisng indikator variabel penelitian banyak yang memiliki nilai *outer loading* > 0,7. Namun terdapat beberapa indikator yang memiliki nilai *outer loading* < 0,7. Menurut Chin seperti yang dikutip oleh Imam Ghozali, nilai *outer loading* antara 0,5 – 0,6 masih dapat diterima. Dalam penelitian ini data diterima apabila nilai *outer loading* > 0,2. Pada Tabel 4.1 menunjukkan terdapat 2 indikator (berwarna merah) yang memiliki *outer loading* < 0,2 dan tidak signifikan, sedangkan untuk indikator lainnya sudah memiliki nillai *outer loading* > 0,2 sehingga dinyatakan layak atau valid untuk digunakan penelitian.

2. Discriminant Validity Model 1

Discriminant Validity indikator refleksif dapat dilihat pada cross loading antara indikator dengan konstruknya. Tabel 4.2 adalah nilai cross loading dari masing-masing indikator pada variabel penelitian.

Tabel 4.2 Cross Loading Model 1

Indikator	KBK	METAKOGNITIF
KBK1	0,793	0,514
KBK2	0,871	0,496
KBK3	0,875	0,594
KBK4	0,798	0,497
KBK5	0,624	0,360
KBK6	0,580	0,354
M1	0,276	0,501
M10	0,099	0,516
M11	0,096	0,198
M2	0,605	0,815
M3	0,210	0,607
M4	0,383	0,719
M5	0,392	0,704
M6	0,162	0,377
M7	0,471	0,663
M8	0,009	0,182
M9	0,541	0,740

Berdasarkan Tabel 4.2, menunjukkan nilai *cross loading* juga menunjukkan adanya *discriminant validity* yang baik dikarenakan nilai korelasi konstruk KBK (kemampuan berpikir kritis) dengan indikatornya lebih tinggi dibandingkan korelasi indikator KBK (kemampuan berpikir kritis) dengan konstruk lainnya (kemampuan metakognitif). Hal ini juga berlaku sebaliknya yaitu nilai korelasi konstruk metakognitif dengan indikatornya lebih tinggi dibandingkan korelasi indikator metakognitif dengan konstruk lainnya (kemampuan berpikir kritis). Hal ini menunjukkan bahwa konstruk laten memprediksi indikator pada blok mereka lebih baik dibandingkan dengan indikator di blok lainnya..

3. Average Variance Extraced (AVE) Model 1

Metode lain yang dapat digunakan untuk memperkuat hasil discriminant validity adalah dengan membandingkan akar kuadrat dari average variance extraced untuk setiap konstruk dengan korelasi antara konstruk dengan konstruk lainnya dalam model. Hasil output SmartPLS memperlihatkan nilai Average Variance Extraced (AVE) Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Average Variance Extraced (AVE) Model 1

Variabel	(AVE)	KBK	METAKOGNITIF
KBK	0,586	0,765	
METAKOGNITIF	0,342	0,625	0,585

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas dapat disimpulkan bahwa akar AVE konstruk metakognitif sebesar 0,585 lebih tinggi daripada korelasi antara konstruk metakognitif dengan KBK yang nilainya sebesar 0,625. Begitu juga dengan akar AVE konstruk KBK sebesar 0,765 lebih tinggi daripada korelasi antara KBK dan metakognitif. Jadi semua konstruk dalam model yang diestimasi memenuhi kriteria discriminant validity.

4. Composite Reliability Model 1

Composite Reliability adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya untuk diandalkan. Data yang memiliki Composite Reliability > 0,7 mempunyai reliabilitas yang tinggi. Composite reliability blok indikator yang mengukur suatu konstruk dapat dievaluasi dengan dua macam ukuran yaitu internal consistency dan Cronbach's Alpha

Tabel 4.4 Composite Reliability Model 1

Variabel	Reliabilitas Komposit	
KBK	0,892	
METAKOGNITIF	0,834	

Berdasarkan tabel 4.4, dapat diketahui bahwa nilai *composite reliability* semua variabel penelitian > 0,7. Hasil ini menunjukkan bahwa masing-masing variabel telah memenuhi *composite reliability* sehingga dapat disimpulkan bahwa keseluruhan variabel memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.

5. Cronbach's Alpha Model 1

Uji reliabilitas dengan *composite reliability* di atas dapat diperkuat dengan menggunakan nilai *cronbach's alpha*. Suatu variabel dapat dinyatakan reliabel

atau memenuhi *cronbach's alpha* apabila memiliki nilai *cronbach's alpha* > 0,7. Tabel 4.5 adalah nilai *cronbach's alpha* dari masing-masing variabel.

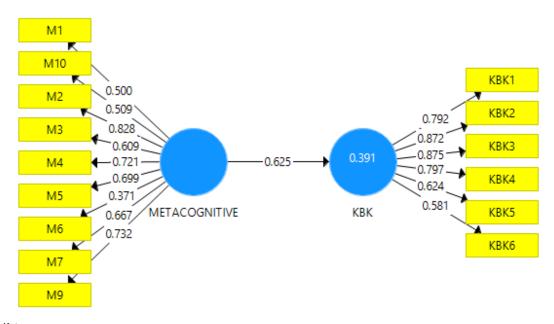
Tabel 4.5 *Cronbach's Alpha* Model 1

Variabel	Cronbach's Alpha	
KBK	0,854	
METAKOGNITIF	0,797	

Berdasarkan Tabel 4.5, dapat diketahui bahwa nilai *cronbach's alpha* semua variabel penelitian > 0,7. Hasil ini menunjukkan bahwa masing-masing variabel telah memenuhi *cronbach's alpha s*ehingga dapat disimpulkan bahwa keseluruhan variabel memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.

2. Evaluasi Model Pengukuran (*Outer Model*) Model 2

Berdasarkan sajian data pada Tabel 4.1, diketahui bahwa maisng-maisng indikator variabel penelitian banyak yang memiliki nilai *outer loading* > 0,7. Namun terdapat beberapa indikator yang memiliki nilai *outer loading* < 0,7. Menurut Chin seperti yang dikutip oleh Imam Ghozali, nilai *outer loading* antara 0,5 – 0,6 masih dapat diterima. Data dinyatakan layak atau valid untuk digunakan pada penelitian ini jika memiiki nilai *outer loading* > 0,2 sehingga data yang tidak layak digunakan adalah indikator M8 dan M11, sedangkan untuk indikator lainnya sudah memiliki nilai *outer loading* > 0,2 sehingga dinyatakan layak atau valid untuk digunakan penelitian. Selanjutnya model kita re-estimasi kembali dengan membuang indikator M8 dan M11, sehingga diperoleh hasil SmartPLS pada Gambar 4.6.



Keterangan:

- M1 = Menyatakan tujuan yang ingin dicapai
- M2 = Mengetahui tentang apa yang akan dipecahkan
- M3 = Menyadari bahwa tugas yang diberikan membutuhkan banyak referensi
- M4 = Mengidentifikasi informasi
- M5 = Menyadari kemampuan sendiri dalam mengerjakan tugas yang diberikan
- M6 = Merancang apa yang akan dipelajari
- M7 = Kolaborasi informasi dari berbagai sumber
- M9 = Menilai pencapaian tujuan
- M10 = Mengatasi kesalahan/hambatan dalam pemecahan masalah

- KBK 1 = Identify the Issue/Position (mengklarifikasi persoalan untuk didiskusikan)
- KBK 2 = Support Source (mengidentifikasi sumber informasi atau fakta)
- KBK 3 = Analysis (menganalisis pernyataan atau fakta)
- KBK 4 = Contradictory evidence (meninjau fakta, informasi dan pendapat ahli)
- KBK 5 = Personal bias or assumptions (asumsi pribadi)
- KBK 6 = Describe conclusions (menjelaskan kesimpulan)

Gambar 4.6 Tampilan Hasil PLS Model 2

1. Convergent Validity Model 2

Berdasarkan Gambar 4.6, maka dapat disimpulkan bahwa sekarang hasilnya telah memenuhi *convergent validity* karena semua *factor loading* berada di atas 0,2. Berikut Tabel 4.6 nilai outer loading dari masing-masing indikator pada variabel penelitian setelah diestimasi.

Tabel 4.6 Outer Loading Model 2

Indikator	KBK	METAKOGNITIF
KBK1	0,792	

Indikator	KBK	KBK METAKOGNITIF	
KBK2	0,872		
KBK3	0,875		
KBK4	0,797		
KBK5	0,624		
KBK6	0,581		
M1		0,500	
M10		0,509	
M2		0,828	
M3		0,609	
M4		0,721	
M5		0,699	
M6		0,371	
M7		0,667	
М9		0,732	

2. Discriminant Validity Model 2

Discriminant Validity indikator refleksif dapat dilihat pada cross loading antara indikator dengan konstruknya. Berikut adalah nilai cross loading dari masing-masing indikator pada variabel penelitian :

Tabel 4.7 Cross Loading Model 2

Indikator	KBK	METAKOGNITIF	
KBK1	0,792	0,510	
KBK2	0,872	0,502	
KBK3	0,875	0,595	
KBK4	0,797	0,498	
KBK5	0,624	0,356	
KBK6	0,581	0,359	
M1	0,276	0,500	
M10	0,099	0,509	
M2	0,605	0,828	
M3	0,210	0,609	
M4	0,382	0,721	
M5	0,392	0,699	
M6	0,162	0,371	
M7	0,471	0,667	
M9	0,541	0,732	

Berdasarkan Tabel 4.7, menunjukkan nilai *cross loading* juga menunjukkan adanya *discriminant validity* yang baik dikarenakan nilai korelasi konstruk KBK (kemampuan berpikir kritis) dengan indikatornya lebih tinggi dibandingkan korelasi indikator KBK dengan konstruk lainnya (kemampuan metakognitif). Hal ini juga berlaku sebaliknya yaitu nilai korelasi konstruk kemampuan metakognitif dengan indikatornya lebih tinggi dibandingkan korelasi indikator metakognitif dengan konstruk lainnya (KBK). Hal ini menunjukkan bahwa konstruk laten memprediksi indikator pada blok mereka lebih baik dibandingkan dengan indikator di blok lainnya.

3. Average Variance Extraced (AVE) Model 2

Metode lain yang dapat digunakan untuk memperkuat hasil discriminant validity adalah dengan membandingkan akar kuadrat dari average variance extraced untuk setiap konstruk dengan korelasi antara konstruk dengan konstruk lainnya dalam model. Hasil output SmartPLS memperlihatkan nilai Average Variance Extraced (AVE) sebagai berikut:

Tabel 4.8 Average Variance Extraced (AVE) Model 2

	AVE	KBK	METAKOGNITIF
KBK	0,586	0,765	
METAKOGNITIF	0,410	0,625	0,640

Berdasarkan Tabel 4.8 di atas dapat disimpulkan bahwa akar AVE konstruk kemampuan metakognitif sebesar 0,640 lebih tinggi daripada korelasi antara konstruk kemampuan metakognitif dengan KBK yang nilainya sebesar 0,625. Begitu juga dengan akar AVE konstruk KBK sebesar 0,765 lebih tinggi daripada korelasi antara KBK dan metakognitif. Jadi semua konstruk dalam model yang diestimasi memenuhi kriteria *discriminant validity*.

4. Composite Reliability Model 2

Composite Reliability adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya untuk diandalkan. Data yang memiliki Composite Reliability > 0,7 mempunyai reliabilitas yang tinggi. Composite reliability blok

indikator yang mengukur suatu konstruk dapat dievaluasi dengan dua macam ukuran yaitu internal consistency dan Cronbach's Alpha.

Tabel 4.9 Composite Reliability Model 2

Variabel	Reliabilitas Komposit
KBK	0,892
METAKOGNITIF	0,857

Berdasarkan Tabel 4.9, dapat diketahui bahwa nilai *composite reliability* semua variabel penelitian > 0,7. Hasil ini menunjukkan bahwa masing-masing variabel telah memenuhi *composite reliability s*ehingga dapat disimpulkan bahwa keseluruhan variabel memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.

5. Cronbach's Alpha Model 2

Uji reliabilitas dengan *composite reliability* di atas dapat diperkuat dengan menggunakan nilai *cronbach's alpha*. Suatu variabel dapat dinyatakan reliabel atau memenuhi *cronbach's alpha* apabila memiliki nilai *cronbach's alpha* > 0,7. Berikut ini adalah nilai *cronbach's alpha* dari masing-masing variabel:

Tabel 4.10 Cronbach's Alpha Model 2

Variabel	Cronbach's Alpha
KBK	0,854
METAKOGNITIF	0,820

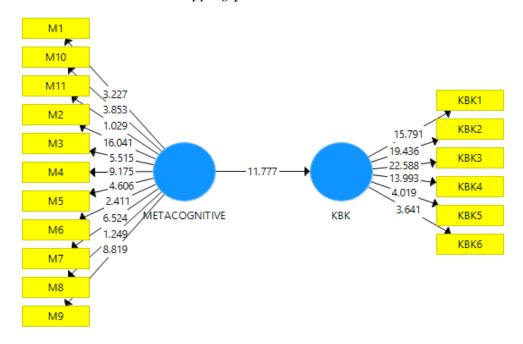
Berdasarkan Tabel 4.10, dapat diketahui bahwa nilai *cronbach's alpha* semua variabel penelitian > 0,7. Hasil ini menunjukkan bahwa masing-masing variabel telah memenuhi *cronbach's alpha s*ehingga dapat disimpulkan bahwa keseluruhan variabel memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.

Berdasarkan hasil analisi model 1 dan model 2, maka dapat disimpulkan bahwa model yang paling baik digunakan dalam penelitian ini adalah model 2. Hal ini dikarenakan hasil analisis model 2 semua indikator dinyatakan valid atau layak digunakan dalam penelitian.

4.1.2.2 Evaluasi Model Struktural (*Inner Model*)

1. Evaluasi Model Struktural (Inner Model) Model 1

Setelah melakukan evaluasi pengukuran terpenuhi maka dilakukan evaluasi terhadap model struktural dengan melihat *R-square* yang merupakan uji *goodness-fit model*. Selanjutnya untuk meilhat signifikansi pengaruh (yang dihipotesiskan) dengan melihat koefisien parameter dan nillai signifikansi t statistik. Adapun hasil penelitian dari evaluasi Model Struktural (*Inner Model*) hasil *calculate-PLS Bootstrapping* pada Gambar 4.7.



Keterangan:

- M1 = Menyatakan tujuan yang ingin dicapai
- M2 = Mengetahui tentang apa yang akan dipecahkan
- M3 = Menyadari bahwa tugas yang diberikan membutuhkan banyak referensi
- M4 = Mengidentifikasi informasi
- M5 = Menyadari kemampuan sendiri dalam mengerjakan tugas yang diberikan
- M6 = Merancang apa yang akan dipelajari
- M7 = Kolaborasi informasi dari berbagai sumber
- M8 = Memikirkan bagaimana orang lain memikirkan tugas
- M9 = Menilai pencapaian tujuan
- M10 = Mengatasi kesalahan/hambatan dalam pemecahan masalah
- M11 = Mengidentifikasi sumber-sumber kesalahan

- KBK 1 = Identify the Issue/Position (mengklarifikasi persoalan untuk didiskusikan)
- KBK 2 = Support Source (mengidentifikasi sumber informasi atau fakta)
- KBK 3 = Ánalysis (menganalisis pernyataan atau fakta)
- KBK 4 = Contradictory evidence (meninjau fakta, informasi dan pendapat ahli)
- KBK 5 = Personal bias or assumptions (asumsi pribadi)
- KBK 6 = Describe conclusions (menjelaskan kesimpulan)

Gambar 4.7 Model Strutural (Inner Model) Model 1

1. Pengujian Model Struktural Model 1

Pengujian terhadap model struktural dilakukan dengan cara meliat nilai *R-square*, hasil output *SmartPLS* dengan menggunakan *calculate-PLS Algorithm* dapat dilihat pada Tabel 4.11 .

Tabel 4.11 R-Square Model 1

	R Square	Adjusted R Square			
KBK		0,390	0,381		

Berdasarkan Tabel 4.11, menunjukkan model pengaruh *metacoognitive skills* terhadap KBK (kemampuan berpikir kritis) memberikan nilai *R-square* sebesar 0,390 yang dapat diinterprestasikan bahwa variabilitas konstruk KBK (kemampuan berpikir kritis) yang dapat dijelaskan oleh variabilitas konstruk *metacoognitive skills* sebesar 39% sedangkan 61% dijelaskan oleh variabel lain diluar yang diteliti.

2. Pengujian Hipotesis Model 1

Untuk menilai signifikansi model prediksi dalam pengujian model struktural, dapat dilihat dari nilai *t-statistik* antara variabel independen ke variabel dependen dalam Tabel 4.12 *Path Coefficients* pada output *SmartPLS*.

Tabel 4.12 Path Coefficients Model 1

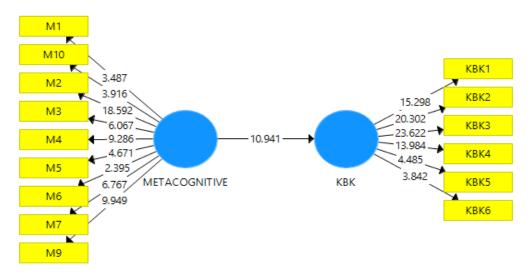
	Sampel Asli (O)	Rata- rata Sampel (M)	Standar Deviasi (STDEV)	T Statistik (O/STDEV)	P Values
METAKOGNITIF - > KBK	0,625	0,660	0,053	11,777	0,000

Dari Tabel 4.12, dapat dilihat nilai sampel asli kemampuan metakognitif adalah sebesar 0,625 dengan signifikansi di atas 5% yang ditunjukkan dengan nilai t-statistik 11,777 lebih besar dari t-tabel sebesar 1,995. Nilai sampel asli bernilai positif mengidentifikasikan bahwa kemampuan metakognitif berpengaruh

positif terhadap kemampuan berpikir kritis. Hipotesis penelitian dapat dinyatakan diterima apabila nilai P-Values < 0,05 sehingga hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini dapat **diterima** karena pengaruh yang ditunjukkan memiliki nilai P-Values < 0,05.

2. Evaluasi Model Struktural (*Inner Model*) Model 2

Gambar 4.8 adalah model struktural setelah di re-estimasi:



Keterangan :

- M1 = Menyatakan tujuan yang ingin dicapai
- M2 = Mengetahui tentang apa yang akan dipecahkan
- M3 = Menyadari bahwa tugas yang diberikan membutuhkan banyak referensi
- M4 = Mengidentifikasi informasi
- M5 = Menyadari kemampuan sendiri dalam mengerjakan tugas yang diberikan
- M6 = Merancang apa yang akan dipelajari
- M7 = Kolaborasi informasi dari berbagai sumber
- M9 = Menilai pencapaian tujuan
- M10 = Mengatasi kesalahan/hambatan dalam pemecahan masalah

- KBK 1 = Identify the Issue/Position (mengklarifikasi persoalan untuk didiskusikan)
- KBK 2 = Support Source (mengidentifikasi sumber informasi atau fakta)
- KBK 3 = Analysis (menganalisis pernyataan atau fakta)
- KBK 4 = Contradictory evidence (meninjau fakta, informasi dan pendapat ahli)
- KBK 5 = Personal bias or assumptions (asumsi pribadi)
- KBK 6 = Describe conclusions (menjelaskan kesimpulan)

Gambar 4.8 Model Struktural (Inner Model) Model 2

1. Pengujian Model Struktural Model 2

Pengujian terhadap model struktural dilakukan dengan cara meliat nilai *Rsquare*, hasil output *SmartPLS* dengan menggunakan *calculate-PLS Algorithm* dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 *R-Square* Model 2

	R Square		Adjusted R Square	
KBK		0,391		0,382

Berdasarkan Tabel 4.13, menunjukkan model pengaruh *metacoognitive skills* terhadap KBK (kemampuan berpikir kritis) memberikan nilai *R-square* sebesar 0,391 yang dapat diinterprestasikan bahwa variabilitas konstruk KBK (kemampuan berpikir kritis) yang dapat dijelaskan oleh variabilitas konstruk *metacoognitive skills* sebesar 39,1% sedangkan 60,9% dijelaskan oleh variabel lain diluar yang diteliti.

2. Pengujian Hipotesis Model 2

Untuk menilai signifikansi model prediksi dalam pengujian model struktural, dapat dilihat dari nilai *t-statistik* antara variabel independen ke variabel dependen dalam Tabel 4.14 *Path Coefficients* pada output *SmartPLS*.

Tabel 4.14 Path Coefficients Model 2

	Sampel Asli (O)	Rata-rata Sampel (M)	Standar Deviasi (STDEV)	T Statistik (O/STDEV)	P Values
METAKOGNITIF - > KBK	0,625	0,650	0,057	10,941	0,000

Dari Tabel 4.14, dapat dilihat nilai sampel asli kemampuan metakognitif adalah sebesar 0,625 dengan signifikansi 5% yang ditunjukkan dengan nilai t-statistik 10,941 lebih besar dari t-tabel sebesar 1,995, sehingga kemampuan metakognitif memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis. Nilai sampel asli bernilai positif mengidentifikasikan bahwa kemampuan metakognitif berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis. Hipotesis penelitian dapat dinyatakan diterima apabila nilai P-Values < 0,05 sehingga hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini dapat **diterima** karena pengaruh yang ditunjukkan memiliki nilai P-Values < 0,05.

Berdasarkan hasil model struktural 1 dan model struktural 2, maka dapat disimpulkan bahwa model struktural yang digunakan dalam penelitian adalah model struktural yang telah diperbaiki yaitu model struktural 2.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa variabel kemampuan metakognitif memiliki pengaruh yang signifikan dan positif terhadap kemampuan berpikir kritis dengan nilai korelasi sebesar 0,625. Hasil penelitian sejalan dengan yang dilakukan oleh Magno (2010) menunjukkan bahwa faktorfaktor metakognisi secara signifikan memiliki keterkaitan dengan faktor-faktor berpikir kritis, sehingga untuk membuat peserta didik berpikir kritis, maka perlu memberi tahu kepada peserta didik tentang bagaimana untuk menyadari cara yang mendasari pemikiran. Hal ini menunjukkan bahwa apabila peserta didik memiliki kemampuan metakognitif yang sangat baik, maka akan mempengaruhi kemampuan berpikir kritisnya.

Hasil penelitian pada Gambar 4.6 dapat disimpulkan bahwa 9 indikator kemampuan metakognitif dinyatakan valid dalam penelitian karena nilai korelasi > 0,2. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik kelas XI MIPA telah memiliki kesadaran kemampuan metakognitif yang cukup tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Huseyin (2016) yang menemukan adanya kesadaran metakognitif yang tinggi 7 dari 10 peserta memiliki pengetahuan metakognitif (65%) dan regulasi metakognitif (63%). Ia mengungkapkan bahwa kepribadian memiliki peran penting dalam memprediksi kesadaran metakognitif.

Indikator kemampuan metakognitif yang memiliki nilai korelasi terendah adalah indikator M6 yaitu merancang apa yang akan dipelajari. Rendahnya aspek merancang apa yang akan dipelajari diduga disebabkan oleh : 1) Peserta didik susah dalam memahami aspek merancang apa yang akan dipelajari, 2) Peserta didik tidak pernah melakukan kegiatan merancang dikarenakan hanya mengikuti yang dijelaskan oleh guru. Balcikanli (2011) menyatakan bahwa peserta didik tanpa strategi metakognitif tidak akan pernah menjadi pembelajar yang otonom

disebabkan mereka tidak mengetahui bagaimana cara mengatur, regulasi dan mengevaluasi aktivitas belajar mereka.

Indikator kemampuan metakognitif yang memiliki nilai korelasi tertinggi adalah indikator M2 yaitu mengetahui tentang apa yang akan dipecahkan. Tingginya aspek mengetahui tentang apa yang akan dipecahkan diduga disebabkan oleh: 1) Peserta didik terbiasa menuliskan apa saja yang diketahui dalam soal, sehingga dapat mengetahui apa yang akan dipecahkan, 2) Mengetahui tentang apa yang akan dipecahkan merupakan hal yang mudah bagi peserta didik dikarenakan sudah terbiasa menghadapi jenis soal yang sama. Balcikanli (2011) menyatakan peserta didik tanpa pendekatan metakognitif pada dasarnya tidak memiliki arah dan kemampuan untuk meninjau kemajuan, prestasi dan arah belajar masa depan mereka. Penelitian Akin,dkk (2007) menunjukkan bahwa pelajar yang sadar metakognitif lebih strategis dan berkinerja yang lebih baik daripada pelajar yang tidak sadar, yang memungkinkan individu untuk merencanakan, mengurutkan dan memantau pembelajaran mereka dengan secara langsung memperbaiki kinerja.

Metakognitif merupakan faktor penunjang kemampuan kognitif salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Soal pilihan ganda *two tier* dalam penelitian ini digunakan untuk analisis skor kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh peserta didik. Indikator KBK (kemampuan berpikir kritis) yang diukur meliputi enam indikator yaitu *Identify the Issue/Position*, *Support Source*, *Analysis*, *Contradictory evidence*, *Personal bias or assumptions*, dan *Describe conclusions*.

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 4.6 menunjukkan bahwa semua indikator kemampuan berpikir kritis dinyatakan valid/layak digunakan dalam penelitian ini. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan peserta didik pada materi larutan penyangga kelas XI MIPA sangat baik. Halpern (2013) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah menggunakan kemampuan atau strategi kognisi yang mampu meningkatkan peluang hal yang ingin didapatkan, proses ini meliputi memecahkan masalah, merumuskan faktor-

faktor yang berpengaruh, mengkalkulasi berbagai macam kemungkinan, dan membuat keputusan.

Indikator kemampuan berpikir kritis yang memiliki nilai korelasi lebih sedikit dibandingkan yang lain adalah *describe conclusions* (menarik kesimpulan). Rendahnya aspek menarik kesimpulan diduga disebabkan oleh : 1) Menarik kesimpulan merupakan hal yang tidak mudah dilakukan oleh peserta didik, 2) Peserta didik tidak terbiasa menarik kesimpulan pada saat guru menjelaskan materi pembelajaran. Hasil ini sejalan dengan penelitian Inggriyani dan Fazriyah (2012) yang menunjukkan bahwa rata-rata peserta didik dapat membuat kepusutusan / menarik kesimpulan dengan tepat sebesar 77,36 dan terdapat sebagian peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memberikan keputusan yang tepat. Menurut Lavokos (2011) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan memberikan pertanyaan yang bersifat penyelidikan, menumbuhkan peserta didik untuk memecahkan masalah serta membuat kesimpulan berdasarkan penyelidikan.

Indikator kemampuan berpikir kritis yang memiliki nilai korelasi tertinggi adalah *Analysis*, yang dimaksudkan yaitu menganalisis pernyataan atau fakta untuk membangun argumen atau kesimpulan. Tingginya aspek menganalisis diduga disebabkan oleh: 1) Peserta didik terbiasa melakukan analisis dikarenakan guru sering memberikan latihan-latihan soal, 2) Peserta didik terbiasa mengerjakkan soal-soal yang sulit pada saat proses pembelajaran. Hendra (2013) menyatakan bahwa pemikir kritis mampu menganalisis data atau informasi dengan cara yang tersusun sistematis berdasarkan logika dalam menyelidiki sebuah data atau fakta, pemikir kritis tidak begitu saja menerima pernyataan yang benar karena orang menganggap kebenaran pernyataan tersebut.

Schraw (2006) menyatakan bahwa metakognitif dan berpikir kritis dimasukkan dalam *self-regulated learning*. Keduanya didefinisikan sebagai kemampuan untuk memahami dan mengatur lingkungan belajar. Menurut Wicaksono (2014), metakognitif yang baik akan menyadarkan peserta didik bagaimana seharusnya ia dalam belajar, membantu peserta didik dalam mengkondisikan proses belajar, serta membantu peserta didik dalam mengetahui

kekurangan dan kelebihannya sebagai acuan dalam menentukan strategi belajar yang baik, sedangkan berpikir kritis menyediakan lingkungan dan aktivitas kepada peserta didik untuk meningkatkan kemampuan kognisinya. Dengan demikian, penelitian ini memberikan informasi akademik yang komprehensif terkait hubungan antara kemampuan metakognitif dan berpikir kritis.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Simpulan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai Pengaruh Kemampuan Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Larutan Penyangga menggunakan *Smart Partial Least Square (Smart PLS)* menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif memiliki pengaruh yang positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga. Kemampuan Metakognitif berkontribusi sebesar 0,625 terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1. Guru dapat memfokuskan tujuan belajar pada aspek kemampuan metakognitif dan berpikir kritis dengan cara mengembangkan soal yang diberikan kepada siswa pada saat proses pembelajaran.
- Siswa dapat mencari alternatif lain dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga dapat mengembangkan apa yang telah dijelaskan oleh guru pada proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- A, Morissan M. 2014. Metode Penelitian Survey. Cet-2. Jakarta: Kencana
- Anderson, D., & Thomas G. P. 2014. Changing the metacognitive orientation of a classroom environment to enhance students' metacognition regarding chemistry learning. *Learning Environ Res*, 17(1): 139-155.
- Aprilia, F. & Sugiarto, B. 2013. Keterampilan Metakognitif Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Hidrolisis Garam. *Unesa Journal of Chemical Education*, 2(33): 36-41.
- Arikunto, S. 2006. Metode Penelitian Kualitatif. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, S. 2009. Evaluasi Program Pendidikan Cet: 1. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arslan, S. 2015. Investigating Predictive role of Critical Thinking on Metacognition with Structural Equation Modeling. The Malaysian Online Journal of Educational Science. 3 (2): 1-10
- Balcakanli, C. 2011. Metacognitive awarness inventory for teachers. *Electronic Journal Of Research in Educational Psychology*. 9(3). 1309-1322.
- Brown, T. (2004). Critical thinking and learning: An encyclopedia for parents and teachers: Bloom's taxonomy and critical thinking. Westport: Greenwood Press.
- Chin, W. W. 1998. The Partial Least Squares Aproach to Structural Equation Modeling. Modern Methods for Business Research, 295, 336
- Choy, S. C., & Cheah, P. K. (2009). Teacher perceptions of critical thinking among students and its influence on higher education. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 20(2), 198–206.
- Dawson, T.L. 2008. Metacognition and Learning in Adulthood. 2008. ODNI/CHCO/IC Leadership Development. Northampton, 23 Agustus
- Ennis, R. H. 2011. The Nature of Critical Thingking: An Outline of Critical Thinking Dispotions and Abilities. Diunduh dari http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCritical Thingking_51711_001.pdf. (6 Desember 2016)
- Fisher, A. 2001. Critical Thinking An Introduction. New York: Cambridge University Press.
- Gagne. R.M. 1985. The Condition of Learning and Theory of Instruction. New York: College Publishing.

- George Brown College. 2015. *Critical thinking: Learning, teaching, and asssessment. A teacher's handbook.* Kanada: George Brown Colledge.
- Ghozali, I. 2014. Structural Equation Modeling, Metode Alternatif dengan Partial Least Square (PLS). Edisi 4. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Halpern, D.F. 2013. Critical Thinking Workshop for Helping Our Students Become Better Thinker. (Online), (http://www.louisville.edu/ideastoaction/-1files/ featured/halpern/critical-thinking.pdf, diakses tanggal 3 Desember 2013).
- Haryani, S. 2012. Membangun Metakognisi dan Karakter Calon Guru Melalui Pembelajaran Praktikum Kimia Analitik Berbasis Masalah. Semarang: Unnes Press.
- Haryono, S. & Wardoyo, P. 2013. Structural Equation Modeling (SEM) untuk Penelitian Manajemen. Jakarta: PT Intermedia Personalia Utama Jakarta.
- Hendra, S. 2013. Cara Belajar Orang Genius. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Higgins, S. 2014. Critical thinking for 21st –century education: a cyber-tooth curriculum?. *Prospects*. 44(2): 559-574.
- Howard, J.B. 2004. Metacognitif Inquiry. School of Education Elon University. (Online), (http://www.ncsall. net/fileadmin/resources/ann_rev/rall_v5_ch7_supp.pdf, diakses tanggal 2 Desember 2013).
- Huseyin, OZ. 2016. The Importance Of Personality Trait In Students Perception Of Metacognitive Awarness. *Procedia-Social and Behavioral Scienes*, 232, 665-667.
- Inggriyani, F., & Fazriyah, N. 2012. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Menulis Narasi Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*. ISSN:2086-7422. DOI: doi.org/10.21009/JPD.092.04.
- Jaya, I. G. N. M. & Sumertajaya, I. M. 2008. Pemodelan Persamaan Strutural dengan Partial Least Square. Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika.
- Johan, H. 2012. Pengaruh Search, Solve, Create, and Share (SSCS) Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Dalam Merumuskan Dan Memilih Kriteria Pemecahan Masalah Pada Konsep Listrik Dinamis. Jurnal Exacta, 2(2), ISSN:1412-3617.
- Iskandar, Srini M. 2014. Pendekatan Keterampilan Metakognitif dalam Pembelajaran Sains di Kelas. Journal Of Education Innovation, 2(2), ISSN: 2302-9021, 13-18.

- Kemendikbud. 2013. Kerangka Dasar Kurikulum 2013. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar . Jakarta
- Khairuna, M.P. 2010. Penerapan Pendekatan Metakognisi Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Kelas V SD Dalam Memodelkan Soal Cerita Matematika Pada Pokok Bahasan Pecahan. *Tesis*. Medan: Program Pascasarjana UNIMED.
- Kim, K., Sharma, P., Land, S.M., & Furlong, K.P. 2013. Effects of active learning on enhancing student critical thinking in an undergraduate general science course. *Innovative Higher Education*. 38(3): 223-235. doi: 10.1007/s10755-012-9236-x
- Kogut, L. S. (1996). Critical thinking in general chemistry. Journal of Chemical Education, 73(3), 218.
- Kotler, P. (2006). Manajemen Pemasaran, Edisi Pertama. Indonesia: PT. Indeks Kelompok Gramedia.
- Magno, C. (2010). The role of metacognitive skills in developing critical thinking. *Metacognition Learning*, 5:137–156. DOI 10.1007/s11409-010-9054-4.
- Mahromah, A. L., Manoy, T. J. 2012. Identifikasi Tingkat Metakognisi Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Perbedaan Skor Matematika Diakses dari ejournal.unesa.ac.id pada 14 april 2015.
- Muna, K., Haryan, S., & Susilaningsih, E. 2018. Pengaruh Guided Inquiry Learning Terhadap Ketrampilan Metakognisi Siswa Dalam Matei Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Journal of Innovative Science Education*
- Noor, J. 2014. Metodologi Penelitian. Kencana. Jakarta.
- Orion, N., & Kali, Y. (2005). The effect of an earth-science learning program on students' scientific thinking skills. Journal of Geoscience Education, 53, 387–394.
- Panggayuh, V. 2017. Pengaruh Kemampuan Metakognitif Terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa Pada Mata Kuliah Pemrograman Dasar. Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika, 2(1), ISSN: 2540-884, 20-25.
- Putra, I. 2012. Pengembangan Perangkat Model Pembelajaran Metakognitif Berpendekatan Pemecahan Masalah dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Matematika Bagi Siswa SMP Kelas VII. Artikel Tesis PPs Undiksha. Singaraja: Undiksha.
- Rosa, N.M. & F.P. Nursa'adah. 2017. Kontribusi Laboratorium Kimia dan Sikap Siswa terhadap Pemanfaatan Laboratorium Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif. *Jurnal Formatif*, 7(3), 198-206. ISSN: 2088-351X.

- Sadikin, A. 2013. Profil Berpikir Kritis Mahasiswa Tipe Phlegmatis dalam Pemecahan Masalah Biologi. Edu Sains Volume 2 No. 2 Juli 2013 h:32- 37.
- Schraw, G.& Moshman, D. (1995). Metacognitive Theories. Educational Psychology Review 7:4, pp. 351-371. Linclon: University Nebraska.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. 2006. Promoting Self-regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. Research in Science Education, 36:111-139.
- Sujiono & Widiyatmoko. 2014. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Problem Based Learning Tema Gerak untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Unnes Science Education Journal (USEJ), 3 (3): 685-693. Tersedia di http://jour.nal.unnes.ac.id [diakses 29-5-2016].
- Tamalene, H. 2010. Pembelajaran Matematika dengan Model CORE melalui Pendekatan Keterampilan Metakognitif untuk meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. Tesis pada Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA: Tidak diterbitkan.
- Thomas, G. P., J., C. & Robbie, M., 2013. Eliciting Metacognitive Experience and Reflection in a Year 11 Chemistry Classroom: An Activity Theory Perspective. *International Journal of Science Education and Technology*, 22(4): 300-313.
- Wicaksono, A.G. 2014. Hubungan Keterampilan Metakognitif dan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi dengan Strategi Reciprocal Teaching di Kabupaten Malang. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2(2), ISSN: 2338-9117, 85- 92.
- Yamin, S. & Heri, K. 2011. Generasi Baru Mengolah Data Penelitian dengan Partial Least Square Path Modeling: Aplikasi dengan Software XLSTAT, SmartPLS, dan Visual PLS. Salemba Infotek. Jakarta.
- Yamin, M. 2013. Strategi dan Metode dalam Model Inovasi Pembelajaran . Jakarta: Gaung Persada Press group

LAMPIRAN

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 UNGARAN DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI MIPA 6

NO.	NAMA SISWA	KODE SISWA
1	ALLIFIA AFINI WULANDARI	A-1
2	ALMAIDA HANGGA PURWANTO	A-2
3	ALMAISYA GITA DIVAYANI	A-3
4	ALYA NUR HALISA	A-4
5	ANGGITA TIARA PRAMESTYA	A-5
6	BRIANITA WINDIASHARI	A-6
7	CAYANTIKA MELANI	A-7
8	DEV ISTI DAMAYANTI	A-8
9	DHEANA ZAHRANI NARESWARI	A-9
10	DIAN NUR HALISA	A-10
11	DINDA APRILIA NABILA	A-11
12	DWINANDA RIZKI PRASETYADI	A-12
13	ESA GURNITI MAHARANI	A-13
14	EXI GAYAPUTRI	A-14
15	FARLIANDRA RULYAN HANDIKA	A-15
16	HAFIDZ REIHAN WIJANARKO	A-16
17	HANIDA DESIRA NAILUFAR	A-17
18	JASMINE KAUTSAR AZZAHRA	A-18
19	JEANNY MILKA ANANTA	A-19
20	LUHUR PAMBUDI	A-20
21	MUHAMMAD FAISAL GHIFARI A.P	A-21
22	MUHAMMAD RIEDHO GIONATA	A-22
23	NABILA MUTIARA SIFIA	A-23
24	PRANDITA HANDIKA SAKTI	A-24
25	REZA SALSABILA AZ ZAHRA	A-25
26	RIGAL ASA AFDHOLA FIRDAUS	A-26
27	RISCA LUSIAMANDA	A-27
28	ROMEO ARYAPUTRA	A-28
29	SRI WAHYUNINGSIH	A-29
30	SUKMA AYU UTAMI	A-30
31	TEGAR HAVIS FELANI	A-31
32	VANNISA ARDIANI	A-32
33	VIONI RAMADHANI AZZAHRA	A-33
34	WIBISNO SAKTI	A-34

35	ZAHRA AULIA PUTRI A.	A-35
36	ZAHRA SYAFA NABELAH	A-36

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI MIPA 7

NO.	NAMA SISWA	KODE SISWA
1	ADAM DHIYA ULHAQ	B-1
2	AHMAD ABDUL HAKIM P.A	B-2
3	ALISTIYA ERISA	B-3
4	ANGGI EKA PANGESTI	B-4
5	ARYA GUSTA GANDI	B-5
6	AZIZ NUGRAHA	B-6
7	CANTIKA RIZKY AMALIA	B-7
8	CARESA AJENG KUMALADEWI	B-8
9	DELLA NOESTU LUTFI R.	B-9
10	DUNGA ADRIANNO	B-10
11	FARAH AZZAHRA	B-11
12	FARHAN AFIF SYUJADA	B-12
13	FITRI INDAH RAHAYU	B-13
14	GITA FEBIYANI MURYANTO	B-14
15	HANNA ILLAYA SALSABILA	B-15
16	IZDAN AVIF SAPUTRA	B-16
17	KRISNA IRGIANSYAH	B-17
18	KRISTINA KEYSHA YAHNDA	B-18
19	LUCFY HERMAWAN	B-19
20	MAURA AUDINA OKTAVINA	B-20
21	MAYANG AVINDA AGGRAENI	B-21
22	MOHAMMAD RAKHA RIDLO A.F	B-22
23	MUHAMMAD SYIFA AGUNG P.	B-23
24	NABILA FAWAZ DIGITA PUTRI	B-24
25	NABILA KIRAN AMELIA	B-25
26	NAFISAH AMALIA	B-26
27	NATITO ARISTIA WIJAYA	B-27
28	RATNA TRI GUSTAVIA	B-28
29	ROSYIDA NAFIA	B-29
30	SABINA EVAYANTI	B-30
31	SAHIRA AYUNANI	B-31
32	SALMA VELITA	B-32
33	SALSA MEILISA	B-33
34	YUMNA DZAKIRAH	B-34

LEMBAR OBSERVASI

KELAS XI SMAN 1 UNGARAN

No	Aspek Yang Diamati	Jawaban				
1	Guru menggunakan media yang	Guru sudah menggunakan media pembelajaran				
	membuat siswa aktif dalam	berupa ppt dan video				
	pembelajaran					
2`	Guru menyelenggarakan proses	Guru sudah menerapkannya dengan cara				
	pembelajaran yang berorientasi	menggunakan model diskusi kelompok				
	pada kegiatan siswa					
3	Guru menerapkan model	Guru menggunakan model diskusi kelompok dan				
	pembelajaran	menggunakan metode ceramah untuk materi				
		kimia yang sukar				
4	Guru mengutamakan keterlibatan	Pada saat menggunakan media pembelajaran				
	siswa dalam pemanfaatan media	berupa video, guru mengharuskan siswa untuk				
	pembelajaran	memperhatikan video agar dapat menjelaskannya				
		di depan kelas				
5	Guru melaksanakan evaluasi akhir	Diakhir pembelajaran guru memberikan evaluasi				
	sesuai dengan kompetensi siswa	berupa soal essay				
6	Guru menyusun rangkuman	Pada saat pembelajaran selesai, guru melibatkan				
	dengan mellibatkan siswa	siswa untuk dapat merangkum materi yang telah				
		diberikan				
7	Gruru memberikan tugas	Ya, guru memberikan tugas untuk dikerjakan di				
	pengayaan tindak lanjut	rumah agar siswa dapat memahami materi lebih				
	•	lanjut				

LEMBAR WAWANCARA DENGAN GURU KIMIA

KELAS XI SMAN 1 UNGARAN

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Evaluasi seperti apa yang biasanya	Saya memberikan tes essay
	dilakukan?	
2`	Dalam kurikulum 2013 terdapat	Sudah
	ketrampilan metakognitif, apakah	
	siswa disini sudah memliki	
	ketrampilan tersebut	
3	Bagaimana kriteria siswa dapat	Saya belum tahu bagaimana cara menilainya dan
	dikatakan menggunakan	baru mendengar kata metakognitif tetapi mungkin
	keterampilan metakognitif?	dalam istilah lain saya tahu maksudnya
4	Bagaimanakah nilai kelas XI pada materi-materi sebelumnya?	Sudah baik
5	Apakah siswa jika di kelas aktif	Siswa termasuk aktif
	dan suka menjawab pertanyaan	Siswa termasuk aktir
	yang diajukan?	
6	Bagaimana dengan kemampuan	Sudah baik
	berpikir kritis siswa di SMA N 1	
	Ungaran?	
7	Bagaimana pembelajaran di kelas	Saya menggunakan metode ceramah dan untuk
	pada materi larutan penyangga	evaluasinya digunakan tes essay
	tahun sebelumnya?	
8	Apakah siswa mengalami kesulitan	
	pada materi larutan penyangga?	
9	Apakah pernah menggunakan soal-	Belum, saya setiap ulangan juga menggunakan
	soal dengan level berpikir tingkat	soal essay
	tinggi yang mengaharuskan siswa	
	menggunakan ketrampilan berpikir kritisnya?	
10	Apakah pernah menerapkan	Belum, saya menggunakan metode ceramah
10	model inkuiri dalam materi kimia?	Beram, saya menggunakan metode ceraman
11	Apakah sebelumnya pernah ada	Belum ada
	peneliti yang mencari tau seberapa	
	besar pengaruh metakognitif yang	
	dimiliki oleh siswa terhadap	
	kemampuan berpikir kritis siswa?	

KISI-KISI SOAL UJI COBA

KISI-KISI SOAL UJI COBA TES TWO-THIER

Kompetensi	Indikator Soal			Jenjang Soal			Indikator	Jumlah
Dasar	indikator	ilidikator Soai	C2	C3	C4	C5	KBK	Juman
3.12 Menjelaskan prinsip kerja,		Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i> pasangan larutan yang dapat membentuk <i>buffer</i>	2,4		3		KBK 1	3
perhitungan pH dan peran larutan	Menganalisis larutan penyangga dengan bukan	2. Peserta didik diminta untuk <i>menunjukkan</i> daerah larutan penyangga pada kurva titrasi	12				KBK 2	1
penyangga dalam tubuh mahluk hidup	penyangga	3. Peserta didik diminta untuk <i>mengecek</i> perlakuan yang benar dalam percobaan yang sesuai dengan sifat larutan penyangga			21, 23	6	KBK 2	3
		Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> alasan penentuan sifat larutan penyangga			13, 24, 27		KBK 4	3
	Menjelaskan sifat	2. Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi sifat larutan penyangga			18		KBK 1	1
	larutan penyangga	3. Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> masalah dalam percobaan untuk menentukan pH larutan melalui sifat penyangga			7		KBK 3	1
	Menyebutkan komponen penyusun larutan penyangga	Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i> spesi-spesi penyusun larutan penyangga asam atau basa	20				KBK 6	1

Menelaah prinsip kerja larutan	1.	Peserta didik diminta untuk <i>menganalisis</i> pernyataan yang benar mengenai prinsip sistem penyangga asam			5		KBK 1	1
penyangga asam dan penyangga	2.	Siswa mampu <i>menelaah</i> alasan larutan penyangga dapat mempertahankan pH			25		KBK 4	1
basa	3.	Peserta didik diminta untuk <i>mengurutkan</i> cara kerja dalam eksperimen		16			KBK 6	1
	1.	Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i> pH larutan penyangga		8,9, 11			KBK 3	3
	2.	Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i> perbandingan volume basa dan garam yang diperlukan untuk mencapai pH tertentu		10			KBK 3	1
Menentukan pH larutan penyangga		Peserta didik diminta untuk <i>mendeteksi</i> dengan pernyataan yang mengenai larutan penyangga	1,30				KBK 6	2
	4.	Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i> bahan yang dapat membentuk larutan penyangga pH tertentu	22	15, 26, 28		29	KBK 5	5
	5.	Peserta didik diminta untuk <i>membuktikan</i> pernyataan yang sesuai untuk mengkoreksi suatu pernyataan				14	KBK 4	1
Mengidentifikasi peran larutan	1.	Peserta didik diminta untuk menyimpulkan pengaruh saat seseorang melakukan kerja fisik terhadap pH darah			17		KBK 6	1
penyangga dalam tubuh mahluk hidup	2.	Peserta didik diminta untuk <i>menganalisis</i> reaksi kesetimbangan yang benar dalam darah			19		KBK 2	1
·	Jur	nlah	7	8	12	3		30

Persentase	23,3	26,7	40%	10%		100%
------------	------	------	-----	-----	--	------

KISI-KISI SOAL UJI COBA TES PENGETAHUAN SISWA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Kompetensi	T 3214	I. J. L. A C 1		Jenjar	ng Soal		Tourselale
Dasar	Indikator	Indikator Soal	C2	C3	C4	C5	Jumlah
3.12 Menjelaskan prinsip kerja,		Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i> pasangan larutan yang dapat membentuk <i>buffer</i>	2,4		3		3
perhitungan pH dan peran larutan	Menganalisis larutan penyangga dengan bukan	Peserta didik diminta untuk menunjukkan daerah larutan penyangga pada kurva titrasi	12				1
penyangga dalam tubuh mahluk hidup	penyangga	3. Peserta didik diminta untuk <i>mengecek</i> perlakuan yang benar dalam percobaan yang sesuai dengan sifat larutan penyangga			21, 23	6	3
		Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> alasan penentuan sifat larutan penyangga			13, 24, 27		3
	Menjelaskan sifat larutan penyangga	2. Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi sifat larutan penyangga			18		1
		3. Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> masalah dalam percobaan untuk menentukan pH larutan melalui sifat penyangga			7		1
	Menyebutkan komponen penyusun larutan penyangga	Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i> spesi-spesi penyusun larutan penyangga asam atau basa	20				1
	Menelaah prinsip kerja larutan	Peserta didik diminta untuk menganalisis pernyataan yang benar			5		1

penyangga asam	mengenai prinsip sistem penyangga					
dan penyangga	asam					
basa	2. Siswa mampu <i>menelaah</i> alasan larutan			25		1
	penyangga dapat mempertahankan pH			23		1
	3. Peserta didik diminta untuk					
	<i>mengurutkan</i> cara kerja dalam		16			1
	eksperimen					
	1. Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i>		8,9,			3
	pH larutan penyangga		11			3
	2. Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i>					
	perbandingan volume basa dan garam		10			
	yang diperlukan untuk mencapai pH		10			1
	tertentu					
Menentukan pH	3. Peserta didik diminta untuk <i>mendeteksi</i>					
larutan penyangga	dengan pernyataan yang mengenai	1,30				2
	larutan penyangga					
	4. Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i>		15,			
	bahan yang dapat membentuk larutan	22	26,		29	5
	penyangga pH tertentu		28			
	5. Peserta didik diminta untuk					
	membuktikan pernyataan yang sesuai				14	1
	untuk mengkoreksi suatu pernyataan					
Mengidentifikasi	1. Peserta didik diminta untuk					
peran larutan	menyimpulkan pengaruh saat seseorang			17		1
penyangga dalam	melakukan kerja fisik terhadap pH darah					
tubuh mahluk	2. Peserta didik diminta untuk					
hidup	menganalisis reaksi kesetimbangan yang			19		1
Шаар	benar dalam darah					

Jumlah	7	8	12	3	30
Persentase	23,3	26,7 %	40%	10%	100%

KISI-KISI SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Kompetensi Dasar	Indikator Keterampilan Berpikir Ktitis	Indikator Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
3.12 Menjelaskan prinsip kerja,		Peserta didik diminta untuk <i>mendeteksi</i> pasangan larutan yang dapat membentuk <i>buffer</i>	2,3,4	3
perhitungan pH dan peran	Identify the issue/position	Peserta didik diminta untuk <i>mengidentifikasi</i> sifat larutan penyangga	18	1
larutan penyangga		Peserta didik diminta untuk <i>menganalisis</i> pernyataan yang benar mengenai prinsip sistem penyangga asam	5	1
dalam tubuh mahluk hidup		Peserta didik diminta untuk <i>menunjukkan</i> daerah larutan penyangga pada kurva titrasi	12	1
	Support source	Peserta didik diminta untuk <i>mengecek</i> perlakuan yang benar dalam percobaan yang sesuai dengan sifat larutan penyangga	6,21,23	3
		Peserta didik diminta untuk <i>menganalisis</i> reaksi kesetimbangan yang benar dalam darah	19	1
		Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> masalah dalam percobaan untuk menentukan pH larutan melalui sifat penyangga	7	1
	Analysis	Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i> pH larutan penyangga	8,9,11	3
		Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i> perbandingan volume basa dan garam yang diperlukan untuk mencapai pH tertentu	10	1
	Contadictory evidence	Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> alasan penentuan sifat larutan penyangga	13,24,27	3
	ř	Peserta didik diminta untuk <i>membuktikan</i> pernyataan	14	1

	yang sesuai untuk mengkoreksi suatu pernyataan		
	Peserta didik mampu <i>menelaah</i> alasan larutan	25	1
	penyangga dapat mempertahankan pH		
Personal bias or	Peserta didik diminta untuk menentukan bahan yang	15,22,26,28,	5
assumptions	dapat membentuk larutan penyangga pH tertentu	29	J
	Peserta didik diminta untuk menentukan spesi-spesi	20	1
	penyusun larutan penyangga asam atau basa	20	1
	Peserta didik diminta untuk mengurutkan cara kerja	16	1
Conclusions	dalam eksperimen	10	1
Conclusions	Peserta didik diminta untuk menyimpulkan dengan tepat	1,30	1
	suatu pernyataan mengenai larutan penyangga	1,50	1
	Peserta didik diminta untuk menyimpulkan pengaruh	17	1
	saat seseorang melakukan kerja fisik terhadap pH darah	1 /	1
	Jumlah Soal		30

PERSENTASE KUNCI JAWABAN

Kunci Jawaban	Jumlah	Presentase
A	6	20%
В	7	23,3%
С	6	20%
D	5	16,7%
Е	6	20%

Skor		Jumlah .	Jawaban		Presentase			
SKOF	Alasan 1	Alasan 2	Alasan 3	Alasan 4	Alasan 1	Alasan 2	Alasan 3	Alasan 4
4	6	8	8	8	18,75%	26,7%	26,7%	27,6%
3	8	3	9	10	25%	10%	30%	34,5%

2	6	14	3	8	18,75%	46,7%	10%	27,6%
1	12	5	10	3	37,5%	16,6%	33,3%	10,3%

KUNCI JAWABAN UJI COBA SOAL TES LARUTAN PENYANGGA

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Soal	Skor	Kunci Jawaban
Identify the issue/position	2. Pasangan larutan berikut ini yang dapat membentuk suatu larutan penyangga adalah a. larutan H ₂ CO ₃ dengan larutan (NH ₄) ₂ CO ₃ b. larutan CH ₃ COONa dengan larutan NaOH c. larutan HCl dengan larutan NH ₄ Cl d. larutan NaOH dengan larutan Na ₂ CO ₃ e. larutan NH ₄ OH dengan larutan (NH ₄) ₂ SO ₄ Pilihan Alasan: 1) Campuran berasal dari reaksi asam lemah dan basa lemah	4 3 2 1 0	Jika jawaban E alasan 4 Jika jawaban E alasan 3 Jika jawaban E alasan 1 Jika jawaban E alasan 2 Jika jawaban salah
	 Campuran berasal dari reaksi asam kuat dan basa konjugasi Campuran berasal dari reaksi basa kuat dan asam konjugasi Campuran berasal dari reaksi basa lemah dan asam konjugasi 		
	 Berdasarkan percobaan berikut, akan dilakukan pencampuran dari beberapa larutan sebagai berikut. 100 mL CH₃COOH 0,2 M dan 100 mL NaOH 0,1 M 100 mL CH₃COOH 0,1 M dan 100 mL NaOH 0,1 M 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,2 M 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M Larutan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah 	4 3 2 1 0	Jika jawaban C alasan 3 Jika jawaban C alasan 1 Jika jawaban C alasan 4 Jika jawaban C alasan 2 Jika jawaban salah

a. Larutan (1)		
b. Larutan (3)		
c. Larutan (1) dan (4)		
d. Larutan (2) dan (3)		
e. Larutan (3) dan (4)		
Pilihan Alasan:		
1) Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat		
2) Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah dengan basa/asam kuat yang berlebih		
3) Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat, sistem		
mampu mempertahankan kesetimbangannya		
4) Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam konjugasi nya		
4. Disediakan beberapa larutan sebagai berikut.	4	Jika jawaban A alasan 3
$A \cap B \cap C \cap D$	3 2	Jika jawaban A alasan 4 Jika jawaban A alasan 2
	1	Jika jawaban A alasan 1
100 mL	0	Jika jawaban salah
0,1 M M M 0,1 M		
Pasangan larutan yang dapat membentuk sistem penyangga adalah		
a. Larutan A dengan D		
b. Larutan B dengan C		
c. Larutan A dengan C		
d. Larutan B dengan D		
d. Dardan D dengan D		

								T
	e. Larutan C	lengan D						
	Pilihan Alasan							
	1) Campuran b	erasal dari real						
	_							
	Campuran berasal dari reaksi asam lemah dan basa konjugasi							
	3) Campuran berasal dari reaksi asam lemah dan basa konjugasi, sistem dapat mempertahankan							
	kesetimbangan saat penambahan asam/basa							
	4) Campuran b	erasal dari real	ksi asam lema	h berlebih dar	n basa konius	gasi		
	i) Camparan o	orașar dari roa	asi usum roma	ii oonooni aa	r ousu nonjug	5401		
	D 1	D : " TT1	••				4	Y11 : 1 G 1 4
5.	Perhatikan Tabel	Data uji pH b	erikut:				4 3	Jika jawaban C alasan 4 Jika jawaban C alasan 3
	Larutan	pH awal		pH setelah pe	nambahan		2	Jika jawaban C alasan 2
	Larutan	-	Air	Asam	Basa		1	Jika jawaban C alasan 1
	1	2.56	2.59	2.53	2.61		0	Jika jawaban salah
	2	8.25	8.28	8.22	10.00			_
	3 4	4.00 2.21	4.00 2.21	3.59 1.00	4.01 2.22			
	5	8.00	7.85	6.50	8.02			
		0.00	7.02	0.50	0.02	1		
	Rardasarkan Da	e nada Tahal t	arcabut nilihl	oh loruton mo	no vona mar	upakan larutan penyangga!.		
		a pada Tabert	erseout, piiiii	an iarutan ma	na yang mer	upakan larutan penyangga :.		
	a. Larutan 1							
	b. Larutan 2							
	c. Larutan 3							
	d. Larutan 4							

e. Larut	an 5							
Pilihan	Alasan:							
) La	rutan ditambah sedikit asam, b	oasa atau aii	r, pH-nya	cenderung	mengalam	i perubahan yang		
sig	nifikan							
2) La	rutan ditambah sedikit asam, b	asa atau air.	pH-nva o	enderung t	idak atau s	sedikit mengalami		
	rubahan dan tidak dapat diabaika		T J					
-	•		mII myo	andamına t	idale atom s	adileit manaalami		
	rutan ditambah sedikit asam, b	asa atau air,	рп-пуа	renderung t	idak atau s	sedikit mengarami		
•	rubahan							
4) La	rutan ditambah sedikit asam, b	asa atau air,	pH-nya o	enderung t	idak atau s	sedikit mengalami		
per	rubahan, larutan penyangga dapa	ıt mempertah	ankan kes	etimbanganı	nya			
per	rubahan, larutan penyangga dapa	ıt mempertah	ankan kes	etimbanganı	nya			
-	rubahan, larutan penyangga dapa an tabel data hasil percobaan be	•	ankan kes	etimbanganı	nya		4	5
•		•	pH se	telah penar			3	Jika jawaban B alas
8. Perhatik	an tabel data hasil percobaan be Larutan	rikut ini. pH Awal	pH se	telah penar Basa	nbahan Air]		Jika jawaban B alas Jika jawaban B alas
8. Perhatik	an tabel data hasil percobaan be Larutan 10 mL NH3 0,1 M + 30 mL	rikut ini.	pH se	telah penar	nbahan		3 2	Jika jawaban B alas Jika jawaban B alas
18. Perhatik	an tabel data hasil percobaan be Larutan	rikut ini. pH Awal	pH se	telah penar Basa	nbahan Air		3 2 1	Jika jawaban B alas Jika jawaban B alas Jika jawaban B alas
No.	an tabel data hasil percobaan be Larutan 10 mL NH3 0,1 M + 30 mL HC1 0,1 M 50 mL NH3 0,1 M + 30 mL HC1 0,1 M 10 mL CH3COOH 0,1 M +	pH Awal	pH se Asam 1,00	telah penan Basa 9,23	mbahan Air 6,80		3 2 1	Jika jawaban B alas Jika jawaban B alas Jika jawaban B alas
18. Perhatik No. 1. 2. 3.	an tabel data hasil percobaan be Larutan 10 mL NH3 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M 50 mL NH3 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M 10 mL CH3COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1 M	rikut ini. pH Awal 1,30 9,08 12,67	pH se Asam 1,00 9,04 3,60	Basa 9,23 9,12 13,12	mbahan Air 6,80 9,08 9,60		3 2 1	Jika jawaban B alasa Jika jawaban B alasa Jika jawaban B alasa
8. Perhatik No. 1. 2.	an tabel data hasil percobaan be Larutan 10 mL NH3 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M 50 mL NH3 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M 10 mL CH3COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1 M 50 mL NH3 0,1 M + 50 mL	rikut ini. pH Awal 1,30 9,08	pH se Asam 1,00	Basa 9,23 9,12	nbahan Air 6,80 9,08		3 2 1	Jika jawaban B alas Jika jawaban B alas Jika jawaban B alas
18. Perhatik No. 1. 2. 3.	an tabel data hasil percobaan be Larutan 10 mL NH3 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M 50 mL NH3 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M 10 mL CH3COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1 M	rikut ini. pH Awal 1,30 9,08 12,67	pH se Asam 1,00 9,04 3,60	Basa 9,23 9,12 13,12	mbahan Air 6,80 9,08 9,60		3 2 1	Jika jawaban B alasa Jika jawaban B alasa Jika jawaban B alasa Jika jawaban B alasa Jika jawaban salah

a. Campuran asam lemah dan basa kuat berlebih

					1	
	b. Campura	n basa lemah berlebih dan a				
	c. Campura					
	d. Campura					
	e. Campura					
	•					
	Pilihan Alas					
	1) pH mens					
	2) Perubah					
	3) Memilik					
		an pH hanya sedikit dan pH				
	+) 1 Clubana	in pri nanya sedikit dan pri .				
Support source	6. Siswa secara	berkelompok akan melaku	arutan 4	Jika jawaban D alasan 1		
Support source		•	3	Jika jawaban D alasan 1 Jika jawaban D alasan 3 Jika jawaban D alasan 2 Jika jawaban D alasan 4 Jika jawaban salah		
		engan melakukan beberapa	itan 1 2			
	kemudian mei	nambahkannya dengan asam	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$			
	Perlakuar		Larutan 2	Penambahan		Jika jawaban salah
	I	1 L CH ₃ COOH 0,1 M	1 L CH ₃ COONa 0,1 M	10 mL HCl 0,1 M		
	II	1 L CH ₃ COOH 0,1 M	1 L CH ₃ COONa 0,1 M	100 mL HCl 0,1 M		
	III	1 L CH ₃ COOH 0,01M	1 L CH ₃ COONa 0,01 M	10 mL HCl 0,1 M		
	IV	1 L CH ₃ COOH 0,01M	1 L CH ₃ COONa 0,01 M	100 mL HCl 0,1 M		
	V	1 L CH ₃ COOH	1 L CH ₃ COONa 0,01 M	10 mL HCl 0,1 M		
	VI	0,002M 1 L CH₃COOH	1 L CH ₃ COONa 0,01 M	100 mL HCl 0,1 M		
	VI	0,002M	1 L CH3COONa 0,01 W	100 IIIL HCI 0,1 W		
		0,002111				
	Periksalah dengan cermat dan teliti, perlakuan yang benar sesuai tujuan percobaan adalah					

 a. I dan II b. I, III, dan V c. II, IV, dan VI d. I, II, III, dan V e. I, II, III, IV, V, VI Pilihan Alasan: 1) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan, pH larutan akan berubah menjadi sedikit lebih kecil 2) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan setelah penambahan asam, pH larutan akan berubah menjadi sedikit lebih besar 3) Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap 4) Larutan mengalami perubahan pH yang signifikan 		
12. Siswa secara berkelompok melakukan suatu percobaan dengan menambahkan tiap 5 mL NaOH 0,1 M kedalam 25 mL CH ₃ COOH 0,1 M, diperoleh kurva hasil percobaan sebagai berikut. pH	4 3 2 1 0	Jika jawaban D alasan 4 Jika jawaban D alasan 3 Jika jawaban D alasan 1 Jika jawaban D alasan 2 Jika jawaban salah

T	a. 5	1	
	b. 4		
	c. 3		
	d. 2		
	e. 1		
	Pilihan Alasan:		
	1) Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah		
	dan basa konjugasi sehingga sistem dapat mempertahankan pH		
	2) Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari reaksi		
	antara asam lemah dengan basa kuat yang tepat bereaksi		
	3) Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah		
	dan basa kuat berlebih sehingga sistem dapat mempertahankan kesetimbangannya		
	4) Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah		
	berlebih dan basa kuat, sistem tersebut dapat mempertahankan kesetimbangannya		
		4	Til i I E I O
	19. Darah manusia memiliki pH yang konstan yaitu mendekati 7,4 meskipun zat-zat yang bersifat asam atau	3	Jika jawaban E alasan 3 Jika jawaban E alasan 2
	basa terus menerus masuk ke dalam darah. Hal ini disebabkan dalam darah manusia terdapat	2	Jika jawaban E alasan 4
	kesetimbangan	$\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$	Jika jawaban E alasan 1 Jika jawaban salah
	a. $H_2O \longrightarrow 2H^+ + OH^-$		Jika jawaban salah
	b. $H_2O + H^+ \longrightarrow H_3O^+$		
	c. $H_2PO_4^- \implies 2H^+ + PO_4^{2-}$		

- d. $H_2CO_3 \longrightarrow 2H^+ + CO_3^{2-}$
- e. $H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$

Pilihan Alasan:

- 1) Darah hanya memiliki larutan penyangga karbonat, apabila menerima zat yang bersifat basa maka ion OH akan bereaksi dengan HCO₃ yang mengakibatkan pH darah konstan
- 2) Darah hanya memiliki larutan penyangga karbonat, apabila menerima zat yang bersifat asam maka ion H^+ akan bereaksi dengan HCO_3^-
- 3) Darah memiliki larutan penyangga karbonat dan fosfat, apabila menerima zat yang bersifat asam maka ion H⁺ akan bereaksi dengan HCO₃⁻
- 4) Darah memiliki larutan penyangga karbonat dan fosfat, apabila menerima zat yang bersifat basa maka ion OH akan bereaksi dengan HCO₃

21. Siswa secara berkelompok melakukan percobaan mengenai larutan penyangga. diperoleh data hasil pengamatan sebagai berikut:

	H pH setelah ditambah									
Jenis Larutan	mula-		HCl 0,1 M				45 mL			
Jeins Laintair	mula	0,2	1	2	4	0,2	1	2	4	aquad
		mL	mL	mL	ml	mL	mL	mL	mL	es
10 mL CH3COOH	5	5	5	4	4	5	5	5	6	5
0,1M +10 mL										
CH3COONa 0,1M										
10 mL NH4OH 0,1 M	11	11	11	11	10	11	11	12	12	11
+ 10 mLNH4Cl 0,1 M										
10 mL HCl 0,1M + 10	1	1	1	1	1	5	11	12	12	2
mL NaCl 0,1M										

Sesuai dengan data hasil pengamatan di atas, kesimpulan yang tepat adalah...

- a. Campuran dari larutan CH3COOH dan CH3COONa merupakan larutan penyangga
- b. Campuran HCl dan NaCl merupakan larutan penyangga
- c. Campuran NH4OH dan NH4Cl adalah larutan penyangga
- d. Campuran dari larutan CH3COOH dan CH3COONa, NH4OH dan NH4Cl adalah larutan penyangga
- e. Semua jenis larutan adalah larutan penyangga

Pilihan Alasan:

- 1) Larutan mengalami perubahan pH yang sedikit ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.
- 2) Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap
- Larutan mengalami perubahan pH yang signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.
- 4) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.

	pН		pH setelah ditambah							
Ionia Lomaton	mula-	ula- HCl 0,1 M NaOH 0,1 M					0,1 M		45 mL	
Jenis Larutan	mula	0,2	1	2	4	0,2	1	2	4	aquades
		mL	mL	mL	ml	mL	Ml	mL	mL	

Jika jawaban D alasan 1

Jika jawaban D alasan 4Jika jawaban D alasan 2

Jika jawaban D alasan 2Jika jawaban D alasan 3

Jika jawaban salah

0

	No.	Larutan	pН	pH se	pH setelah penambahan		$\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$	Jika jawaban E alasan 4
			Awal	Asam	Basa	Air	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$	Jika jawaban E alasan 1 Jika jawaban E alasan 3
	1.	10 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	1,30	1,00	9,23	6,80	$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & \end{bmatrix}$	Jika jawaban salah
	2.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	9,08	9,04	9,12	9,08	 ~	Jika jawaban salah
	3.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1 M	12,67	3,60	13,12	9,60]	
	4.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 50 mL NH ₄ Br 0,1 M	9,26	9,24	9,27	9,26	7	
	5.	50 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1 M	4,92	4,89	4,96	4,92		
		Campuran dari larutan nomor 4 dan 5 merupak Campuran dari larutan nomor 2, 4 dan 5 meru	kan larutan		_			
	e. (Pilih 1) 1 2) 1 3 3 1 4 4 1 1	Campuran dari larutan nomor 4 dan 5 merupak	kan larutan ipakan laru ih ditambah it ketika dit	n penyangga itan penyang nkan air, pH tambahkan d	gga larutan akan lengan sediki an dengan sec	t asam, dikit asam		
nalysis	e. (Pilih 1) 1 2) 1 3) 1 4) 1 7. Sari seda	Campuran dari larutan nomor 4 dan 5 merupah Campuran dari larutan nomor 2, 4 dan 5 merunan Alasan: Larutan tidak mengalami perubahan pH setelal Larutan mengalami perubahan pH yang sediki sedikit basa, dan pengenceran. Larutan mengalami perubahan pH yang signifi dan sedikit basa. Larutan mengalami perubahan pH yang tidak sasam dan sedikit basa.	kan larutan ipakan laru ih ditambah it ketika dit ikan ketika signifikan l	n penyangga nkan air, pH tambahkan d n ditambahka ketika ditam	larutan akan dengan sediki an dengan sec abahkan deng M dan 300 m	at asam, dikit asam an sedikit nL NH4Cl 0,	3	Jika jawaban D alasan 1
nalysis	e. (Pilih 1) 1 2) 1 3) 1 4) 1 7. Sari seda	Campuran dari larutan nomor 4 dan 5 merupah Campuran dari larutan nomor 2, 4 dan 5 merunan Alasan: Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah Larutan mengalami perubahan pH yang sediki sedikit basa, dan pengenceran. Larutan mengalami perubahan pH yang signifi dan sedikit basa. Larutan mengalami perubahan pH yang tidak sasam dan sedikit basa.	kan larutan ipakan laru ih ditambah it ketika dit ikan ketika signifikan l	n penyangga nkan air, pH tambahkan d n ditambahka ketika ditam	larutan akan dengan sediki an dengan sec abahkan deng M dan 300 m	at asam, dikit asam an sedikit nL NH4Cl 0,	3	Jika jawaban D alasan 1 Jika jawaban D alasan 3 Jika jawaban D alasan 2

a. Berubah dari 5 – log 2,4 menjadi 9 + log 2,4		
b. Berubah dari 9 + log 2,4 menjadi 5 – log 2,4		
c. Tetap 5 – log 2,4		
d. Tetap $9 + \log 2.4$		
e. Berubah dari 5 + log 2,4 menjadi 9 - log 2,4		
Pilihan Alasan:		
1) Komponen penyusun penyangga, perbandingan mol komponen penyusun, penentuan pH awal,		
volume akhir tidak mempengaruhi pH sistem		
2) Komponen penyusun penyangga, penentuan pH awal, sistem mengalami perubahan pH yang		
signifikan		
3) Komponen penyusun penyangga, perbandingan mol, penentuan pH awal, sistem mengalami		
sedikit perubahan pH		
4) Komponen penyusun penyangga, penentuan pH awal, sistem mengalami sedikit perubahan pH		
8. Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M (Ka = 2 x 10-5) dicampurkan dengan 40 mL KOH 0,1 M. Harga pH	4	Jika jawaban C alasan 1
larutan yang terjadi adalah	2	Jika jawaban C alasan 4 Jika jawaban C alasan 3
a. 1	1	Jika jawaban C alasan 2
b. 3	0	Jika jawaban salah
c. 5		
d. 8		
e. 10		
Pilihan Alasan:		

1) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = \text{Ka x} \frac{\text{mol sisa asam}}{\text{valensi x mol garam}}$		
 2) Mol basa kuat berlebih, [OH-] = M x b 3) Mol basa kuat berlebih, [OH-] = Ka x mol sisa basa mol garam 		
······································		
4) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = \text{Ka x} \frac{\text{mol sisa asam}}{\text{mol garam}}$		
9. Harga pH dari larutan penyangga yang terbuat dari campuran 500 mL larutan NH ₄ OH 0,1M dengan 100	4	Jika jawaban D Alasan 3
mL larutan HCl 0,2M adalah (Kb $NH_4OH = 10^{-5}$).	3 2	Jika jawaban D alasan 1
a. 8 - log 1.6	1	Jika jawaban D alasan 2 Jika jawaban D alasan 4
b. 5 + log 1.5	0	Jika jawaban salah
c. 5 - log 1.5		
d. 9 + log 1.5		
e. 9 - log 1.6		
Pilihan Alasan :		
1) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = Kb \times \frac{mol sisa asam}{valensi \times mol garam}$		
2) Mol basa kuat berlebih, [OH-] = M x b		

	3) Mol basa lemah berlebih, $[OH-] = Kb x \frac{mol sisa basa}{mol garam}$		
	4) Mol aam lemah berlebih, $[H+] = \sqrt{M x Ka}$		
	10. Perhatikan Gambar berikut ini:	4	Jika jawaban B alasan 2
	1 2 3 4 5	3 2 1	Jika jawaban B alasan 4 Jika jawaban B alasan 3 Jika jawaban B alasan 1
		0	Jika jawaban salah
	CH;COOH KOH NaOH CH;COOK CH;COONH, 0,1M 0.1M 0,1M 0,1M 0,1M		
	Berdasarkan Gambar tersebut, tentukan perbdaningan volume larutan 1 dan 4 agar terbentuk larutan		
	penyangga dengan pH = $6 - \log 5!$. (Ka CH ₃ COOH = 10^{-5}).		
	a. 1:1		
	b. 1:2		
	c. 2:1		
	d. 2:3		
	e. 3:1		
	Piihan Alasan:		
	1) Menghitung konsentrasi H ⁺ , menentukan nilai Kb, menentukan perbandingan volume		

	2) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi H ⁺ , menentukan perbandingan volume,		
	menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume		
	3) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi OH-, menentukan perbandingan mol,		
	menentukan perbandingan volume		
	4) Menentukan sifat penyangga, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume		
	11. Sebanyak p gram CH ₃ COONa (Mr = 82) harus dilarutkan ke dalam 100 mL larutan CH ₃ COOH 0.1 M	3	Jika jawaban C alasan 4 Jika jawaban C alasan 3
	agar terbentuk larutan penyangga dengan pH = 5 - $\log 9$. Maka Nilai p adalah (Ka CH ₃ COOH = 10^{-5}).	2	Jika jawaban C alasan 2
	a. 0.0208	1	Jika jawaban C alasan 1
	b. 0.096	0	Jika jawaban salah
	c. 0.0902		
	d. 0.0118		
	e. 0.0015		
	Piihan Alasan:		
1		Ì	
	1) Persamaan reaksi, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung pOH, menghitung konsentrasi		
	1) Persamaan reaksi, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung pOH, menghitung konsentrasi OH, $[OH] = \text{Ka x} \frac{[basa\ lemah]}{[asam\ konjugasi]}$		

	konsentrasi ion H ⁺ , [H ⁺] = Ka x \frac{[asam lemah]}{[basa konjugasi]} 3) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi asam lemah dan basa konjugasi, [H ⁺] = Ka x \frac{[asam lemah]}{[basa konjugasi]} dengan volume diabaikan 4) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi basa konjugasi, menghitung konsentrasi ion H ⁺ melalui persamaan rumus pH, [H ⁺] = Ka x \frac{[asam lemah]}{[basa konjugasi]} dengan volume diabaikan		
Contadictory evidence	 13. Diketahui larutan yang terdiri dari asam/basa lemah dengan konjugasinya, sebanyak 100 mL larutan CH₃COOH 0,15 M dicampur dengan 50 mL larutan NaOH 0,2 M. Jika Ka CH₃COOH = 2 x 10⁻⁵ maka larutan penyangga yang terbentuk bersifat asam karena a. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang dapat menetralkan asam atau menetralkan basa b. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang tidak terionisasi c. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang jumlahnya sedikit d. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang terionisasi sempurna e. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang habis bereaksi Alasan: Terdapat spesi yang tidak dapat terionisasi sehingga larutan penyangga akan bersifat sesuai dengan spesi tersebut Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari CH₃COOH, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap kesetimbangan sistem Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari CH₃COOH Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari CH₃COOH Terdapat spesi yang terionisasi sempuna, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya 	4 3 2 1 0	Jika jawaban A alasan 2 Jika jawaban A alasan 3 Jika jawaban A alasan 1 Jika jawaban salah

tidak terlalu besar terhadap sistem		
14. Peserta didik akan membuat larutan penyangga asam dengan mencampurkan NaH ₂ PO ₄ dengan NaOH.	4 3	Jika jawaban E alasan 3 Jika jawaban E alasan 4
Jika disediakan 100 mL larutan NaH_2PO_4 0,1 M (Ka $H_2PO_4^- = 6 \times 10^{-8}$), maka volume NaOH 0,5 M	2	Jika jawaban E alasan 2
yang yang perlu ditambahakan untuk membuat larutan penyangga dengan pH 8 lebih dari 18 mL.	1 0	Jika jawaban E alasan 1 Jika jawaban salah
Dibawah ini pernyataan yang sesuai untuk mengkoreksi pernyataan diatas adalah		Jika jawaban salah
a. Volume NaOH yang ditambahkan kurang dari 18 mL		
b. NaH ₂ PO ₄ tidak dapat bereaksi dengan NaOH		
c. Volume NaOH yang diperlukan harus berlebih		
d. Volume NaOH tidak dapat dihitung		
e. Campuran NaH ₂ PO ₄ /NaOH bukan larutan penyangga		
Alasan:		
1) Persamaan reaksi; $[H^+] = \text{Ka x} \frac{[asam \ lemah]}{[basa \ konjugasi]}$; jumlah mol awal, yang bereaksi, yang bersisa; spesi		
yang tersisa yaitu NaH ₂ PO ₄		
2) Persamaan reaksi; jumlah mol awal, yang bereaksi, yang bersisa; jumlah mol sisa NaH ₂ PO ₄		
sebesar 1,55 mol; $[H^+] = Ka \times \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasi]}$		
3) Persamaan reaksi, , bukan merupakan larutan penyangga		
4) Tidak terjadi reaksi apapun pada pencampuran NaH ₂ PO ₄ dengan NaOH		
24 Dil (1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	4	
24. Diketahui larutan yang terdiri dari asam/basa lemah dengan konjugasinya, sebanyak 50 mL NH ₃	4 3	Jika jawaban C alasan 2 Jika jawaban C alasan 3
0,1 M dicampurkan dengan 30 mL HCl 0,1 M. Jika Kb $NH_3 = 1 \times 10^{-5}$ maka larutan penyangga	2	Jika jawaban C alasan 4
	1	Jika jawaban C alasan 1

		T'1 . ' 1 . 1
yang terbentuk bersifat basa karena	0	Jika jawaban salah
a. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang tidak terionisasi		
b. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang jumlahnya sedikit		
c. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang dapat menetralkan asam atau menetralkan basa		
d. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang terionisasi sempurna		
e. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang habis bereaksi		
Pilihan Alasan:		
1) Terdapat spesi yang tidak dapat terionisasi sehingga larutan penyangga akan bersifat sesuai dengan		
spesi tersebut		
2) Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari NH3, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa		
pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap kesetimbangan sistem		
3) Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari NH ₃		
4) Terdapat spesi yang terionisasi sempuna, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya		
tidak terlalu besar terhadap sistem		
 25. Jika 50 mL HCl 1 M dimasukkan kedalam sistem yang mengandung 0,2 mol HCOOH dan 0,4 mol HCOONa, maka akan terjadi perubahan pH yang tidak signifikan pada larutan tersebut. Hal tersebut terjadi karena a. HCl merupakan asam kuat yang mampu terionisasi secara cepat b. HCl merupakan asam kuat yang mampu menjaga kesetimbangan dalam larutan penyangga c. HCl merupakan asam kuat sehingga tidak dapat bereaksi di dalam larutan penyangga d. Jumlah mol garam berlebih e. Spesi hasil ionisasi sebagian asam lemah dapat mengikat ion H⁺ dari HCl Pilihan Alasan: 1) HCl dapat terionisasi sempurna sehingga tidak akan mempengaruhi konsentrasi spesi apapun dalam sistem 	4 3 2 1 0	Jika jawaban E alasan 3 Jika jawaban E alasan 4 Jika jawaban E alasan 2 Jika jawaban E alasan 1 Jika jawaban salah
 2) Penambahan ion H⁺ mengurangi komponen HCOOH bukan HCOONa 3) Pada kesetimbangan baru terjadi sedikit perubahan konsentrasi ion H⁺ tetapi pengaruh 		

	penambahan konsentrasi ion H ⁺ menjadi tidak berarti karena adanya pengikatan ion H ⁺ dalam larutan		
	4) Pada kesetimbangan baru terjadi sedikit perubahan konsentrasi ion H ⁺ namun karena volume larutan juga bertambah sehingga pengaruh penambahan konsentrasi ion H ⁺ menjadi tidak berarti		
	27. Siswa secara berkelompok melakukan eksperimen untuk mengetahui pengaruh penambahan sedikit asam dan sedikit basa. Mereka mencampurkan 3 mL CH3COOH 0,1 M dan 3 mL CH3COONa 0,1 M. kemudian menambahkan campuran tersebut dengan HCl dan NaOH dengan volume yang berbeda. Semakin banyak penambahan HCl maka perubahan pH menjadi lebih kecil dari pH mulamula. Sedangkan semakin banyak penambahan NaOH perubahan pH menjadi lebih besar dari pH mula-mula. Hal tersebut terjadi karena a. Larutan tersebut merupakan campuran dari asam lemah dan basa lemah b. Larutan tersebut merupakan larutan penyangga c. Larutan tersebut merupakan campuran dari asam kuat dan basa kuat d. Larutan tersebut merupakan larutan bukan penyangga e. Larutan tepat habis bereaksi Pilihan Alasan:	4 3 2 1 0	Jika jawaban B alasan 3 Jika jawaban B alasan 2 Jika jawaban B alasan 1 Jika jawaban B alasan 4 Jika jawaban salah
	1) Berapapun volume penambahan asam dan basa pada larutan penyangga tidak akan merubah		
	harga pH secara signifikan.		
	2) Larutan penyangga akan tetap mempertahankan pH jika asam dan basa yang ditambahkan adalah asam lemah atau basa lemah.		
	3) Larutan penyangga akan tetap mempertahankan harga pH apabila [asam]/[garam] atau [basa]/[garam] antara 0,1-10.		
	4) Berapapun volume penambahan asam dan basa pada larutan penyangga akan merubah harga		
	pH secara signifikan.		
Personal bias or assumptions	15. Lusi akan membuat larutan penyangga yang mempunyai pH = 8, campuran manakah yang dapat digunakan Lusi? (Ka CH3COOH = 10 ⁻⁵ ; Kb NH3 = 10 ⁻⁵ ; Kw H2O = 10 ⁻¹⁴)	4 3 2	Jika jawaban C alasan 4 Jika jawaban C alasan 3 Jika jawaban C alasan 2
	a. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,1 M	1	Jika jawaban C alasan 1

b. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 1,0 M	0	Jika jawaban salah
c. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 1,0 M		
d. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,2 M		
e. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,1 M		
Pilihan Alasan:		
1) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat		
2) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat		
3) Penyangga basa dengan perbandingan mol basa dan mol garam = 1:100		
4) Penyangga basa dengan perbandingan mol basa dan mol garam = 1 : 10		
22. Perhatikan larutan di bawah ini. 1) 100 mL NH3 0,05 M 2) 100 mL HC1 0,1 M 3) 100 mL HNO3 0,1 M 4) 50 mL NaOH 0,1 M 5) 200 mL HCN 0,05 M Untuk membuat larutan penyangga dengn pH= 5- log 2 (Ka = 2 x 10 ⁻⁵), pasangan larutan manakah yang harus kita pakai? a. 1 dan 2 b. 1 dan 3 c. 2 dan 4 d. 3 dan 4 e. 4 dan 5	4 3 2 1 0	Jika jawaban E alasan 2 Jika jawaban E alasan 1 Jika jawaban E alasan 4 Jika jawaban E alasan 3 Jika jawaban salah
Pilihan Alasan:		
1) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1 : 10		
2) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat		

3) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat		
4) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1:100		
26. Seorang siswa ingin membuat larutan penyangga dengan pH = 8,5. Larutan asam yang tersedia di	4	Jika jawaban B alasan 3
laboratorium sebagai berikut: HA (Ka = 1.8×10^{-5}), HB (Ka = 2.8×10^{-9}), HC (Ka = 3.4×10^{-10}),	3	Jika jawaban B alasan 2
dan HM (pKa = 5). Bahan yang seharusnya dipilih siswa adalah a. HA	2	Jika jawaban B alasan 4 Jika jawaban B alasan 1
a. HA b. HB	0	Jika jawaban salah
c. HC	U	Jika Jawaban Salan
d. HM		
e. Tidak ada bahan		
Piihan Alasan:		
1) pH tidak bergantung pada besarnya Ka tetapi hanya bergantung pada konsetrasi spesi		
penyusunnya		
2) Larutan penyangga memiliki daya kerja paling besar (paling efisien)		
3) Perbandingan mol komponen diasumsikan bernilai 1, sehingga larutan penyangga memiliki		
daya kerja paling besar (paling efisien), akibatnya pH bergantung pada pKa		
4) Log [garam]/[asam] = 1, akibatnya pH bergantung pada pKa 28. Harimas akan membuat larutan penyangga yang mempunyai pH = 6, campuran manakah yang	4	Jika jawaban B alasan 1
	3	Jika jawaban B alasan 4
dapat digunakan Lusi? (Ka CH3COOH = 10^{-5} ; Kb NH3 = 10^{-5} ; Kw H2O = 10^{-14})	2	Jika jawaban B alasan 2
a. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,1 M	1	Jika jawaban B alasan 3
b. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 1,0 M	0	Jika jawaban salah
c. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 1,0 M		
d. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,2 M		
e. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,1 M		
Pilihan Alasan:		
1) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1 : 10		
2) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat		

	3) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat		
	4) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1:1		
	29. Siska akan membuat larutan penyangga. Dia melihat bahan-bahan di laboratorium namun hanya ada larutan asam asetat 0,1 M; natrium hidroksida 0,1 M, dan asam klorida 0,1 M. Larutan asam asetat yang tersisa hanya sejumlah 100 mL. Campuran yang harus ditambahkan Siska ke dalam 100 mL asam asetat tersebut adalah a. 80 mL natrium hidroksida 0,1 M b. 100 mL natrium hidroksida 0,1 M c. 120 mL natrium hidroksida 0,1 M d. 50 mL asam klorida 0,1 M e. 100 mL asam klorida 0,1 M Pilihan Alasan: 1) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa konjugasi 2) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat	4 3 2 1 0	Jika jawaban A alasan 4 Jika jawaban A alasan 1 Jika jawaban A alasan 2 Jika jawaban A alasan 3 Jika jawaban salah
	3) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari asam kuat dan basa konjugasi		
Conclusions	4) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat a. Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah a. Mempertahankan pH sistem saat penambahan sedikit asam atau sedikit basa b. Mempertahankan pH sistem saat penambahan asam dalam jumlah banyak c. Mampu mengubah pH sistem saat penambahan sedikit basa atau sedikit asam d. Pengenceran dan penambahan asam-basa dapat mengubah pH sistem secara drastis e. Mempertahankan pH sistem saat penambahan basa dalam jumlah banyak	4 3 2 1 0	Jika jawaban A alasan 3 Jika jawaban A alasan 4 Jika jawaban A alasan 2 Jika jawaban A alasan 1 Jika jawaban salah
	Pilihan Alasan:		
	1) pH larutan penyangga akan berubah menjadi lebih asam jika ditambahkan asam		
	2) pH larutan penyangga akan berubah menjadi lebih basa jika ditambahkan basa		

3) pH larutan penyangga akan relatif tetap jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau		
pengenceran		
4) pH larutan penyangga akan berubah jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran		
	<u> </u>	
16. Siswa secara berkelompok akan melakukan suatu eksperimen untuk mengetahui pengaruh penambahan	4 3	Jika jawaban B alasan 2 Jika jawaban B alasan 1
sedikit asam dan basa pada larutan penyangga basa dengan cara kerja sebagai berikut.	2	Jika jawaban B alasan 4
(i) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L NH ₄ OH 0,1 M dan 1 L	1	Jika jawaban B alasan 3
larutan NH₄Cl 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia	0	Jika jawaban salah
(ii) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L CH ₃ COOH 0,1 M dan 1 L		
larutan CH ₃ COONa 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia		
(iii) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 2 L NH ₄ OH 0,1 M dan 1 L		
larutan NaOH 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia		
(iv) Mengukur pH dengan menggunakan indikator universal pada masing-masing tabung		
(v) Tabung I tidak diberi penambahan larutan		
(vi) Menambahkan 10 mL HCl 0,1 M ke dalam tabung II		
(vii) Menambahkan 10 mL NaOH 0,1 M ke dalam tabung III		
Jika anda sebagai anggota kelompok maka terlebih dahulu akan memeriksa cara kerja. Urutan cara		
kerja yang benar adalah		
a. (i), (iv), (v), (vii)		
b. (i), (v), (vi), (vii), (iv)		
c. (ii), (v), (vii), (vi), (iv)		
d. (iii), (v), (vi), (vi), (iv)		
	ı	

sedikit basa, atau air 2) Larutan penyangga sedikit basa, atau air 3) Larutan penyangga t sedikit basa, atau air	erdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat, apabila ditambah sedikit asam, pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan terdiri dari basa lemah dan asam konjugasi, apabila ditambah sedikit asam, pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan erdiri dari asam lemah berlebih dan basa kuat, apabila ditambah sedikit asam, pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan erdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat yang berlebih		
yang terdiri dari H ₂ CO ₃ kerja fisik yang akan terj a. pH darah akan sediki b. pH darah akan sediki c. pH darah akan turun d. pH darah akan naik s e. pH darah akan menja Pilihan Alasan: 2) Saat melakukan ker	t naik secara signifikan ecara signifikan	4 3 2 1 0	Jika jawaban B alasan 2 Jika jawaban B alasan 1 Jika jawaban B alasan 4 Jika jawaban B alasan 3 Jika jawaban salah

3	3) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas, sehingga CO ₂ dari reaksi H ₂ CO ₃		
	yang dikeluarkan menjadi semakin besar		
4	4) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas sehingga produksi ion		
	bikarbonat semakin meningkat		
5	5) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas, sehingga semakin banyak kalori		
	dalam tubuh yang terbakar yang mengakibatkan pH darah menjadi asam		
1	pesi-spesi penyusun yang terdapat pada larutan penyangga asam CH ₃ COOH dengan CH ₃ COONa	4 3	Jika jawaban A alasan 2 Jika jawaban A alasan 1
ac	dalah	2	Jika jawaban A alasan 4
a	a. CH ₃ COO ⁻ dari ionisasi CH ₃ COOH, H ⁺ , CH ₃ COOH, CH ₃ COO ⁻ dari ionisasi CH ₃ COONa, Na ⁺	1	Jika jawaban A alasan 3
t	o. CH ₃ COO dari ionisasi CH ₃ COOH, H ⁺ , CH ₃ COO dari ionisasi CH ₃ COONa, Na ⁺	0	Jika jawaban salah
C	c. CH ₃ COO ⁻ dari ionisasi CH ₃ COOH, H ⁺ , CH ₃ COO ⁻ dari ionisasi CH ₃ COONa, Na ⁺ , CH ₃ COONa		
ć	d. CH ₃ COO ⁻ dari ionisasi CH ₃ COOH, H ⁺ , CH ₃ COOH, CH ₃ COO ⁻ dari ionisasi CH ₃ COONa, Na ⁺ ,		
	CH ₃ COONa		
e	e. CH ₃ COO ⁻ dari ionisasi CH ₃ COOH, OH ⁻ , CH ₃ COOH, CH ₃ COO ⁻ dari ionisasi CH ₃ COONa, Na ⁺		
A	Alasan:		
1	1) CH ₃ COOH mengalami ionisasi parsial dan CH ₃ COONa mengalami ionisasi secara keseluruhan		
	membentuk ion-ion penyusunnya		
2	2) CH ₃ COOH mengalami ionisasi parsial sehingga selain ion-ion penyusunnya, senyawa CH ₃ COOH		
	masih terdapat dalam larutan. CH3COONa mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk		
	ion-ion penyusunnya saja		
3	3) CH ₃ COOH mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk ion-ion penyusunnya dan		
	CH ₃ COONa mengalami ionisasi parsial		
			1

у	CH ₃ COOH mengalami ionisasi parsial karena asam lemah dan CH ₃ COONa merupakan garam rang berasal dari basa kuat dan asam lemah sehingga akan terhidrolisis parsial dalam air nembentuk ion-ion penyusunnya		
pF Pe lai me da	ka ke dalam air murni ditambahkan asam atau basa meskipun dalam jumlah yang sedikit, harga H dapat berubah secara drastis. Sebagaimana kita ketahui bahwa air murni mempunyai pH = 7. enambahan 0,001 mol HCl ke dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH turun menjadi 3. Di in pihak, penambahan 0,001 mol NaOH (40 mg NaOH) ke dalam 1 liter air murni akan enyebabkan pH naik menjadi 11. Sekarang jika HCl yang sama (1 mL HCl 1 M) ditambahkan ke alam 1 liter air laut, ternyata perubahan pH-nya jauh lebih kecil, yaitu dari 8,2 menjadi 7,6. Dari ermasalahan di atas, jika anda sebagai saintis akan menarik kesimpulan bahwa a. Air laut merupakan larutan penyangga b. Air murni dan air laut bukan merupakan larutan penyangga c. Air murni dan air laut merupakan larutan penyangga d. Air murni merupakan larutan penyangga e. Air laut bukan merupakan larutan penyangga	4 3 2 1 0	Jika jawaban A alasan 1 Jika jawaban A alasan 4 Jika jawaban A alasan 2 Jika jawaban A alasan 3 Jika jawaban salah
Pi	ilihan Alasan :		
2)	Larutan penyangga mengalami perubahan pH yang sedikit ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran. Larutan penyangga tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan		
	tetap		
3)	Larutan penyangga mengalami perubahan pH yang signifikan ketika ditambahkan dengan		
	sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran		
4)	Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit		
	asam dan sedikit basa.		

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Lampiran 6

SOAL UJI COBA TES LARUTAN PENYANGGA

Mata Pelajaran : Kimia SMA

Kelas/program : XI MIPA

Waktu : 90 menit

Petunjuk Umum:

- 1. Tulislah identitas anda (Nama, Kelas, No. Absen) pada lembar jawab yang tersedia .
- 2. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda mengerjakan soal.
- 3. Jumlah soal 20 butir
- 4. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D dan E sebagai jawaban yang anda anggap benar dan pada angka 1, 2, 3, dan 4 pada alasan yang anda anggap paling sesuai
- 5. Apabila jawaban yang dipilih ternyata salah dan anda ingin mengganti maka berilah tanda (=) pada huruf/angka yang telah disilang dan beri tanda (X) pada huruf/angka lain yang dianggap benar.
- 6. Apabila terdapat ketidak jelasan dalam soal tanyakan pada pengawas.
- 1. Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah...
 - a. Mempertahankan pH sistem saat penambahan sedikit asam atau sedikit basa
 - b. Mempertahankan pH sistem saat penambahan asam dalam jumlah banyak
 - c. Mampu mengubah pH sistem saat penambahan sedikit basa atau sedikit asam
 - d. Pengenceran dan penambahan asam-basa dapat mengubah pH sistem secara drastis
 - e. Mempertahankan pH sistem saat penambahan basa dalam jumlah banyak

- pH larutan penyangga akan berubah menjadi lebih asam jika ditambahkan asam
- 2) pH larutan penyangga akan berubah menjadi lebih basa jika ditambahkan basa

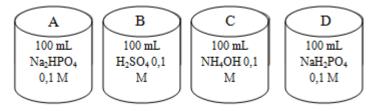
- 3) pH larutan penyangga akan relatif tetap jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 4) pH larutan penyangga akan berubah jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 2. Pasangan larutan berikut ini yang dapat membentuk suatu larutan penyangga adalah
 - a. larutan H₂CO₃ dengan larutan (NH₄)₂CO₃
 - b. larutan CH₃COONa dengan larutan NaOH
 - c. larutan HCl dengan larutan NH₄Cl
 - d. larutan NaOH dengan larutan Na₂CO₃
 - e. larutan NH₄OH dengan larutan (NH₄)₂SO₄

- 1) Campuran berasal dari reaksi asam lemah dan basa lemah
- 2) Campuran berasal dari reaksi asam kuat dan basa konjugasi
- 3) Campuran berasal dari reaksi basa kuat dan asam konjugasi
- 4) Campuran berasal dari reaksi basa lemah dan asam konjugasi
- 3. Berdasarkan percobaan berikut, akan dilakukan pencampuran dari beberapa larutan sebagai berikut.
 - (1) 100 mL CH₃COOH 0,2 M dan 100 mL NaOH 0,1 M
 - (2) 100 mL CH₃COOH 0,1 M dan 100 mL NaOH 0,1 M
 - (3) 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,2 M
 - (4) 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M

Larutan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah...

- a. Larutan (1)
- b. Larutan (3)
- c. Larutan (1) dan (4)
- d. Larutan (2) dan (3)
- e. Larutan (3) dan (4)

- Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat
- 2) Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah dengan basa/asam kuat yang berlebih
- 3) Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat, sistem mampu mempertahankan kesetimbangannya
- 4) Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam konjugasi nya
- 4. Disediakan beberapa larutan sebagai berikut.



Pasangan larutan yang dapat membentuk sistem penyangga adalah...

- a. Larutan A dengan D
- b. Larutan B dengan C
- c. Larutan A dengan C
- d. Larutan B dengan D
- e. Larutan C dengan D

- Campuran berasal dari reaksi asam lemah dan basa konjugasi yang tepat bereaksi
- 2) Campuran berasal dari reaksi asam lemah dan basa konjugasi
- 3) Campuran berasal dari reaksi asam lemah dan basa konjugasi, sistem dapat mempertahankan kesetimbangan saat penambahan asam/basa
- 4) Campuran berasal dari reaksi asam lemah berlebih dan basa konjugasi

5. Perhatikan Tabel Data uji pH berikut:

Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah penambahan				
	_	Air	Asam	Basa		
1	2.56	2.59	2.53	2.61		
2	8.25	8.28	8.22	10.00		
3	4.00	4.00	3.59	4.01		
4	2.21	2.21	1.00	2.22		
5	8.00	7.85	6.50	8.02		

Berdasarkan Data pada Tabel tersebut, pilihlah larutan mana yang merupakan larutan penyangga!.

- a. Larutan 1
- b. Larutan 2
- c. Larutan 3
- d. Larutan 4
- e. Larutan 5

- Larutan ditambah sedikit asam, basa atau air, pH-nya cenderung mengalami perubahan yang signifikan
- 2) Larutan ditambah sedikit asam, basa atau air, pH-nya cenderung tidak atau sedikit mengalami perubahan dan tidak dapat diabaikan
- 3) Larutan ditambah sedikit asam, basa atau air, pH-nya cenderung tidak atau sedikit mengalami perubahan
- 4) Larutan ditambah sedikit asam, basa atau air, pH-nya cenderung tidak atau sedikit mengalami perubahan, larutan penyangga dapat mempertahankan kesetimbangannya
- 6. Siswa secara berkelompok akan melakukan percobaan di laboratorium untuk menganalisis larutan penyangga, dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut.

Perlakuan	Larutan 1	Larutan 2	Penambahan	
I	1 L CH ₃ COOH 0,1 M	1 L CH ₃ COONa 0,1	10 mL HCl 0,1 M	
		M		
II	1 L CH ₃ COOH 0,1 M	1 L CH ₃ COONa 0,1	100 mL HCl 0,1	
		M	M	
III	1 L CH ₃ COOH 0,01M	1 L CH ₃ COONa 0,01	10 mL HCl 0,1 M	
		M		
IV	1 L CH ₃ COOH 0,01M	1 L CH ₃ COONa 0,01	100 mL HCl 0,1	
		M	M	
V	1 L CH ₃ COOH	1 L CH ₃ COONa 0,01	10 mL HCl 0,1 M	
	0,002M	M		
VI	1 L CH ₃ COOH	1 L CH ₃ COONa 0,01	100 mL HCl 0,1	
	0,002M	M	M	

Periksalah dengan cermat dan teliti, perlakuan yang benar sesuai tujuan percobaan adalah...

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

- Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan, pH larutan akan berubah menjadi sedikit lebih kecil
- 2) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan setelah penambahan asam, pH larutan akan berubah menjadi sedikit lebih besar
- 3) Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap
- 4) Larutan mengalami perubahan pH yang signifikan
- 7. Sari sedang membuat larutan penyangga yang terdiri dari 200 mL NH3 0,6 M dan 300 mL NH4Cl 0,3 M (Kb = 1,8 x 10-5). Kemudian kedalam larutan penyangga tersebut ditambahkan air sebanyak 500 mL. Harga pH larutan penyangga mula-mula dan pH setelah ditambah 500 mL air adalah...
 - a. Berubah dari $5 \log 2,4$ menjadi $9 + \log 2,4$

- b. Berubah dari $9 + \log 2,4$ menjadi $5 \log 2,4$
- c. Tetap $5 \log 2,4$
- d. Tetap $9 + \log 2,4$
- e. Berubah dari $5 + \log 2,4$ menjadi $9 \log 2,4$

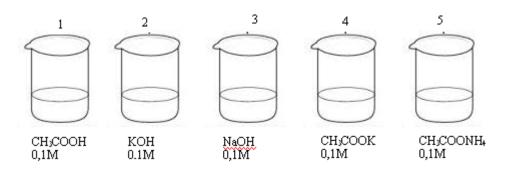
- 1) Komponen penyusun penyangga, perbandingan mol komponen penyusun, penentuan pH awal, volume akhir tidak mempengaruhi pH sistem
- 2) Komponen penyusun penyangga, penentuan pH awal, sistem mengalami perubahan pH yang signifikan
- Komponen penyusun penyangga, perbandingan mol, penentuan pH awal, sistem mengalami sedikit perubahan pH
- 4) Komponen penyusun penyangga, penentuan pH awal, sistem mengalami sedikit perubahan pH
- 8. Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M (Ka = 2 x 10-5) dicampurkan dengan 40 mL KOH 0,1 M. Harga pH larutan yang terjadi adalah...
 - a. 1
 - b. 3
 - c. 5
 - d. 8
 - e. 10

- 1) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = Ka \times \frac{mol \, sisa \, asam}{valensi \times mol \, garam}$
- 2) Mol basa kuat berlebih, $[OH-] = M \times b$
- 3) Mol basa kuat berlebih, $[OH-] = \text{Ka x} \frac{\text{mol sisa basa}}{\text{mol garam}}$
- 4) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = \text{Ka x} \frac{\text{mol sisa asam}}{\text{mol garam}}$

- 9. Harga pH dari larutan penyangga yang terbuat dari campuran 500 mL larutan NH₄OH 0,1M dengan 100 mL larutan HCl 0,2M adalah (Kb NH₄OH = 10⁻⁵).
 - a. 8 log 1.6
 - b. $5 + \log 1.5$
 - c. 5 log 1.5
 - d. 9 + log 1.5
 - e. 9 log 1.6

- 1) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = Kb \times \frac{mol \ sisa \ asam}{valensi \times mol \ garam}$
- 2) Mol basa kuat berlebih, $[OH-] = M \times b$
- 3) Mol basa lemah berlebih, $[OH-] = Kb \times \frac{mol \, sisa \, basa}{mol \, garam}$
- 4) Mol aam lemah berlebih, $[H+] = \sqrt{M \times Ka}$

10. Perhatikan Gambar berikut ini:



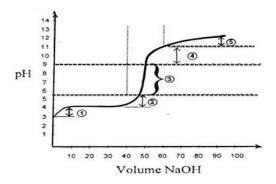
Berdasarkan Gambar tersebut, tentukan perbaaningan volume larutan 1 dan 4 agar terbentuk larutan penyangga dengan pH = $6 - \log 5!$. (Ka CH₃COOH = 10^{-5}).

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

- 1) Menghitung konsentrasi H⁺, menentukan nilai Kb, menentukan perbandingan volume
- 2) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi H⁺, menentukan perbandingan volume, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume
- 3) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi OH⁻, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume
- 4) Menentukan sifat penyangga, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume
- 11. Sebanyak p gram CH₃COONa (Mr = 82) harus dilarutkan ke dalam 100 mL larutan CH₃COOH 0.1 M agar terbentuk larutan penyangga dengan pH = 5 log 9. Maka Nilai p adalah... (Ka CH₃COOH = 10^{-5}).
 - a. 0.0208
 - b. 0.096
 - c. 0.0902
 - d. 0.0118
 - e. 0.0015

- 1) Persamaan reaksi, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung pOH, menghitung konsentrasi OH $^-$, $[OH^-] = \text{Ka x} \frac{[basa\ lemah]}{[asam\ konjugasi]}$
- 2) Persamaan reaksi, Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung konsentrasi ion H^+ , $[H^+] = Ka \times \frac{[asam \ lemah]}{[basa \ konjugasi]}$

- 3) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi asam lemah dan basa konjugasi, $[H^+] = \text{Ka x} \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasi]}$ dengan volume diabaikan
- 4) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi basa konjugasi, menghitung konsentrasi ion H^+ melalui persamaan rumus pH, $[H^+]$ = Ka x $\frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasi]}$ dengan volume diabaikan
- 12. Siswa secara berkelompok melakukan suatu percobaan dengan menambahkan tiap 5 mL NaOH 0,1 M kedalam 25 mL CH₃COOH 0,1 M, diperoleh kurva hasil percobaan sebagai berikut.



Daerah kurva yang menunjukkan adanya sistem penyangga adalah...

- a. 5
- b. 4
- c. 3
- d. 2
- e. 1

Pilihan Alasan:

 Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah dan basa konjugasi sehingga sistem dapat mempertahankan pH

- Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari reaksi antara asam lemah dengan basa kuat yang tepat bereaksi
- 3) Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah dan basa kuat berlebih sehingga sistem dapat mempertahankan kesetimbangannya
- 4) Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah berlebih dan basa kuat, sistem tersebut dapat mempertahankan kesetimbangannya
- 13. Diketahui larutan yang terdiri dari asam/basa lemah dengan konjugasinya, sebanyak 100 mL larutan CH₃COOH 0,15 M dicampur dengan 50 mL larutan NaOH 0,2 M. Jika Ka CH₃COOH = 2 x 10⁻⁵ maka larutan penyangga yang terbentuk bersifat asam karena...
 - Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang dapat menetralkan asam atau menetralkan basa
 - b. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang tidak terionisasi
 - c. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang jumlahnya sedikit
 - d. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang terionisasi sempurna
 - e. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang habis bereaksi

- Terdapat spesi yang tidak dapat terionisasi sehingga larutan penyangga akan bersifat sesuai dengan spesi tersebut
- Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari CH₃COOH, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap kesetimbangan sistem
- 3) Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari CH₃COOH
- 4) Terdapat spesi yang terionisasi sempuna, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap sistem

14. Peserta didik akan membuat larutan penyangga asam dengan mencampurkan NaH_2PO_4 dengan NaOH. Jika disediakan 100 mL larutan NaH_2PO_4 0,1 M (Ka $H_2PO_4^- = 6 \times 10^{-8}$), maka volume NaOH 0,5 M yang yang perlu ditambahakan untuk membuat larutan penyangga dengan pH 8 lebih dari 18 mL.

Dibawah ini pernyataan yang sesuai untuk mengkoreksi pernyataan diatas adalah...

- a. Campuran NaH₂PO₄/NaOH bukan larutan penyangga
- b. NaH₂PO₄ tidak dapat bereaksi dengan NaOH
- c. Volume NaOH yang diperlukan harus berlebih
- d. Volume NaOH tidak dapat dihitung
- e. Volume NaOH yang ditambahkan kurang dari 18 mL

Alasan:

- 1) Persamaan reaksi; $[H^+] = Ka \times \frac{[asam \ lemah]}{[basa \ konjugasi]}$; jumlah mol awal, yang bereaksi, yang bersisa; spesi yang tersisa yaitu NaH_2PO_4
- 2) Persamaan reaksi; jumlah mol awal, yang bereaksi, yang bersisa; jumlah mol sisa NaH₂PO₄ sebesar 1,55 mol; $[H^+] = \text{Ka x} \frac{[asam \ lemah]}{[basa \ konjugasi]}$
- 3) Persamaan reaksi, spesi yang tersisa yaitu NaH₂PO₄, bukan merupakan larutan penyangga
- 4) Tidak terjadi reaksi apapun pada pencampuran NaH₂PO₄ dengan NaOH
- 15. Lusi akan membuat larutan penyangga yang mempunyai pH = 8, campuran manakah yang dapat digunakan Lusi? (Ka CH3COOH = 10^{-5} ; Kb NH3 = 10^{-5} ; Kw H2O = 10^{-14})
 - a. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,1 M
 - b. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 1,0 M
 - c. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 1,0 M
 - d. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,2 M
 - e. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,1 M

- 1) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat
- 2) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat
- 3) Penyangga basa dengan perbandingan mol basa dan mol garam = 1:100
- 4) Penyangga basa dengan perbandingan mol basa dan mol garam = 1 : 10
- 16. Siswa secara berkelompok akan melakukan suatu eksperimen untuk mengetahui pengaruh penambahan sedikit asam dan basa pada larutan penyangga basa dengan cara kerja sebagai berikut.
 - (i) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L NH₄OH 0,1 M dan 1 L larutan NH₄Cl 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia
 - (ii) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L CH₃COOH 0,1 M dan 1 L larutan CH₃COONa 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia
 - (iii)Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 2 L NH₄OH 0,1 M dan 1 L larutan NaOH 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia
 - (iv)Mengukur pH dengan menggunakan indikator universal pada masingmasing tabung
 - (v) Tabung I tidak diberi penambahan larutan
 - (vi)Menambahkan 10 mL HCl 0,1 M ke dalam tabung II
 - (vii)Menambahkan 10 mL NaOH 0,1 M ke dalam tabung III

Jika anda sebagai anggota kelompok maka terlebih dahulu akan memeriksa cara kerja. Urutan cara kerja yang benar adalah...

- a. (i), (iv), (v), (vi), (vii)
- b. (i), (v), (vi), (vii), (iv)
- c. (ii), (v), (vii), (vi), (iv)
- d. (iii), (v), (vi), (vi), (iv)
- e. (iii), (vi), (v), (vii), (iv)

- Larutan penyangga terdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan
- Larutan penyangga terdiri dari basa lemah dan asam konjugasi, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan
- 3) Larutan penyangga terdiri dari asam lemah berlebih dan basa kuat, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan
- 4) Larutan penyangga terdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat yang berlebih
- 17. Nilai pH darah dalam tubuh manusia dijaga pada rentang 7,35-7,45 oleh sistem penyangga alami tubuh yang terdiri dari H₂CO₃ dan ion HCO₃. Maka dapat disimpulkan bahwa jika seseorang melakukan kerja fisik yang akan terjadi pada pH darahnya adalah...
 - a. pH darah akan sedikit turun
 - b. pH darah akan sedikit naik
 - c. pH darah akan turun secara signifikan
 - d. pH darah akan naik secara signifikan
 - e. pH darah akan menjadi semakin asam

- 1) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas (mengeluarkan CO₂), karena CO₂ yang dihasilkan semakin banyak maka akan semakin memperlambat proses kerja fisik dalam tubuh seseorang
- 2) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas, sehingga CO₂ dari reaksi H₂CO₃ yang dikeluarkan menjadi semakin besar
- 3) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas sehingga produksi ion bikarbonat semakin meningkat

- 4) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas, sehingga semakin banyak kalori dalam tubuh yang terbakar yang mengakibatkan pH darah menjadi asam
- 18. Perhatikan tabel data hasil percobaan berikut ini.

No	Larutan	pН	pH setelah penambahan			
		Awal	Asam	Basa	Air	
1.	10 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	1,30	1,00	9,23	6,80	
2.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	9,08	9,04	9,12	9,08	
3.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL	12,67	3,60	13,12	9,60	
	NaOH 0,1 M					
4.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 50 mL NH ₄ Br 0,1	9,26	9,24	9,27	9,26	
	M					
5.	50 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL	4,92	4,89	4,96	4,92	
	NaOH 0,1 M					

Berdasarkan data di atas, larutan penyangga basa dapat dibuat dari campuran...

- a. Campuran asam lemah dan basa kuat berlebih
- b. Campuran basa lemah berlebih dan asam kuat
- c. Campuran asam lemah berlebih dan basa kuat
- d. Campuran basa lemah dan asam kuat berlebih
- e. Campuran asam lemah dan basa kuat

- 1) pH mengalami perubahan
- 2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7
- 3) Memiliki komponen basa yang kuat
- 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7
- 19. Darah manusia memiliki pH yang konstan yaitu mendekati 7,4 meskipun zatzat yang bersifat asam atau basa terus menerus masuk ke dalam darah. Hal ini disebabkan dalam darah manusia terdapat kesetimbangan...
 - a. $H_2O \longrightarrow 2H^+ + OH^-$

- b. $H_2O + H^+ + H_3O^+$
- c. $H_2PO_4^- \implies 2H^+ + PO_4^{2-}$
- d. $H_2CO_3 = 2H^+ + CO_3^{2-}$
- e. $H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$

- 1) Darah hanya memiliki larutan penyangga karbonat, apabila menerima zat yang bersifat basa maka ion OH akan bereaksi dengan HCO₃ yang mengakibatkan pH darah konstan
- 2) Darah hanya memiliki larutan penyangga karbonat, apabila menerima zat yang bersifat asam maka ion H⁺ akan bereaksi dengan HCO₃⁻
- 3) Darah memiliki larutan penyangga karbonat dan fosfat, apabila menerima zat yang bersifat asam maka ion H⁺ akan bereaksi dengan HCO₃⁻
- 4) Darah memiliki larutan penyangga karbonat dan fosfat, apabila menerima zat yang bersifat basa maka ion OH⁻ akan bereaksi dengan HCO₃⁻
- 20. Spesi-spesi penyusun yang terdapat pada larutan penyangga asam CH₃COOH dengan CH₃COONa adalah....
 - a. CH₃COO⁻ dari ionisasi CH₃COOH, H⁺, CH₃COOH, CH₃COO⁻ dari ionisasi CH₃COONa, Na⁺
 - b. CH₃COO⁻ dari ionisasi CH₃COOH, H⁺, CH₃COO⁻ dari ionisasi CH₃COONa, Na⁺
 - c. CH₃COO⁻ dari ionisasi CH₃COOH, H⁺, CH₃COO⁻ dari ionisasi CH₃COONa, Na⁺, CH₃COONa
 - d. CH₃COO⁻ dari ionisasi CH₃COOH, H⁺, CH₃COOH, CH₃COO⁻ dari ionisasi CH₃COONa, Na⁺, CH₃COONa
 - e. CH₃COO⁻ dari ionisasi CH₃COOH, OH⁻, CH₃COOH, CH₃COO⁻ dari ionisasi CH₃COONa, Na⁺

- CH₃COOH mengalami ionisasi parsial dan CH₃COONa mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk ion-ion penyusunnya
- 2) CH₃COOH mengalami ionisasi parsial sehingga selain ion-ion penyusunnya, senyawa CH₃COOH masih terdapat dalam larutan. CH₃COONa mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk ion-ion penyusunnya saja
- 3) CH₃COOH mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk ion-ion penyusunnya dan CH₃COONa mengalami ionisasi parsial
- 4) CH₃COOH mengalami ionisasi parsial karena asam lemah dan CH₃COONa merupakan garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah sehingga akan terhidrolisis parsial dalam air membentuk ion-ion penyusunnya
- 21. Siswa secara berkelompok melakukan percobaan mengenai larutan penyangga. diperoleh data hasil pengamatan sebagai berikut:

	pН			p	H set	elah di	itamba	ah		
	mula		HCl 0	,1 M		I	NaOH	0,1 N	1	45
Jenis Larutan	-	0,2	1	2	4	0,2	1	2	4	mL
	mula	mL	mL	mL	ml	mL	mL	mL	mL	aqua
										des
10 mL CH3COOH	5	5	5	4	4	5	5	5	6	5
0.1M + 10 mL										
CH3COONa 0,1M										
10 mL NH4OH 0,1	11	11	11	11	10	11	11	12	12	11
M + 10 mL NH4Cl										
0,1 M										
10 mL HCl 0,1M +	1	1	1	1	1	5	11	12	12	2
10 mL NaCl 0,1M										

Sesuai dengan data hasil pengamatan di atas, kesimpulan yang tepat adalah...

- a. Campuran dari larutan CH3COOH dan CH3COONa merupakan larutan penyangga
- b. Campuran HCl dan NaCl merupakan larutan penyangga
- c. Campuran NH4OH dan NH4Cl adalah larutan penyangga
- d. Campuran dari larutan CH3COOH dan CH3COONa, NH4OH dan NH4Cl adalah larutan penyangga
- e. Semua jenis larutan adalah larutan penyangga

- 1) Larutan mengalami perubahan pH yang sedikit ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.
- 2) Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap
- 3) Larutan mengalami perubahan pH yang signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.
- 4) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.
- 22. Perhatikan larutan di bawah ini.
 - 1) 100 mL NH3 0,05 M
 - 2) 100 mL HCl 0,1 M
 - 3) 100 mL HNO3 0,1 M
 - 4) 50 mL NaOH 0,1 M
 - 5) 200 mL HCN 0,05 M

Untuk membuat larutan penyangga dengn pH= 5- $\log 2$ (Ka = 2×10^{-5}), pasangan larutan manakah yang harus kita pakai?

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 4
- d. 3 dan 4
- e. 4 dan 5

Pilihan Alasan:

- 1) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1:10
- 2) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat
- 3) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat
- 4) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1:100

23. Perhatikan tabel data hasil percobaan berikut ini.

No	Larutan	pН	pH setelah penambahan			
•		Awal	Asam	Basa	Air	
1.	10 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	1,30	1,00	9,23	6,80	
2.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	9,08	9,04	9,12	9,08	
3.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL	12,67	3,60	13,12	9,60	
	NaOH 0,1 M					
4.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 50 mL NH ₄ Br 0,1	9,26	9,24	9,27	9,26	

	M				
5.	50 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL	4,92	4,89	4,96	4,92
	NaOH 0,1 M				

Sesuai dengan data hasil pengamatan di atas, kesimpulan yang tepat adalah...

- a. Campuran dari larutan nomor 1 merupakan larutan penyangga
- b. Campuran dari larutan nomor 2 dan 3 merupakan larutan penyangga
- c. Campuran dari larutan nomor 1, 3 dan 5 merupakan larutan penyangga
- d. Campuran dari larutan nomor 4 dan 5 merupakan larutan penyangga
- e. Campuran dari larutan nomor 2, 4 dan 5 merupakan larutan penyangga

Pilihan Alasan:

- 1) Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap
- 2) Larutan mengalami perubahan pH yang sedikit ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.
- 3) Larutan mengalami perubahan pH yang signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.
- 4) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.
- 24. Diketahui larutan yang terdiri dari asam/basa lemah dengan konjugasinya, sebanyak 50 mL NH₃ 0,1 M dicampurkan dengan 30 mL HCl 0,1 M. Jika Kb NH₃ = 1 x 10⁻⁵ maka larutan penyangga yang terbentuk bersifat basa karena...
 - a. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang tidak terionisasi
 - b. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang jumlahnya sedikit
 - c. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang dapat menetralkan asam atau menetralkan basa
 - d. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang terionisasi sempurna
 - e. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang habis bereaksi

Pilihan Alasan:

1) Terdapat spesi yang tidak dapat terionisasi sehingga larutan penyangga akan bersifat sesuai dengan spesi tersebut

- 2) Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari NH₃, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap kesetimbangan sistem
- 3) Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari NH₃
- 4) Terdapat spesi yang terionisasi sempuna, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap sistem
- 25. Jika 50 mL HCl 1 M dimasukkan kedalam sistem yang mengandung 0,2 mol HCOOH dan 0,4 mol HCOONa, maka akan terjadi perubahan pH yang tidak signifikan pada larutan tersebut. Hal tersebut terjadi karena...
 - a. HCl merupakan asam kuat yang mampu terionisasi secara cepat
 - b. HCl merupakan asam kuat yang mampu menjaga kesetimbangan dalam larutan penyangga
 - c. HCl merupakan asam kuat sehingga tidak dapat bereaksi di dalam larutan penyangga
 - d. Jumlah mol garam berlebih
 - e. Spesi hasil ionisasi sebagian asam lemah dapat mengikat ion H⁺ dari HC

- 1) HCl dapat terionisasi sempurna sehingga tidak akan mempengaruhi konsentrasi spesi apapun dalam sistem
- 2) Penambahan ion H⁺ mengurangi komponen HCOOH bukan HCOONa
- 3) Pada kesetimbangan baru terjadi sedikit perubahan konsentrasi ion H⁺ tetapi pengaruh penambahan konsentrasi ion H⁺ menjadi tidak berarti karena adanya pengikatan ion H⁺ dalam larutan
- 4) Pada kesetimbangan baru terjadi sedikit perubahan konsentrasi ion H⁺ namun karena volume larutan juga bertambah sehingga pengaruh penambahan konsentrasi ion H⁺ menjadi tidak berarti
- 26. Seorang siswa ingin membuat larutan penyangga dengan pH = 8,5. Larutan asam yang tersedia di laboratorium sebagai berikut: HA (Ka = 1,8 x 10^{-5}), HB (Ka = 2,8 x 10^{-9}), HC (Ka = 3,4 x 10^{-10}), dan HM (pKa = 5). Bahan yang seharusnya dipilih siswa adalah...
 - a. HA
 - b. HB
 - c. HC
 - d. HM

e. Tidak ada bahan

Piihan Alasan:

- 1) pH tidak bergantung pada besarnya Ka tetapi hanya bergantung pada konsetrasi spesi penyusunnya
- 2) Larutan penyangga memiliki daya kerja paling besar (paling efisien)
- 3) Perbandingan mol komponen diasumsikan bernilai 1, sehingga larutan penyangga memiliki daya kerja paling besar (paling efisien), akibatnya pH bergantung pada pKa
- 4) Log [garam]/[asam] = 1, akibatnya pH bergantung pada pKa
- 27. Siswa secara berkelompok melakukan eksperimen untuk mengetahui pengaruh penambahan sedikit asam dan sedikit basa. Mereka mencampurkan 3 mL CH3COOH 0,1 M dan 3 mL CH3COONa 0,1 M. kemudian menambahkan campuran tersebut dengan HCl dan NaOH dengan volume yang berbeda. Semakin banyak penambahan HCl maka perubahan pH menjadi lebih kecil dari pH mula-mula. Sedangkan semakin banyak penambahan NaOH perubahan pH menjadi lebih besar dari pH mula-mula. Hal tersebut terjadi karena...
 - a. Larutan tersebut merupakan campuran dari asam lemah dan basa lemah
 - b. Larutan tersebut merupakan larutan penyangga
 - c. Larutan tersebut merupakan campuran dari asam kuat dan basa kuat
 - d. Larutan tersebut merupakan larutan bukan penyangga
 - e. Larutan tepat habis bereaksi

Pilihan Alasan:

- 1) Berapapun volume penambahan asam dan basa pada larutan penyangga tidak akan merubah harga pH secara signifikan.
- 2) Larutan penyangga akan tetap mempertahankan pH jika asam dan basa yang ditambahkan adalah asam lemah atau basa lemah.
- 3) Larutan penyangga akan tetap mempertahankan harga pH apabila [asam]/[garam] atau [basa]/[garam] antara 0,1-10.
- 4) Berapapun volume penambahan asam dan basa pada larutan penyangga akan merubah harga pH secara signifikan.
- 28. Harimas akan membuat larutan penyangga yang mempunyai pH = 6, campuran manakah yang dapat digunakan Lusi? (Ka CH3COOH = 10^{-5} ; Kb NH3 = 10^{-5} ; Kw H2O = 10^{-14})

- a. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,1
 M
- b. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 1,0
 M
- c. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 1,0 M
- d. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,2 M
- e. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,1 M

Pilihan Alasan:

- Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1:
 10
- 2) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat
- 3) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat
- 4) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1:1
- 29. Siska akan membuat larutan penyangga. Dia melihat bahan-bahan di laboratorium namun hanya ada larutan asam asetat 0,1 M; natrium hidroksida 0,1 M, dan asam klorida 0,1 M. Larutan asam asetat yang tersisa hanya sejumlah 100 mL. Campuran yang harus ditambahkan Siska ke dalam 100 mL asam asetat tersebut adalah...
 - a. 80 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - b. 100 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - c. 120 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - d. 50 mL asam klorida 0,1 M
 - e. 100 mL asam klorida 0,1 M

Pilihan Alasan:

- 1) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa konjugasi
- 2) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat
- 3) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari asam kuat dan basa konjugasi
- 4) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat

- 30. Jika ke dalam air murni ditambahkan asam atau basa meskipun dalam jumlah yang sedikit, harga pH dapat berubah secara drastis. Sebagaimana kita ketahui bahwa air murni mempunyai pH = 7. Penambahan 0,001 mol HCl ke dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH turun menjadi 3. Di lain pihak, penambahan 0,001 mol NaOH (40 mg NaOH) ke dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH naik menjadi 11. Sekarang jika HCl yang sama (1 mL HCl 1 M) ditambahkan ke dalam 1 liter air laut, ternyata perubahan pH-nya jauh lebih kecil, yaitu dari 8,2 menjadi 7,6. Dari permasalahan di atas, jika anda sebagai saintis akan menarik kesimpulan bahwa....
 - a. Air laut merupakan larutan penyangga
 - b. Air murni dan air laut bukan merupakan larutan penyangga
 - c. Air murni dan air laut merupakan larutan penyangga
 - d. Air murni merupakan larutan penyangga
 - e. Air laut bukan merupakan larutan penyangga

Pilihan Alasan:

- 1) Larutan penyangga mengalami perubahan pH yang sedikit ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.
- 2) Larutan penyangga tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap
- 3) Larutan penyangga mengalami perubahan pH yang signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran
- 4) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.

Hasil Validitas Instrumen Soal

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN SOAL

Judul Skripsi :Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Materi Larutan Penyangga

Bapak/Ibu yang terhomat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kelayakan atau kevalidan soal tes untuk analisis kemampuan berfikir kritis peserta didik. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.



Nama Lengkap

: Hargono, S. Pd, M.Si.

Jabatan

: posen kimia

Instansi/Lembaga

Semarang : Universitas Negen

A. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang tersedia dengan ketentuan kuisioner

sebagai berikut:

- 1 = Tidak sesuai
- 2 = Kurang sesuai
- 3 = Sesuai
- 4 = Sangat Sesuai

Lembar Penilaian

		Lembar Penilaian				
No	I	Uraian		Vali	dasi	
			1	2	3	4
1.	Aspek Isi				_/	_
	1. Kes	esuaian soal dengan indikator materi			-	
	2. Kes	esuaian dengan indikator ketrampilan fikir kritis		,		
2.	Aspek Kor	struksi				
		nusan kalimat soal tidak mengandung ganda			V	
	4. Kej	elasan maksud dari soal				V
	mer	n petunjuk yang jelas tentang ngerjakan soal			~	
	6. Gar	nbar, tabel disajikan dengan jelas			~	
3.	Aspek Bah	asa dan Ejaan				
	7. Me	nggunakan bahasa baku sesuai dengan dah bahasa indonesia			V	
		nggunakan bahasa yang mudah ahami			/	
	Skor Tot	al	25			

Skor kriteria:

Jumlah butir = 8

Skor terendah $= 1 \times 8 = 8$ Skor tertinggi $=4 \times 8 = 32$

Skala kriteria

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN SOAL

Judul Skripsi :Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Materi Larutan Penyangga

Bapak/Ibu yang terhomat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kelayakan atau kevalidan soal tes untuk analisis kemampuan berfikir kritis peserta didik. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

Kriteria Kelayakan Intrumen Penilaian

Internal Skor	Kriteria	Simpulan
$26 < x \le 32$	A (Sangat layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$20 < x \le 26$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$14 \le x \le 20$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$8 < x \le 14$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian Secara Umum Lembar Soal	A	(B)	C	I
- 3		1	-	-

В.	Catatan
	Cloman: proof upcobs.
	P

C. Keputusan

Instrumen soal kemampuan berfikir kritis dinyatakan :

- 1. Intrumen dapat digunakan tanpa revisi
- 2 Instrumen dapat digunakan dengan revisi
 - *)Lingkari salah satu

Semarang, 14 Januari 2020 Validator,

Harjono, S.Pd, M.Si. NIP. 197711162005011001 Nama Lengkap

: JUNIARTI IDA HURSANTI, ST

Jabatan

: GURU KIMIA

Instansi/Lembaga

: SMA N 1 UNGARAH

A. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang tersedia dengan ketentuan kuisioner sebagai berikut:

- 1 = Tidak sesuai
- 2 = Kurang sesuai
- 3 = Sesuai
- 4 = Sangat Sesuai

I amban Danilaian

No	Urajan	-	Val	idasi	
		1	2	3	4
1.	Aspek Isi				
	Kesesuaian soal dengan indikator materi				V
	Kesesuaian dengan indikator ketrampilan berfikir kritis			V	
2.	Aspek Konstruksi				
	Rumusan kalimat soal tidak mengandung arti ganda				V
	Kejelasan maksud dari soal				V
	 Ada petunjuk yang jelas tentang mengerjakan soal 				V
	Gambar, tabel disajikan dengan jelas			V	
3.	Aspek Bahasa dan Ejaan				
	 Menggunakan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa indonesia 				V
	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami				V
	Skor Total	30			

Skor kriteria:

Jumlah butir

Skor terendah $= 1 \times 8 = 8$

Skor tertinggi $= 4 \times 8 = 32$

Skala kriteria

Kriteria Kelayakan Intrumen Penilaian

Internal Skor	Kriteria	Simpulan
26 < x ≤ 32	A (Sangat layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$20 < x \le 26$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
14 < x ≤ 20	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$8 \le x \le 14$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian Secara Umum Lembar Soal	A	В	C	- 1
	1			

B. Catatan

F	0-6-	ciel 0	way	u lubrlu grafili	0	D10	televatura
ium	- 0 4	ruas 1	agi 1	granu	nun	lavec	YWY MU
Surul	1 Kla	Š.		υ.			

C. Keputusan

Instrumen soal kemampuan berfikir kritis dinyatakan:

- 1. Intrumen dapat digunakan tanpa revisi
- 2) Instrumen dapat digunakan dengan revisi
 - *)Lingkari salah satu

Semarang, 17 Februari 2020 Validator,

Yuniarti Ida Nursanti, S.T. NIP. 19740627 201406 2 002

Lampiran 8

ANALISIS UJI COBA SOAL TES

No	KODE	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	2 9	30	Total
1	K1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	14
2	K2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	17
3	К3	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	17
4	K4	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	15
5	K5	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	16
6	К6	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	D	1	1	0	16
7	K7	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	9
8	К8	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	16
9	К9	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	15
10	K10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4
11	K11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	19
12	K12	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7
13	K13	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	14
14	K14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13
15	K15	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
16	K16	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
17	K17	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	15
18	K18	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	17
19	K19	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18
20	K20	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	15
21	K21	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	20
22	K22	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	13
23	K23	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	16

24	K24	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
25	K25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	20
26	K26	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	20
27	K27	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	21
28	K28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
29	K29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	20
30	K30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	17
31	K31	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	9
32	K32	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	16
33	K33	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	12
34	K34	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12
35	K35	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	15
36	K36	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
JU	MLAH	35	25	29	7	28	4	24	30	29	26	25	1	1	28	12	18	22	27	13	2	29	6	21	7	1	3	2	29	24	2	

HASIL INDEKS KESUKARAN

		KESIMPULAN
BUTIR 1	0,972222222	MUDAH
BUTIR 2	0,972222222	MUDAH
BUTIR 3	0,80555556	MUDAH
BUTIR 4	0,194444444	SUKAR
BUTIR 5	0,77777778	MUDAH
BUTIR 6	0,111111111	SUKAR
BUTIR 7	0,666666667	SEDANG
BUTIR 8	0,833333333	MUDAH
BUTIR 9	0,80555556	MUDAH
BUTIR 10	0,72222222	MUDAH

BUTIR 11	0,69444444	SEDANG
BUTIR 12	0,027777778	SANGAT SUKAR
BUTIR 13	0,027777778	SANGAT SUKAR
BUTIR 14	0,77777778	MUDAH
BUTIR 15	0,333333333	SEDANG
BUTIR 16	0,5	SEDANG
BUTIR 17	0,611111111	SEDANG
BUTIR 18	0,75	MUDAH
BUTIR 19	0,361111111	SEDANG
BUTIR 20	0,05555556	SANGAT SUKAR
BUTIR 21	0,80555556	MUDAH

BUTIR 22	0,166666667	SUKAR
BUTIR 23	0,583333333	SEDANG
BUTIR 24	0,19444444	SUKAR
BUTIR 25	0,027777778	SANGAT SUKAR
BUTIR 26	0,083333333	SANGAT SUKAR

BUTIR 27	0,05555556	SANGAT SUKAR
BUTIR 28	0,80555556	MUDAH
BUTIR 29	0,666666667	SEDANG
BUTIR 30	0,05555556	SANGAT SUKAR

HASIL DAYA BEDA SOAL

No	KODE	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	Total
27	K27	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	21
21	K21	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	20
25	K25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	20
26	K26	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	20
29	K29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	20
11	K11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	19
19	K19	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18
2	K2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	17
3	К3	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	17
18	K18	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	17
30	K30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	17
5	K5	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	16
6	К6	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	D	1	1	0	16
8	К8	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	16
23	K23	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	16
32	K32	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	16
4	K4	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	15
9	К9	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	15
17	K17	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	15

20	K20	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	15
35	K35	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	15
1	K1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	14
13	K13	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	14
28	K28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
14	K14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13
22	K22	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	13
33	K33	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	12
34	K34	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12
7	K7	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	9
31	K31	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	9
15	K15	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
16	K16	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
12	K12	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7
36	K36	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
24	K24	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
10	K10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4
	BA	10	10	10	2	10	4	10	10	10	9	10	0	0	9	6	8	10	10	2	1	10	3	9	5	1	0	0	10	10	0	
	BB	9	0	6	0	3	0	2	6	6	6	1	0	1	5	2	1	1	3	4	1	6	2	4	1	0	2	1	6	1	1	
	DB	0,1	1	0,4	0,2	0,7	0,4	0,8	0,4	0,4	0,3	0,9	0	- 0,1	0,4	0,4	0,7	0,9	0,7	- 0,2	0	0,4	0,1	0,5	0,4	0,1	- 0,2	- 0,1	0,4	0,9	- 0,1	
KR	ITERIA	J	SB	С	J	В	С	SB	С	С	С	SB	SJ	SJ	С	С	В	SB	В	SJ	SJ	С	J	В	С	J	SJ	SJ	С	SB	SJ	

KETERANGAN:

C = CUKUP

J = JELEK

B = BAIK

SJ = SANGAT JELEK

SB = SANGAT BAIK

HASIL UJI VALIDITAS SOAL

No	KODE	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	Total
1	K1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	14
2	K2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	17
3	К3	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	17
4	К4	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	15
5	K5	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	16
6	К6	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	D	1	1	0	16
7	K7	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	9
8	КВ	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	16
9	К9	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	15
10	K10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4
11	K11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	19
12	K12	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7
13	K13	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	14
14	K14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13
15	K15	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
16	K16	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
17	K17	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	15
18	K18	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	17
19	K19	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18
20	K20	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	15
21	K21	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	20
22	K22	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	13
23	K23	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	16
24	K24	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5

25	K25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	20
26	K26	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	20
27	K27	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	21
28	K28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
29	K29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	20
30	K30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	17
31	K31	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	9
32	K32	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	16
33	K33	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	12
34	K34	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12
35	K35	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	15
36	K36	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
RHIT	TUNG	0,388	0,802	0,383	0,235	0,579	0,446	0,706	0,522	0,399	0,29	0,761	0,032	-0,2	0,367	0,413	0,577	0,687	0,761	-0,03	-0,17	0,542	0,101	0,376	0,33	0,261	-0,33	-0,12	0,399	0,786	-0,17	
R TA	ABEL	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	
STATUS \	/ALIDITAS	VALID	VALID	VALID	TIDAK	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	TIDAK	VALID	TIDAK	TIDAK	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	TIDAK	TIDAK	VALID	TIDAK	VALID	VALID	TIDAK	TIDAK	TIDAK	VALID	VALID	TIDAK	

UJI RELIABILITAS SOAL TES

No	KODE	1	2	3	5	6	7	8	9	11	14	15	16	17	18	21	23	24	28	29	TOTAL
1	K1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	13
2	K2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	16
3	К3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	16
4	K4	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15
5	K5	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15
6	К6	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15
7	K7	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	7
8	K8	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	13
9	К9	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	11
10	K10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
11	K11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
12	K12	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	7
13	K13	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	13
14	K14	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
15	K15	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7
16	K16	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7
17	K17	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	14
18	K18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	15
19	K19	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	14

20	K20	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	13
21	K21	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
22	K22	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	13
23	K23	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	13
24	K24	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
25	K25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
26	K26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
27	K27	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	16
28	K28	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	13
29	K29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
30	K30	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	14
31	K31	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6
32	K32	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	14
33	K33	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	11
34	K34	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	9
35	K35	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	13
36	K36	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5

MEAN	12,4
STANDAR	4,59
DEVIATION	
VARIANS	21

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{kS_t^2}\right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{19}{19-1}\right] \left[1 - \frac{12,389(19-12,239)}{19(21,044)}\right]$$

$$\mathsf{r}_{11} \ = 1,055555556 \ [1 - \frac{12,389 \ (6,611)}{399,836}]$$

$$r_{11} = 1,055555556 \left[1 - \frac{81,903679}{399,836}\right]$$

$$r_{11} = 0,8393322$$

SILABUS KIMIA KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 UNGARAN

Sekolah : SMA Negeri 1 Ungaran

Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : XI/Genap Tahun Pelajaran : 2019/2020

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 menunjukan 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	IPK	Materi Pokok	Rincian Materi	PPK	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.12. Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	Menjelaskan pengertian larutan penyangga Menganalisis larutan penyangga dengan bukan penyangga Menjelaskan sifat larutan penyangga Menjelaskan sifat larutan penyangga Menyebutkan komponen penyusun larutan penyangga asam dan penyangga basa Menelaah prinsip kerjalarutan penyangga asam dan penyangga asam dan penyangga Menentukan pH larutan penyangga Mengidentifik	Larutan Penyang ga (Buffer)	1. Faktual a. Penerapan konsep larutan penyangga dalam tubuh dan kehidupan sehari-hari 2. Konseptual a. Pengertian larutan penyangga b. Prinsip kerja larutan penyangga c. Komponen- komponen penyusun larutan penyangga d. Perhitungan pH larutan penyangga e. Peran larutan penyangga e. Peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari 3. Prosedural a. Membuat larutan penyangga asam	a. Religius b. Gotong royong c. Integritas d. Berpikir kritis	Pertemuan 1: Diskusi kelompok mengenai perbedaan antara larutan penyangga dengan bukan penyangga, mengidentifikasi sifat larutan penyangga, menelaah komponen penyusun dan prinsip kerja larutan penyangga Pertemuan 2: Siswa melukukan diskusi kelompok untuk mengumpulkan data mengenai perbedaan antara larutan penyangga dengan bukan penyangga, mengidentifikasi sifat larutan penyangga, menelaah komponen penyusun dan prinsip kerja larutan penyangga larutan penyangga larutan penyangga dengan memperhatikan demonstrasi dari guru Pertemuan 3: Guru memberikan	a. Kemampuan berpikir kritis (Penilaian tes two-thier) b. Ketrampilan metakognitif (Lembar angket)	10 x 45 menit (Pembelaja ran) 2 x 45 menit (Posttest)	1. Buku pembelajaran kelas XI kurikulum 2013 (Penulis: Unggul Sudarmo) 2. Media pembelajaran PPT 3. Lembar kerja Peserta Didik 4. Internet

asi pera	n penyangga basa	kesimpulan materi	
larutan	dengan pH	dengan menjelaskan	
penyangga	tertentu	konsep agar siswa tidak	
dalam tubu	h	salah konsep	1
mahluk hidur).	Pertemuan 4:	
		Siswa latihan	
		menghitung pH larutan	
		penyangga	
		menggunakan	
		persamaan rumus	
		larutan penyangga	
		Pertemuan 5:	
		Siswa melakukan	
		pengamatan peranan	
		larutan penyangga	1
		dalam kehidupan	1
		sehari-hari baik dalam	
		tubuh makhluk hidup	
		maupun dalam	
		lingkungan melalui	
		video.	
		Pertemuan 6:	
		Siswa melakukan	
		posttest materi larutan	
		penyangga	

LEMBAR VALIDASI AHLI

PENGGALAN SILABUS

Judul Skripsi: Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Materi Larutan Penyangga

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen penggalan silabus. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

: YAHMAN, SIPA Nama Lengkap

Jabatan

: GURU KIMIA : SMAN 1 UNGARAN Instansi/Lembaga



A. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist ($\sqrt{}$) pada kolom yang tersedia dengan ketentuan kriteria/skor sebagai berikut:

1 = Tidak sesuai

3 = Sesuai

2 = Kurang sesuai

4 = Sangat sesuai

31

	Lembar Penilaian				
	Urajan	Val	idasi		
	Uraian	1	2	3	4
A	spek yang disajikan				
1.	Mengkaji keterkaitan antar Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam mata pelajaran				L
2.	Mengindentifikasi materi yang menunjuang pencapaian KD				~
3.	Kegiatan pembelajaran dirancang dan dikembangkan berdasarkan KD				1
4.	Merumuskan indikator pencapaian kompetensi			1	
5.				~	
6.	Penentuan jenis penelitian			v	
B	ahasa				
7.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD			V	
8.	Kesederhanaan struktur kalimat			~	
11	'aktu				
9.	Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				V

Skoring Kriteria:

Total skor

Jumlah butir = 9

Skor terendah = $1 \times 10 = 10$

Skor tertinggi = $4 \times 10 = 36$

Skala kriteria = $\frac{36-9}{4}$ = 6,75

Kriteria Kelayakan Instrumen Penilajan

Kriteria	Simpulan	
A (Sangat Layak)	Dapat digunakan tanpa revisi	
B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi	
C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi	
D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi	
	A (Sangat Layak) B (Layak) C (Kurang Layak)	

Penilaian Secara Umum

Penilaian secara Umum Penggalan Silabus	A	В	С	D
	/			

B.	Catatan

C. Keputusan

Instrumen penggalan silabus dinyatakan:

- (A.) Instrumen dapat digunakan tanpa revisi (sangat baik)
- B. Instrumen dapat digunakan dengan sedikit revisi (baik)
- C. Instrumen dapat digunakan dengan banyak revisi (cukup baik)
- D. Instrumen belum dapat digunakan (tidak baik)
 - *) Lingkari salah satu

Semarang, 17 Februari 2020 Validator

JAHMAN SIPA. NIP. 1967.11292008011003.

CS Scanned with CamScanner

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : SMA Negeri 1 Ungaran

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Tahun Ajaran : 2019/2020

Materi : Larutan Penyangga

Alokasi Waktu : 12 JP (6 kali pertemuan)

A. 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 menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

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

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar		dikator Pencapaian Kompetensi
3.12 Menjelaskan prinsip k	erja, 3.12	.1 Menjelaskan pengertian larutan
perhitungan pH dan peran lar	rutan	penyangga

penyangga dalam tubuh mahlu	k 3.12.2 Menganalisis larutan penyangga
hidup	dengan bukan penyangga
_	3.12.3 Menjelaskan sifat larutan
	penyangga
	3.12.4 Menyebutkan komponen
	penyusun larutan penyangga
	asam dan penyangga basa
	3.12.5 Menelaah prinsip kerja larutan
	penyangga asam dan penyangga
	basa
	3.12.6 Menentukan pH larutan
	penyangga
	3.12.7 Mengidentifikasi peran larutan
	penyangga dalam tubuh mahluk
	hidup.
4.12 Membuat larutan penyang	a 4.12.1 Melakukan percobaan untuk
dengan pH tertentu	membuat larutan penyangga
	dengan pH tertentu
	4.12.2 Mengkomunikasikan hasil
	percobaan

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Guided-inquiry* dengan memahami menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses pembelajaran berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, jujur dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, serta bekerja sama dalam melakukan praktikum dan diskusi materi larutan penyangga. Selain itu, siswa diharapkan dapat menjelaskan pengertian, komponen dan sifat dari larutan penyangga, menjabarkan prinsip kerja dari larutan penyangga , menghitung pH larutan penyangga dengan menambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dan diharapkan siswa mampu menganalisis serta menyimpulkan apa yang dimaksud dengan larutan penyangga hingga perannya dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

1. Faktual

 Mempelajari larutan penyangga pada kehidupan sehari-hari diberbagai bidang kehidupan.

2. Konseptual

- Pengertian larutan penyangga
- Prinsip kerja larutan penyangga
- Komponen-komponen larutan penyangga
- Perhitungan pH larutan penyangga
- Peran larutan penyangga di kehidupan sehari-hari

3. Prosedural

 Prosedur membuat larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa dengan pH tertentu dan menguji sifat-sifat larutan penyangga

4. Metakognisi

• Perhitungan pH larutan penyangga

E. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Metode : Demonstrasi, diskusi kelompok, ceramah dan pemberian tugas

Model : Guided-inquiry/ Inkuiri terbimbing

F. Media dan Alat Pembelajaran

Media : LKPD, PPT, Video

Alat : Laptop, LCD, papan tulis, alat dan bahan praktikum

G. SUMBER BELAJAR

Chang, R. 2010. Chemistry Tenth Edition. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

Conover, W. 1998. Buffer Solutions: The Basics (Beynon, R. J.; Easterby, J. S.), *Journal of Chemical Education*, 75(2), p. 153.

Premono, Shidiq, Anis Wardani dan Nur Hidayati. 2009. *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: PT. Pustaka Insan Madani.

Schmuckler, J.S. 1982. Something New from The Past. *Journal Chem Education*, 59(4), p.305.

Utami, B., Mahardiani dan Lina. 2009. *Kimia 2: Untuk SMA/MA Kelas XI, Program Ilmu Alam.* Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, CV. HaKa. MJ.

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2x 45 Menit)

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.12.1 Menjelaskan pengertian larutan penyangga
- 3.12.2 Membedakan larutan penyangga dengan bukan penyangga
- 3.12.3 Menjelaskan sifat larutan penyangga
- 3.12.4 Menyebutkan komponen penyusun larutan penyangga asam dan penyangga basa
- 3.12.5 Menelaah prinsip kerja larutan penyangga asam dan penyangga basa

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Sintak <i>Inkuiri</i>	Alokasi waktu
Awal	Pendahuluan		20
Awal	 Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka. Peserta didik berdoa menurut keyakinan masing-masing. Guru melakukan presensi kehadiran peserta didik. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran Guru memberikan apersepsi materi larutan penyangga "Pada pertemuan sebelumnya, kalian sudah belajar tentang pH suatu asam atau basa. kita analogikan dengan air dan darah. Kedua cairan tersebut bersifat netral. Namun bagaimana jika ditambah dengan sedikit asam kuat atau basa kuat? Tentunya, air yang ditambah asam atau basa kuat pH nya akan berubah yang tadinya air memiliki pH netral yaitu 7 akan berubah naik atau turun. Lalu bagaimana dengan darah? Sama halnya dengan air, darah juga memiliki pH netral. Padahal salah satu fungsi darah adalah menyerap sari-sari makanan. Tapi apakah kita pernah berpikir berapa pH makanan tersebut?. Berbeda dengan air yang jika ditambah asam atau basa akan mengalami perubahan pH, darah ternyata dapat mempertahankan pHnya walaupun makanan yang kita makan bersifat asam atau basa. bagaimana hal tersebut bisa terjadi? Apa yang ada dalam darah kita? Nah inilah yang akan kita bahas pada materi ini yaitu larutan penyangga." Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok dan kelompok tidak berubah sampai akhir pembelajaran larutan penyangga 		20 Menit

Inti	 Guru meminta peserta didik untuk duduk dengan tertib dan rapi sesuai dengan kelompoknya. Guru membagikan LKPD kepada masingmasing kelompok Guru membimbing siswa menemukan masalah yang sesuai dengan fenomena yang disajikan dan mengaitkan pada materi larutan penyangga yang diajarkan dan mengarahkan siswa untuk menuliskan rumusan masalah yang tepat di LKPD 	Fase 1 Penyajian Masalah	30 menit
	 Guru membimbing siswa dalam berdiskusi kelompok untuk menyusun hipotesis berdasarkan rumusan masalah Guru menjawab pertanyaan siswa dan mengajukan pertanyaan yang dapat menggiring siswa untuk menemukan jawabannya sendiri 	Fase 2 Menyusun Hipotesis	30 menit
Akhir	 Melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran Mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar Guru memberikan informasi untuk pertemuan selajutnya akan melakukan demonstrasi sebagai media pengumpulan data dalam uji hipotesis Mempersilahkan satu orang siswa memimpin doa untuk mengakhiri pembelajaran sembari memberikan salam penutup 		10 Menit

Pertemuan Kedua (2x 45 Menit)

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Sintak	Alokasi
		Inkuiri	waktu
Awal	 Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka. Peserta didik berdoa menurut keyakinan masing-masing. Guru melakukan presensi kehadiran peserta didik. Guru mengingatkan siswa materi sebelumnya. Guru memberikan apersepsi materi larutan penyangga tentang "Pada pertemuan sebelumnya, kalian sudah berhipotesis untuk menjawab masalah mengenai konsep, sifat, komponen dll tentang larutan penyangga. Sekarang kita akan mengetahui jawaban untuk menguji hipotesis kalian melalui demonstrasi dan dilengkapi dengan studi literatur dari sumber belajar" Guru meminta peserta didik untuk duduk dengan tertib dan rapi sesuai dengan kelompoknya. 		5 Menit
Inti	 Guru menjelaskan pada siswa mengenai proses diskusi dan demonstrasi yang akan dilakukan. Guru mengenalkan alat dan bahan praktikum pada siswa Guru melakukan demonstrasi dibantu siswa setiap kelompok dalam membuat larutan penyangga asam dengan cara langsung Guru mempersilahkan siswa untuk melakukan diskusi kelompok. Guru membimbing siswa untuk memperoleh data untuk membuktikan kebenaran hipotesis dengan malakukan diskusi dan studi literatur 	Fase 3 Pengumpulan Data	40 menit
	Guru membimbing siswa dalam menganalisis hasil data yang diperoleh	Fase 4	30 menit

	 dengan bantuan pertanyaan pada LKPD Guru membimbing siswa menghubungkan data hasil percobaan dengan hipotesis Guru mengarahkan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi 	Menguji Hipotesis	
Akhir	 Melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran Mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pertemuan selanjutnya yaitu menghitung pH Mempersilahkan satu orang siswa memimpin doa untuk mengakhiri pembelajaran sembari memberikan salam penutup 		5 Menit

Pertemuan ketiga (2 x 45 menit) Indikator Pencapaian Kompetensi:

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Sintak <i>Inkuiri</i>	Alokasi waktu
Awal	 Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka. Peserta didik berdoa menurut keyakinan masing-masing. Guru melakukan presensi kehadiran peserta didik. Guru mengingatkan siswa materi sebelumnya. Guru memberikan apersepsi materi larutan penyangga tentang "pertemuan kemarin, kalian sudang menguji hipotesis kalian melalui demonstrasi yang ibu lakukan. Guru meminta peserta didik untuk duduk dengan tertib dan rapi sesuai dengan kelompoknya. 		10 Menit
Inti	Guru mengarahkan siswa untuk menyampaikan simpulan berdasarkan data yang diperoleh dengan menjawab rumusan masalah dengan guru menjelaskan kembali materi agar siswa tidak salah dalam memahami konsep materi	Fase 5 Analisis kesimpulan	70 menit
Akhir	 Melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran Mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar Guru menyampaikan tugas individu kepada siswa untuk mengerjakan soal untuk dikumpulkan pertemuan selanjutnya sebagai tugas individu Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya siswa akan melakukan latihan soal dan membahas tugas yang telah diberikan Mempersilahkan satu orang siswa memimpin doa untuk mengakhiri pembelajaran sembari memberikan salam penutup 		10 Menit

Pertemuan Keempat (2 x 45 menit)

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Sintak <i>Inkuiri</i>	Alokasi waktu
Awal	 Pendahuluan Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka. Peserta didik berdoa menurut keyakinan masing-masing. Guru melakukan presensi kehadiran peserta didik. Guru meminta peserta didik untuk duduk dengan tertib dan rapi sesuai dengan kelompoknya. 		10 Menit
Inti	Guru mengarahkan siswa untuk latihan soal dan membahas soal dalam LKS.	Fase 5 Analisis Kesimpulan	70 menit
Akhir	 Guru mengulas kembali kesimpulan yang telah disampaikan siswa Melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran Guru menyampaikan tugas individu kepada siswa untuk mengerjakan soal dalam LKPD untuk dikumpulkan pertemuan selanjutnya Mempersilahkan satu orang siswa memimpin doa untuk mengakhiri pembelajaran sembari memberikan salam penutup 		10 Menit

Pertemuan Kelima (2 X 45 menit)

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Sintak <i>Inkuiri</i>	Alokasi waktu
Awal	 Pendahuluan Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka. Peserta didik berdoa menurut keyakinan masing-masing. Guru melakukan presensi kehadiran peserta didik. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran Guru meminta peserta didik untuk duduk dengan tertib dan rapi sesuai dengan kelompoknya. Guru memberikan apersepsi yaitu dengan menghadirkan gambar darah dan air ludah dalam mulut yang merupakan system penyangga yang terdapat didalam tubuh 	Inkutri	10 Menit
	Siswa diberikan video tentang manfaat dan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	Fase 1 Menyajikan Masalah	10 menit
Inti	 Guru membimbing siswa dalam berdiskusi kelompok untuk menyusun hipotesis berdasarkan rumusan masalah Guru menjawab pertanyaan siswa dan mengajukan pertanyaan yang dapat menggiring siswa untuk menemukan jawabannya sendiri 	Fase 2 Menyusun Hipotesis	10 menit
	Guru mengarahkan siswa untuk membaca hand-out dan modul yang berkaitan dengan peran larutan penyangga di dalam tubuh dan dalam kehidupan sehari-hari	Fase 3 Pengumpulan Data	20 menit
	Siswa memverifikasi hasil diskusi kelompok dengan literatur tentang peranan larutan penyangga di dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari.	Fase 4 Menguji hipotesis	10 menit
	Siswa mempresentasikan hasil diskusi peranan larutan penyangga di depan kelas	Fase 5 Analisis kesimpulan	25 menit

Akhir	Melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran	5 Menit
	Mengakhiri kegiatan belajar dengan	
	memberikan pesan untuk tetap belajar	
	Guru memberikan informasi untuk pertemuan	
	selajutnya akan dilakukan tes (posttest)	
	Mempersilahkan satu orang siswa memimpin	
	doa untuk mengakhiri pembelajaran sembari	
	memberikan salam penutup	

Pertemuan Keenam (2 x 45 menit)

Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Sintaks <i>Inkuiri</i>	Alokasi waktu
Awal	 Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka. Peserta didik berdoa menurut keyakinan masing-masing. Guru melakukan presensi kehadiran peserta didik. 		5 Menit
Inti	 Guru meminta peserta didik untuk duduk dengan tertib dan rapi. Guru membagikan lembar soal <i>posttest</i> Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> Guru mengawasi jalannya <i>posttest</i> Peserta didik mengumpulkan jawaban 		80 menit
Akhir	 Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan materi yang belum dipahami. Mempersilahkan satu orang siswa memimpin doa untuk mengakhiri pembelajaran sembari memberikan salam penutup 		5 Menit

I. PENILAIAN

Kemampuan Berpikir Kritis: Soal pilihan ganda beralasan (two tier)
Keterampilan metakognitif: lembar angket

	Semarang, Januari 2020		
Mengetahui,			
Guru Mapel Kimia	Mahasiswa		
	Ainun Salsabila		
	NIM.4301416076		

Hasil Validitas RPP

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN RPP KELAS EKSPERIMEN

Judul Skripsi : Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Materi Larutan Penyangga

Peneliti .

: Ainun Salsabila

Materi Pokok

: Larutan Penyangga

Model Pembelajaran : Guided Inquiry

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen RPP. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

Nama Lengkap

: Dr. Waro Sumarni, M. Si

Jabatan

: Dosen kimia

Instansi/Lembaga

Semarang Negeri : Universitas

A. Petunjuk:

- 1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian berdasarkan skala penilaian yang telah disediakan dengan memberikan tanda cek (1) pada kolom yang telah disediakandengan ketentuan kriteria/skor sebagai berikut:
 - 1 = Tidak baik

3=Baik

2 = Kurang baik

4= Sangat baik

- 2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberikan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah instrumen yang divalidasi
- 3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan



No	Aspek yang Dinilai		SI	kor	
	Aspek yang Dinilai	4	3	2	1
A	Perumusan Tujuan Pembelajaran				
1	Kejelasan Kompetensi inti dan kompetensi dasar	V			
2	Kesesuaian Kompetensi Inti dan kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran	V			
3	Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator		V		
4	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran		V		
В	Isi yang disajikan				
1	Sistematika penyusunan RPP	V			
2	Kejelasan langkah-langkah pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran, awal, inti, dan penutup)	V			
3	Kegiatan pembelajaran yang disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran	V			
4	Kelengkapan substansi RPP		V.		
5	Penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran				
C	Bahasa yang Digunakan				
1	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD		V		
2	Bahasa yang digunakan komunikatif		~		
3	Kalimat yang digunakan mudah dipahami		~		
D	Alokasi Waktu				
1	Kesesuaian alokasi yang digunakan	~		1	
2	Kesesuaian rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran		V		
Juml:	nh Skor		48		

B. Skala penilaian

- 1. Tidak baik (tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)
- 2. Kurang baik (sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)
- 3. Baik (sesuai, jelas, tepat guna, kurang operasional)
- 4. Sangat baik (sesuai, jelas, tepat guna, operasional)

C. Kriteria Penilaian

Jumlah butir pernyataan = 14

Skor terendah = $1 \times 14 = 14$ Skor tertinggi = $4 \times 14 = 56$ Skala kriteria = $\frac{56-14}{4} = 10.5$



Skor Kriteria		Keterangan
$45,5 < x \le 56,0$	A (sangat baik)	Dapat digunakan tanpa revisi
$35,0 < x \le 45,5$	B (baik)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$24,5 \le x \le 35,0$	C (kurang baik)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$14,0 \le x \le 24,5$	D (tidak baik)	Belum dapat digunakan

D.	Komentar dan Saran

E. Kesimpulan Penilaian Secara Umum

Setelah mengisi tabel penilaian, mohon Bapak/Ibu melingkari angka di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

- 1) Instrumen dapat digunakan tanpa revisi (sangat baik)
- 2. Instrumen dapat digunakan dengan sedikit revisi (baik)
- 3. Instrumen dapat digunakan dengan banyak revisi (kurang baik)
- 4. Instrumen belum dapat digunakan (tidak baik)

Semarang, **2** Februari 2020 Validator

Dr. Woro Sumarni, M.Si. NIP. 196507231993032001



LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN RPP KELAS EKSPERIMEN

Judul Skripsi :Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Materi Larutan Penyangga

Peneliti

: Ainun Salsabila

Materi Pokok

: Larutan Penyangga

Model Pembelajaran : Guided Inquiry

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu tentang kelayakan atau kevalidan instrumen RPP. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

Nama Lengkap

: YAHMAN, S.Pa.

Jabatan

: GURU KIMIA

Instansi/Lembaga

: SMAH 1 UHGARAN

KAB. SEMARANG

A. Petunjuk:

 Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian berdasarkan skala penilaian yang telah disediakan dengan memberikan tanda cek (V) pada kolom yang telah disediakandengan ketentuan kriteria/skor sebagai berikut:

1 = Tidak baik

3=Baik

2 = Kurang baik

4= Sangat baik

- Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberikan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah instrumen yang divalidasi
- Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan



No	Aspek yang Dinilai	Skor					
A	Perumusan Tuin P	4	3	2	1		
1	Perumusan Tujuan Pembelajaran Kejelasan Komputati						
2	Kejelasan Kompetensi inti dan kompetensi dasar	V					
	dengan tujuan pembelajaran	V					
3	Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator		V		_		
4	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran						
В	Isi yang disajikan	V					
1	Sistematika penyusunan RPP						
2	Kejelasan langkah-langkah pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran, awal, inti, dan penutup)	-	V V				
3	Kegiatan pembelajaran yang disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran		V				
4	Kelengkapan substansi RPP		V		_		
5	Penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran	V	-				
C	Bahasa yang Digunakan		8				
1	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD		V				
2	Bahasa yang digunakan komunikatif		v				
3	Kalimat yang digunakan mudah dipahami		V				
D	Alokasi Waktu						
1	Kesesuaian alokasi yang digunakan	V					
2	Kesesuaian rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran		~				
fuml:	ah Skor		47		_		

B. Skala penilaian

- 1. Tidak baik (tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)
- 2. Kurang baik (sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)
- 3. Baik (sesuai, jelas, tepat guna, kurang operasional)
- 4. Sangat baik (sesuai, jelas, tepat guna, operasional)

C. Kriteria Penilaian

Jumlah butir pernyataan = 14

Skor terendah $= 1 \times 14 = 14$

Skor tertinggi $= 4 \times 14 = 56$

 $=\frac{56-14}{4} = 10,5$ Skala kriteria



Skor	Kriteria	Keterangan
$45,5 < x \le 56,0$	A (sangat baik)	Dapat digunakan tanpa revisi
$35,0 < x \le 45,5$	B (baik)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$24,5 < x \le 35,0$	C (kurang baik)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$14,0 \le x \le 24,5$	D (tidak baik)	Belum dapat digunakan

•	Komentar dan	Saran	in belater an	Er no.	1.	
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Z + -	
	2 Rp0	\sim_{l}	Proletch.			
	1)					

E. Kesimpulan Penilaian Secara Umum

Setelah mengisi tabel penilaian, mohon Bapak/Ibu melingkari angka di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

- 1. Instrumen dapat digunakan tanpa revisi (sangat baik)
- 2. Instrumen dapat digunakan dengan sedikit revisi (baik)
- 3. Instrumen dapat digunakan dengan banyak revisi (kurang baik)
- 4. Instrumen belum dapat digunakan (tidak baik)

Semarang, 17 Februari 2020 Validator

Yahman, S.Pd

NIP. 196711292008011003

KISI-KISI ANGKET METAKOGNITIF

No.	Indikator	Sub Indikator	Pernyataan	No Angket	Kode
1.	Menyadari proses berpikir dan mampu menggambarkannya	Menyatakan tujuan yang ingin dicapai	Saya dapat mengetahui sifat larutan penyangga dengan cara membaca pernyataan masalah yang ada di dalam soal terlebih dahulu	_	+
			Saya mempelajari larutan penyangga untuk mengetahui berbagai reaksi dalam kehidupan sehari-hari	1	+
			Setelah membaca permasalahan di dalam soal dan mengetahui sifat penyangga saya dapat menentukan rumus yang digunakan untuk menghitung pH	10	+
		Mengetahui tentang apa yang akan dipecahkan	Saya membuat coretan perhitungan yamg terpisah dari lembar jawaban dan mengecek jawaban sementara dalam mengerjakan soal perhitungan larutan penyangga	12	+
			Saya menuliskan apa saja yang diketahui dalam soal untuk menyelesaikan soal perhitungan pH asam dan basa larutan penyangga	11	+
			Saya dapat menyelesaikan soal perhitungan larutan penyangga setelah saya mengetahui sifat dari larutan penyangga	6	+
		Menyadari bahwa tugas yang diberikan	Ketika mengahadapi soal larutan penyangga, saya selalu mencari beberapa referensi untuk dapat menyelesaikannya	2	+
		membutuhkan banyak	Dalam memahami konsep larutan penyangga saya membaca	7	+

referensi	beberapa referensi baik dari buku maupun internet		
	Saya mengaitkan konsep-konsep kimia yang telah saya pelajari sebelumnya dalam menyelesaikan soal larutan penyangga	13	+
Mengidentifikasi informasi	Ketika soal yang saya hadapi berbentuk wacana, maka saya akan menandai setiap pernyataan atau <i>keyword</i> yang menurut saya sangat relevan dengan pertanyaan pada soal	8	+
	Dalam menyelesaikan soal sifat larutan penyangga, saya akan mengidentifikasi campuran dari larutan penyangga terlebih dahulu	14	+
	Untuk mengidentifikasi campuran dari larutan penyangga saya harus mengetahui sifat asam dan basa	15	+
Menyadari kemampuan sendiri dalam	Saya memacu diri sendiri ketika menyelesaikan tes larutan penyangga agar tidak kehabisan waktu	9	+
mengerjakan tugas yang diberikan	Dalam menjawab soal-soal larutan penyangga, saya membaca wacana atau pernyataan pada soal secara detail	3	+
	Saya menggunakan waktu dengan sebaik mungkin pada soal-soal yang saya yakini dapat saya selesaikan	31	+
Merancang apa yang akan dipelajari	Dalam menyelesaiakn soal larutan penyangga, maka terlebih dahulu saya membuat perencanaanya, seperti rumus manakah yang harus saya gunakan ketika menghadapi soal perhitungan pH yang berasal dari asam lemah dan basa kuat, meskipun hanya membayangkannya atau tidak menuliskannya di lembar jawaban	16	+
	Saya menganalisis langkah-langkah dalam menyelesaikan soal larutan penyangga yang saya hadapi serta mencocokan setiap langkahnya apakah sudah sesuai konsep atau belum	20	+
	Saya mengaitkan konsep yang berkaitan dengan soal larutan	19	+

			manyan ana yang saya badani sahabum manadi sisasi saya		
			penyangga yang saya hadapi sebelum mencoba jawabannya		
			dalam menyelesaikan soal tersebut	_	
2.	Mengembangkan	Kolaborasi informasi dari	Saya menggabungkan berbagai sumber informasi untuk	4	+
	pengenalan strategi	berbagai sumber	menjawab soal larutan penyangga		
	berpikir		Saya menuliskan banyak hal yang telah saya pelajari	17	+
			terutama konsep-konsep terdahulu seperti asam basa yang		
			mungkin membantu saya dalam menyelesaikan soal larutan		
			penyangga yang saya hadapi		
			Saya mennghubungkan terlebih dahulu nilai pH, sifat	18	+
			penyangga, serta konsep-konsep lain yang terkait dengan		
			soal yang saya hadapi sebelum mencoba untuk menjawab		
			soal larutan penyangga		
		Memikirkan bagaimana	Ketika saya menemukan soal yang sulit, saya selalu berpikir	21	-
		orang lain memikirkan	teman saya mengalami hal yang sama dengan saya		
		tugas	Dalam mengerjakkan perhitungan pH larutan penyangga,	23	+
			saya selalu berpikir teman saya menyelesaikan dengan cara		
			yang sama		
			Saya selalu berpikir bahwa teman saya memiliki cara yang	28	+
			berbeda-beda dalam menyelesaikan tugas larutan penyangga		
3.	Merefleksi prosedur	Menillai pencapaian	Saya selalu memastikan bahwa jawaban saya benar dan	24	+
	secara	tujuan	tepat dalam menjawab pertanyaan atau soal larutan		
			penyangga yang saya hadapi dengan mengecek setiap		
			langkah penyelesaiannya		
			Saya akan mengecek kembali jawaban yang saya yakini	22	+
			benar dan sesui dengan konsep larutan penyangga yang saya		
			pahami		
			Saya dapat menilai dengan baik sejauh mana saya	33	+
			memahami larutan penyangga		
L			memmin mumi penjunga		

Mengatasi kesalahan/hambatan	Pada waktu tertentu saya mempelajari ulang untuk membantu dalam memahami materi larutan penyangga	25	+
dalam pemecahan masalah	Saya menyimpulkan apa yang telah saya pelajari setelah selesai belajar larutan penyangga	29	+
	Saya mencoba menerjemahkan informasi baru tentang matei larutan penyangga ke dalam bahasa saya sendiri	32	+
Mengidentifikasi sumber- sumber kesalahan	Saya memikirkan apa saja informasi yang dibutuhkan, namun tidak disebutkan pada pernyataan di dalam soal	30	+
	Ketika menghadapi soal yang didalamnya mengandung banyak istilah asing dan tidak saya ketahui atau belum saya pelajari, maka soal tersebut akan saya abaikan	26	-
	Seringkali ketika menyelesaikan soal, saya akan menggunakan logika dan wawasan yang saya miliki saja	27	+

Lampiran 15

RUBRIK PENILAIAN ANGKET KEMAMPUAN METAKOGNITIF

No.	Indikator	Sub Indikator	Pernyataan	Kode	SS	S	R	TS	STS
1.	Menyadari proses berpikir dan mampu menggambarkannya	Menyatakan tujuan yang ingin dicapai	Saya dapat mengetahui sifat larutan penyangga dengan cara membaca pernyataan masalah yang ada di dalam soal terlebih dahulu	+	5	4	3	2	1
			Saya mempelajari larutan penyangga untuk mengetahui berbagai reaksi dalam kehidupan sehari-hari	+	5	4	3	2	1
			Setelah membaca permasalahan di dalam soal dan mengetahui sifat penyangga saya dapat menentukan rumus yang digunakan untuk menghitung pH	+	5	4	3	2	1
		Mengetahui tentang apa yang akan dipecahkan	Saya membuat coretan perhitungan yamg terpisah dari lembar jawaban dan mengecek jawaban sementara dalam mengerjakan soal perhitungan larutan penyangga	+	5	4	3	2	1
			Saya menuliskan apa saja yang diketahui dalam soal untuk menyelesaikan soal perhitungan pH asam dan basa larutan penyangga	+	5	4	3	2	1
			Saya dapat menyelesaikan soal perhitungan larutan penyangga setelah saya mengetahui sifat dari larutan penyangga	+	5	4	3	2	1
		Menyadari bahwa tugas	Ketika mengahadapi soal larutan penyangga,	+	5	4	3	2	1

yan	ng diberikan	saya selalu mencari beberapa referensi untuk						
	embutuhkan banyak	dapat menyelesaikannya						
refe	erensi	Dalam memahami konsep larutan penyangga	+	5	4	3	2	1
		saya membaca beberapa referensi baik dari						
		buku maupun internet						
		Saya mengaitkan konsep-konsep kimia yang	+	5	4	3	2	1
		telah saya pelajari sebelumnya dalam						
		menyelesaikan soal larutan penyangga						
	engidentifikasi	Ketika soal yang saya hadapi berbentuk	+	5	4	3	2	1
info	ormasi	wacana, maka saya akan menandai setiap						
		pernyataan atau keyword yang menurut saya						
		sangat relevan dengan pertanyaan pada soal						
		Dalam menyelesaikan soal sifat larutan	+	5	4	3	2	1
		penyangga, saya akan mengidentifikasi						
		campuran dari larutan penyangga terlebih						
		dahulu						
		Untuk mengidentifikasi campuran dari	+	5	4	3	2	1
		larutan penyangga saya harus mengetahui						
		sifat asam dan basa						
	enyadari kemampuan	Saya memacu diri sendiri ketika	+	5	4	3	2	1
	ndiri dalam	menyelesaikan tes larutan penyangga agar						
	engerjakan tugas yang perikan	tidak kehabisan waktu		_		2	_	
dib	PELIKALI	Dalam menjawab soal-soal larutan	+	5	4	3	2	1
		penyangga, saya membaca wacana atau						
		pernyataan pada soal secara detail		_	4	_	_	4
		Saya menggunakan waktu dengan sebaik	+	5	4	3	2	1
		mungkin pada soal-soal yang saya yakini						
		dapat saya selesaikan						

		Merancang apa yang akan dipelajari	Dalam menyelesaiakn soal larutan penyangga, maka terlebih dahulu saya membuat perencanaanya, seperti rumus manakah yang harus saya gunakan ketika menghadapi soal perhitungan pH yang berasal dari asam lemah dan basa kuat, meskipun hanya membayangkannya atau tidak menuliskannya di lembar jawaban	+	5	4	3	2	1
			Saya menganalisis langkah-langkah dalam menyelesaikan soal larutan penyangga yang saya hadapi serta mencocokan setiap langkahnya apakah sudah sesuai konsep atau belum	+	5	4	3	2	1
			Saya mengaitkan konsep yang berkaitan dengan soal larutan penyangga yang saya hadapi sebelum mencoba jawabannya dalam menyelesaikan soal tersebut	+	5	4	3	2	1
2.	Mengembangkan pengenalan strategi berpikir	Kolaborasi informasi dari berbagai sumber	Saya menggabungkan berbagai sumber informasi untuk menjawab soal larutan penyangga	+	5	4	3	2	1
			Saya menuliskan banyak hal yang telah saya pelajari terutama konsep-konsep terdahulu seperti asam basa yang mungkin membantu saya dalam menyelesaikan soal larutan penyangga yang saya hadapi	+	5	4	3	2	1
			Saya mennghubungkan terlebih dahulu nilai pH, sifat penyangga, serta konsep-konsep lain yang terkait dengan soal yang saya	+	5	4	3	2	1

			hadapi sebelum mencoba untuk menjawab						
		Memikirkan bagaimana orang lain memikirkan	soal larutan penyangga Ketika saya menemukan soal yang sulit, saya selalu berpikir teman saya mengalami hal	-	1	2	3	4	5
		tugas	yang sama dengan saya						
			Dalam mengerjakkan perhitungan pH larutan penyangga, saya selalu berpikir teman saya	+	5	4	3	2	1
			menyelesaikan dengan cara yang sama						
			Saya selalu berpikir bahwa teman saya memiliki cara yang berbeda-beda dalam	+	5	4	3	2	1
			menyelesaikan tugas larutan penyangga						
3.	Merefleksi prosedur	Menillai pencapaian	Saya selalu memastikan bahwa jawaban saya	+	5	4	3	2	1
	secara	tujuan	benar dan tepat dalam menjawab pertanyaan						
			atau soal larutan penyangga yang saya						
			hadapi dengan mengecek setiap langkah						
			penyelesaiannya						
			Saya akan mengecek kembali jawaban yang	+	5	4	3	2	1
			saya yakini benar dan sesui dengan konsep						
			larutan penyangga yang saya pahami					_	
			Saya dapat menilai dengan baik sejauh mana	+	5	4	3	2	1
			saya memahami larutan penyangga						
		Mengatasi	Pada waktu tertentu saya mempelajari ulang	+	5	4	3	2	1
		kesalahan/hambatan	untuk membantu dalam memahami materi						
		dalam pemecahan masalah	larutan penyangga		_	4	2	2	4
		IIIasaldII	Saya menyimpulkan apa yang telah saya	+	5	4	3	2	1
			pelajari setelah selesai belajar larutan						
			penyangga		Е	1	2	2	1
			Saya mencoba menerjemahkan informasi	+	5	4	3	2	T

		baru tentang matei larutan penyangga ke dalam bahasa saya sendiri						
	Manaidantifikasi	J		г	4	2	2	1
		Saya memikirkan apa saja informasi yang	+	Э	4	3	2	Τ
	sumber-sumber	dibutuhkan, namun tidak disebutkan pada						
k	cesalahan	pernyataan di dalam soal						
		Ketika menghadapi soal yang didalamnya	-	1	2	3	4	5
		mengandung banyak istilah asing dan tidak						
		saya ketahui atau belum saya pelajari, maka						
		soal tersebut akan saya abaikan						
		Seringkali ketika menyelesaikan soal, saya	+	5	4	3	2	1
		akan menggunakan logika dan wawasan						
		yang saya miliki saja						

$$Skor = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{jumlah\ skor\ total}\ x\ 100$$

Lembar Angket Metakognitif

1. Lembar Identitas

Nama : Kelas : No.absen :

2. Petunjuk Kuisioner

Di bawah ini terdapat sejumlah pernyataan. Pilihlah jawaban dengan cara memberi tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia di sebelah kanan. Tidak ada jawaban yang salah. Semua pilihan jawaban adalah benar, karena itu pilihan jawaban yang sesuai dengan keadaan anda. Adapun arti pilihan jawaban tersebut adalah:

SS (Sangat setuju) : menunjukkan pernyataan tersebut sepenuhnya sesuai

dengan keadaan diri anda.

S (Setuju) : menunjukkan bahwa pernyataan tersebut sebagian besar

sesuai dengan keadaan diri anda.

R (Ragu-ragu) : menunjukkan bahwa pertanyaan tersebut netral dengan

keadaan diri anda

TS (Tidak Setuju) : menunjukkan bahwa pernyataan tersebut sebagian besar

tidak sesuai dengan keadaan diri anda.

STS (Sangat Tidak : menunjukkan bahwa pernyataan tersebut sama sekali tidak

Setuju) sesuai dengan keadaan diri anda.

Contoh:

Dengan memberi tanda silang (X) pada kolom TS berarti keadaan diri anda Sangat Tidak Sesuai dengan pernyataan "Saya bertanya kepada diri saya secara berkala apakah tujuan saya sudah tercapai dalam mempelajari materi asam basa".

No.	Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1.	Saya mempelajari larutan penyangga					
	untuk mengetahui berbagai reaksi dalam				X	
	kehidupan sehari-hari					

No.	Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1.	Saya mempelajari larutan penyangga					
	untuk mengetahui berbagai reaksi dalam					
	kehidupan sehari-hari					
2.	Ketika mengahadapi soal larutan					
	penyangga , saya selalu mencari					
	beberapa referensi untuk dapat					
2	menyelesaikannya					
3.	Dalam menjawab soal-soal larutan penyangga, saya membaca wacana atau					
	pernyataan pada soal secara detail					
4.	Saya menggabungkan berbagai sumber					
7.	informasi untuk menjawab soal larutan					
	penyangga					
5.	Saya dapat mengetahui sifat larutan					
	penyangga dengan cara membaca					
	pernyataan masalah yang ada di dalam					
	soal terlebih dahulu					
6.	Saya dapat menyelesaikan soal					
	perhitungan larutan penyangga setelah					
	saya mengetahui sifat dari larutan					
	penyangga					
7.	Dalam memahami konsep larutan					
	penyangga saya membaca beberapa					
	referensi baik dari buku maupun internet					
8.	Ketika soal yang saya hadapi berbentuk					
	wacana, maka saya akan menandai					
	setiap pernyataan atau <i>keyword</i> yang menurut saya sangat relevan dengan					
	pertanyaan pada soal					
9.	Saya memacu diri sendiri ketika					
'•	menyelesaikan tes larutan penyangga					
	agar tidak kehabisan waktu					
10.	Setelah membaca permasalahan di					
	dalam soal dan mengetahui sifat					
	penyangga saya dapat menentukan					
	rumus yang digunakan untuk					
	menghitung pH					
11.	Saya menuliskan apa saja yang					
	diketahui dalam soal untuk					
	menyelesaikan soal perhitungan pH					
12	asam dan basa larutan penyangga					
12.	Saya membuat coretan perhitungan					
	yamg terpisah dari lembar jawaban dan					

	managarah darahan samantan dalam			
	mengecek jawaban sementara dalam			
	mengerjakan soal perhitungan larutan			
	penyangga			
13.	Saya mengaitkan konsep-konsep kimia			
	yang telah saya pelajari sebelumnya			
	dalam menyelesaikan soal larutan			
	penyangga			
1.4				
14.	Dalam menyelesaikan soal sifat larutan			
	penyangga, saya akan mengidentifikasi			
	campuran dari larutan penyangga			
	terlebih dahulu			
15.	Untuk mengidentifikasi campuran dari			
	larutan penyangga saya harus			
	mengetahui sifat asam dan basa			
16.	Dalam menyelesaiakn soal larutan			
10.	penyangga, maka terlebih dahulu saya			
	membuat perencanaanya, seperti rumus			
	manakah yang harus saya gunakan			
	ketika menghadapi soal perhitungan pH			
	yang berasal dari asam lemah dan basa			
	kuat, meskipun hanya			
	membayangkannya atau tidak			
	menuliskannya di lembar jawaban			
17.	Saya menuliskan banyak hal yang telah			
	saya pelajari terutama konsep-konsep			
	terdahulu seperti asam basa yang			
	mungkin membantu saya dalam			
	menyelesaikan soal larutan penyangga			
	1 , 55			
10	yang saya hadapi			
18.	Saya mennghubungkan terlebih dahulu			
	nilai pH, sifat penyangga, serta konsep-			
	konsep lain yang terkait dengan soal			
	yang saya hadapi sebelum mencoba			
	untuk menjawab soal larutan penyangga			
19.	Saya mengaitkan konsep yang berkaitan			
	dengan soal larutan penyangga yang			
	saya hadapi sebelum mencoba			
	jawabannya dalam menyelesaikan soal			
	tersebut			
20.				
40.				
	dalam menyelesaikan soal larutan			
	penyangga yang saya hadapi serta			
	mencocokan setiap langkahnya apakah			
	sudah sesuai konsep atau belum			
21.	Ketika saya menemukan soal yang sulit,			
	saya selalu berpikir teman saya			
	<u> </u>	 		i

	1 '1 1 1		l	l	
	mengalami hal yang sama dengan saya				
22.	Saya akan mengecek kembali jawaban				
	yang saya yakini benar dan sesui dengan				
	konsep larutan penyangga yang saya				
	pahami				
23.	Dalam mengerjakkan perhitungan pH				
	larutan penyangga, saya selalu berpikir				
	teman saya menyelesaikan dengan cara				
	yang sama				
24.	Saya selalu memastikan bahwa jawaban				
	saya benar dan tepat dalam menjawab				
	pertanyaan atau soal larutan penyangga				
	yang saya hadapi dengan mengecek				
	setiap langkah penyelesaiannya				
25.	Pada waktu tertentu saya mempelajari				
	ulang untuk membantu dalam				
	memahami materi larutan penyangga				
26.	Ketika menghadapi soal yang				
	didalamnya mengandung banyak istilah				
	asing dan tidak saya ketahui atau belum				
	saya pelajari, maka soal tersebut akan				
	saya abaikan				
27.	Seringkali ketika menyelesaikan soal,				
	saya akan menggunakan logika dan				
	wawasan yang saya miliki saja				
28.	Saya selalu berpikir bahwa teman saya				
	memiliki cara yang berbeda-beda dalam				
	menyelesaikan tugas larutan penyangga				
29.	Saya menyimpulkan apa yang telah saya				
	pelajari setelah selesai belajar larutan				
	penyangga				
30.	Saya memikirkan apa saja informasi				
	yang dibutuhkan, namun tidak				
	disebutkan pada pernyataan di dalam				
	soal	<u> </u>			
31.	Saya menggunakan waktu dengan				
	sebaik mungkin pada soal-soal yang				
	saya yakini dapat saya selesaikan				
32.	Saya mencoba menerjemahkan				
	informasi baru tentang matei larutan				
	penyangga ke dalam bahasa saya sendiri				
33.	Saya dapat menilai dengan baik sejauh				
	mana saya memahami larutan				
	penyangga				
	1 2 00	1	1	1	1

Hasil Validitas Lembar Angket Kemampuan Metakognitif

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN ANGKET

Judul Skripsi :Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Materi Larutan Penyangga

Bapak/Ibu yang terhomat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kelayakan atau kevalidan amgket untuk analisis metacognitive skills peserta didik. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.



Nama Lengkap

: Dr . Si Hanyani , M.Si

Jabatan

: Dosen Jennia

Instansi/Lembaga

: Universitos Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang tersedia dengan ketentuan kuisioner sebagai berikut:

- 1 = Tidak sesuai
- 2 = Kurang sesuai
- 3 = Sesuai
- 4 = Sangat Sesuai

Lembar Penilaian

No	Uraian		Val	lidasi	
	CONTRACTOR OF THE PROPERTY OF	1	2	3	4
1.	Aspek Isi				
	 Kesesuaian dengan indikator ketrampilan metakognitif 			~	
2.	Aspek Konstruksi				
	Rumusan kalimat angket tidak mengandung arti ganda				~
	Kejelasan maksud dari angket			V	
	 Ada petunjuk yang jelas tentang mengerjakan angket 				~
3.	Aspek Bahasa dan Ejaan				
	 Menggunakan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa indonesia 			V	
	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami			~	
	Skor Total		2	60	

Skor kriteria:

Jumlah butir

Skor terendah $= 1 \times 6 = 6$

 $= 4 \times 6 = 24$ Skor tertinggi

Skala kriteria

Kriteria Kelayakan Intrumen Penilaian

Internal Skor	Kriteria	Simpulan
		Dapat digunakan tanpa revisi
$19,5 < x \le 24$	A (Sangat layak)	Dapat digunakan dengan sedikit
$15 < x \le 19,5$	B (Layak)	revisi
10,5 < x ≤ 15	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$6 < x \le 10,5$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
Penilaian Secara Umum Lembar Soal A	 В	C	D
Pennalan Secara Chium Leman L			

В.	Catatan	nsi h	anva	dintur	pahai	anglet?	
-	Catatan Mytalogn Untuk	BUNY	daan	dalam	anglet	masukkav	١
-	maturis	Ya.	•••••				
			•••••				
							•••••
	5.0000000000000000000000000000000000000						

C. Keputusan

Instrumen angket metacognitive skills dinyatakan:

- 1. Intrumen dapat digunakan tanpa revisi
- 2.) Instrumen dapat digunakan dengan revisi

*)Lingkari salah satu

Semarang, 4 pegruan 2020 Validator,

Dr. Sri Haryani, M.Si. NIP. 195808081983032002

CS Scanned with CamScanner

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN ANGKET

Judul Skripsi : Pengaruh *Metacognitive Skills* Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Materi Larutan Penyangga

Bapak/Ibu yang terhomat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kelayakan atau kevalidan amgket untuk analisis metacognitive skills peserta didik. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.



Nama Lengkap

: Dr. Word Sumarni, M. Si

Jabatan

: Dosen kımıa

Instansi/Lembaga

: Universitas Negeri Semarang

A. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist ($\sqrt{\ }$) pada kolom yang tersedia dengan ketentuan kuisioner sebagai berikut :

1 = Tidak sesuai

2 = Kurang sesuai

3 = Sesuai

4 = Sangat Sesuai

Lembar Penilaian

No	Uraian	Validasi						
	and health result in the second of the secon	1	2	3	4			
1.	Aspek Isi							
	 Kesesuaian dengan indikator ketrampilan metakognitif 			V				
2.	Aspek Konstruksi							
	Rumusan kalimat angket tidak mengandung arti ganda				V			
	Kejelasan maksud dari angket			V				
	Ada petunjuk yang jelas tentang mengerjakan angket				V			
3.	Aspek Bahasa dan Ejaan							
	 Menggunakan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa indonesia 			V				
	 Menggunakan bahasa yang mudah dipahami 			/				
	Skor Total	20						

Skor kriteria:

Jumlah butir = 6

Skor terendah = $1 \times 6 = 6$ Skor tertinggi = $4 \times 6 = 24$

Skala kriteria $=\frac{24-6}{4}=4$,

Kriteria Kelayakan Intrumen Penilaian

Internal Skor	Kriteria	Simpulan
19.5 < x ≤ 24	(A)(Sangat layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$1.5 \le x \le 19,5$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$10.5 < x \le 15$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$6 < x \le 10,5$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

Penilaian Secara Umum Lembar Soal	A,	В	C	E

В.	Catatan 4	Terd	pt	a	poin	79	tale	servai	dgn	in8lea	tor
	2	79	bev	1.Q.Y.	ela	le.6.r.a	ın	Kola	boras	· pd	
		······	nyai	45							

C. Keputusan

Instrumen angket metacognitive skills dinyatakan:

- 1. Intrumen dapat digunakan tanpa revisi
- 2. Instrumen dapat digunakan dengan revisi
 - *)Lingkari salah satu

Semarang, 4 feeruari 2020 Validator,

Dr. Woro Sumarni, M.Si. NIP. 196507231993032001

CS Scanned with CamScanner

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN ANGKET

Judul Skripsi :Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Materi Larutan Penyangga

Bapak/Ibu yang terhomat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini disajikan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kelayakan atau kevalidan amgket untuk analisis metacognitive skills peserta didik. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrumen penilaian ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

Nama Lengkap

: YUNIARTI IDA HURGANTI, ST

Jabatan

: GURU MAPEL KIMIA

Instansi/Lembaga

: SMA H 1 UNGARAH

A. Petunjuk Pengisian

Berilah tanda checklist ($\sqrt{\ }$) pada kolom yang tersedia dengan ketentuan kuisioner sebagai berikut :

- 1 = Tidak sesuai
- 2 = Kurang sesuai
- 3 = Sesuai
- 4 = Sangat Sesuai

Lembar Penilaian

No	Uraian		Val	idasi	
	554574,C-807 (1507 ()	1	2	3	4
1.	Aspek Isi				
	Kesesuaian dengan indikator ketrampilan metakognitif				1
2.	Aspek Konstruksi				
	Rumusan kalimat angket tidak mengandung arti ganda				1
	Kejelasan maksud dari angket				V
	Ada petunjuk yang jelas tentang mengerjakan angket				J
3.	Aspek Bahasa dan Ejaan				
	 Menggunakan bahasa baku sesuai dengan kaidah bahasa indonesia 				1
	 Menggunakan bahasa yang mudah dipahami 				V
	Skor Total		24		

Skor kriteria:

Jumlah butir = 6

Skor terendah $= 1 \times 6 = 6$

Skor tertinggi $= 4 \times 6 = 24$

Skala kriteria = $\frac{24-6}{4}$ = 4,5

Kriteria Kelayakan Intrumen Penilaian

Internal Skor	Kriteria	Simpulan
19,5 < x ≤ 24	A (Sangat layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$15 < x \le 19,5$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$10,5 < x \le 15$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$6 < x \le 10,5$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

		-	-
A	В	C	L
	A	A B	A B C

B.	Catatan			
	Sufuli	memenuhi	Knteria	

C. Keputusan

Instrumen angket metacognitive skills dinyatakan:

- Intrumen dapat digunakan tanpa revisi
 Instrumen dapat digunakan dengan revisi *)Lingkari salah satu

Semarang, 17 Februari Validator,

Yuniarti Ida Nursanti, S.T. NIP. 19740627 201406 2 002

Scanned with

Lampiran 18

ANALISIS UJI COBA ANGKET KEMAMPUAN METAKOGNITIF

No	KODE	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	Total
1	M1	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	2	5	3	4	4	3	3	118
2	M2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	5	4	4	5	2	4	4	4	4	4	128
3	M3	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	133
4	M4	2	2	4	4	4	2	3	4	5	3	4	3	4	3	2	4	4	3	2	3	2	3	2	3	2	4	2	3	2	3	3	3	2	99
5	M5	3	4	4	4	4	4	5	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	117
6	M6	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	132
7	M7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	2	1	2	3	5	2	1	5	4	2	2	1	1	5	59
8	M8	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	5	3	2	5	4	3	116
9	M9	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	99
10	M10	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4	5	3	2	4	3	4	108
11	M11	3	4	3	4	3	4	4	4	2	2	4	4	3	3	4	2	3	3	3	2	3	1	3	2	3	1	4	4	3	3	3	3	3	100
12	M12	2	4	4	4	3	3	5	3	3	2	5	4	3	3	4	4	3	3	3	4	1	4	4	3	4	1	4	4	3	3	4	4	5	113
13	M13	3	2	4	2	3	4	1	2	2	4	3	1	3	1	4	1	2	2	2	2	1	4	4	3	1	1	5	5	2	4	5	4	3	90
14	M14	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	2	4	3	3	4	2	5	4	4	3	3	4	4	118
15	M15	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	102
16	M16	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	1	4	4	3	4	5	4	4	112
17	M17	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	2	3	4	5	5	3	4	5	1	5	1	4	4	3	4	5	3	5	4	3	5	122
18	M18	3	4	4	3	3	4	2	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3	113
19	M19	2	4	5	4	4	3	5	5	3	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	3	3	4	3	3	4	1	5	4	4	4	4	3	4	128
20	M20	3	4	4	5	3	4	5	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	2	3	4	4	3	3	125
21	M21	2	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3	113
22	M22	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	126
23	M23	2	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	5	4	2	2	4	4	3	3	4	4	2	3	4	5	1	5	5	3	1	116
24	M24	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	119
25	M25	3	2	3	2	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	4	1	3	3	4	3	3	3	4	3	1	1	4	2	2	3	5	3	4	100
26	M26	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	1	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	116
27	M27	2	4	4	4	3	1	4	4	4	1	1	4	4	1	1	4	4	1	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	109
28	M28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	127
29	M29	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	1	5	3	4	3	2	3	4	3	5	4	4	3	116
30	M30	3	2	3	2	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	4	1	3	3	4	3	3	3	4	3	1	1	4	2	2	3	5	3	4	100

31	M31	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	2	3	2	2	3	3	4	3	3	3	94
32	M32	4	4	3	3	3	2	2	2	4	3	2	2	2	2	4	3	3	3	3	2	5	4	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	102
33	M33	1	1	1	1	1	4	1	3	1	1	5	5	5	1	3	4	1	3	1	1	5	1	1	4	1	5	4	3	1	1	1	4	4	79
Va	arians	0,78	0,94	0,8	0,88	0,61	0,7	1,26	0,81	0,79	0,97	1,01	0,98	0,74	1,07	0,54	1,18	0,99	0,73	0,63	0,81	11,2	0,82	0,81	0,6	1,13	1,48	0,61	0,83	0,72	0,82	1,05	0,57	0,8	38,6
																																Va	rians To	ital	247

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S2j}{S2x} \right]$$

$$\alpha = \frac{33}{33-1} \left[1 - \frac{28,8144}{246,564} \right]$$

$$\alpha = \frac{33}{32} [1 - 0.11686378]$$

$$\alpha = \frac{33}{32} [0.88313622]$$

$$\alpha$$
= 1,03125 [0,88313622]

$$\alpha = 0,911$$

KISI-KISI SOAL POSTTEST

KISI-KISI SOAL TES TWO-THIER

Kompetensi	Indikator		Indikator Soal		Jenjar	ng Soal		Indikator	Jumlah
Dasar	indikator		Indikator Soai	C2	C3	C4	C5	KBK	Jumian
3.12 Menjelaskan prinsip kerja,	Menganalisis larutan penyangga		Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i> pasangan larutan yang dapat membentuk <i>buffer</i>	2		3		KBK 1	2
perhitungan pH dan peran larutan penyangga	dengan bukan penyangga	5.	Peserta didik diminta untuk <i>mengecek</i> perlakuan yang benar dalam percobaan yang sesuai dengan sifat larutan penyangga			16, 17	5	KBK 2	3
dalam tubuh mahluk hidup		4.	Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> alasan penentuan sifat larutan penyangga			18		KBK 4	1
	Menjelaskan sifat		Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi sifat larutan penyangga			15		KBK 1	1
	larutan penyangga	6.	Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> masalah dalam percobaan untuk menentukan pH larutan melalui sifat penyangga			6		KBK 3	1
	Menelaah prinsip kerja larutan penyangga asam	4.	Peserta didik diminta untuk <i>menganalisis</i> pernyataan yang benar mengenai prinsip sistem penyangga asam			4		KBK 1	1
	dan penyangga basa	5.	Peserta didik diminta untuk <i>mengurutkan</i> cara kerja dalam eksperimen		13			KBK 6	1
	Menentukan pH larutan penyangga		Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i> pH larutan penyangga		7,8, 10			KBK 3	3

	7. Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i> perbandingan volume basa dan garam yang diperlukan untuk mencapai pH tertentu		9			KBK 3	1
	8. Peserta didik diminta untuk <i>mendeteksi</i> dengan pernyataan yang mengenai larutan penyangga	1				KBK 6	1
	9. Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i> bahan yang dapat membentuk larutan penyangga pH tertentu		12, 19		20	KBK 5	3
	10. Peserta didik diminta untuk <i>membuktikan</i> pernyataan yang sesuai untuk mengkoreksi suatu pernyataan				11	KBK 4	1
Mengidentifikasi peran larutan penyangga dalam tubuh mahluk hidup	3. Peserta didik diminta untuk menyimpulkan pengaruh saat seseorang melakukan kerja fisik terhadap pH darah			14		KBK 6	1
1	Jumlah	2	7	8	3		20
P	ersentase	10%	35%	40%	15%		100%

KISI-KISI SOAL TES PENGETAHUAN SISWA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Kompetensi	T 321 4	L. Phatas Carl		Jenjar	ng Soal		Tlak
Dasar	Indikator	Indikator Soal	C2	C3	C4	C5	Jumlah
3.12 Menjelaskan prinsip kerja,	Menganalisis	6. Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i> pasangan larutan yang dapat membentuk <i>buffer</i>	2		3		2
perhitungan pH dan peran larutan penyangga	larutan penyangga dengan bukan penyangga	7. Peserta didik diminta untuk <i>mengecek</i> perlakuan yang benar dalam percobaan yang sesuai dengan sifat larutan penyangga			16, 17	5	3
dalam tubuh mahluk hidup		7. Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> alasan penentuan sifat larutan penyangga			18		1
	Menjelaskan sifat	8. Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi sifat larutan penyangga			15		1
	larutan penyangga	9. Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> masalah dalam percobaan untuk menentukan pH larutan melalui sifat penyangga			6		1
	Menelaah prinsip kerja larutan penyangga asam	6. Peserta didik diminta untuk <i>menganalisis</i> pernyataan yang benar mengenai prinsip sistem penyangga asam			4		1
	dan penyangga basa	7. Peserta didik diminta untuk <i>mengurutkan</i> cara kerja dalam eksperimen		13			1
		11. Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i> pH larutan penyangga		7,8, 10			3
	Menentukan pH larutan penyangga	12. Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i> perbandingan volume basa dan garam yang diperlukan untuk mencapai pH tertentu		9			1

		13. Peserta didik diminta untuk <i>mendeteksi</i> dengan pernyataan yang mengenai larutan penyangga	1				1
		14. Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i> bahan yang dapat membentuk larutan penyangga pH tertentu		12, 19		20	3
		15. Peserta didik diminta untuk <i>membuktikan</i> pernyataan yang sesuai untuk mengkoreksi suatu pernyataan				11	1
perar penyan tubuh	dentifikasi n larutan igga dalam n mahluk iidup	4. Peserta didik diminta untuk menyimpulkan pengaruh saat seseorang melakukan kerja fisik terhadap pH darah			14		1
Jumlah			2	7	8	3	20
Persentase		10%	35%	40%	15%	100%	

KISI-KISI SOAL POSTTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Kompetensi Dasar	Indikator Keterampilan Berpikir Ktitis	Indikator Soal	Nomor Soal	Jumlah Soal
3.12 Menjelaskan prinsip kerja,		Peserta didik diminta untuk <i>mendeteksi</i> pasangan larutan yang dapat membentuk <i>buffer</i>	2,3	2
perhitungan pH dan peran		Peserta didik diminta untuk <i>mengidentifikasi</i> sifat larutan penyangga	15	1
larutan penyangga	Identify the issue/position	Peserta didik diminta untuk <i>menganalisis</i> pernyataan yang benar mengenai prinsip sistem penyangga asam	4	1
dalam tubuh mahluk hidup		Peserta didik diminta untuk <i>mengecek</i> perlakuan yang benar dalam percobaan yang sesuai dengan sifat larutan penyangga	5,16,17	3
	Analysis Contadictory evidence	Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> masalah dalam percobaan untuk menentukan pH larutan melalui sifat penyangga	6	1
		Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i> pH larutan penyangga	7,8,10	3
		Peserta didik diminta untuk <i>menghitung</i> perbandingan volume basa dan garam yang diperlukan untuk mencapai pH tertentu	9	1
		Peserta didik diminta untuk <i>menelaah</i> alasan penentuan sifat larutan penyangga	18	1
		Peserta didik diminta untuk <i>membuktikan</i> pernyataan yang sesuai untuk mengkoreksi suatu pernyataan	11	1
	Personal bias or assumptions	Peserta didik diminta untuk <i>menentukan</i> bahan yang dapat membentuk larutan penyangga pH tertentu	12,19, 20	3
		Peserta didik diminta untuk <i>mengurutkan</i> cara kerja dalam eksperimen	13	1
		Peserta didik diminta untuk <i>menyimpulkan</i> dengan tepat	1	1

		suatu pernyataan mengenai larutan penyangga		
		Peserta didik diminta untuk menyimpulkan pengaruh	1.4	1
		saat seseorang melakukan kerja fisik terhadap pH darah	14	1
Jumlah Soal			20	

Tabel Hasil Penomoran Baru

Nomor Soal	Nomor Soal Baru		
Lama			
1	1		
2	2		
3	3		
4	Tidak digunakan		
5	4		
6	5		
7	6		
8	7		
9	8		
10	9		
11	10		
12	Tidak digunakan		
13	Tidak digunakan		
14	11		
15	12		
16	13		

17	14		
18	15		
19	Tidak digunakan		
20	Tidak digunakan		
21	16		
22	Tidak digunakan		
23	17		
24	18		
25	Tidak digunakan		
26	Tidak digunakan		
27	Tidak digunakan		
28	19		
29	20		
30	Tidak digunakan		

KUNCI JAWABAN SOAL TES LARUTAN PENYANGGA

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Soal	Skor	Kunci Jawaban
Identify the issue/position	2. Pasangan larutan berikut ini yang dapat membentuk suatu larutan penyangga adalah	4 3	Jika jawaban E alasan 4 Jika jawaban E alasan 3
	a. larutan H ₂ CO ₃ dengan larutan (NH ₄) ₂ CO ₃	2	Jika jawaban E alasan 1
	b. larutan CH₃COONa dengan larutan NaOH	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	Jika jawaban E alasan 2 Jika jawaban salah
	c. larutan HCl dengan larutan NH₄Cl		Jika jawaban salah
	d. larutan NaOH dengan larutan Na ₂ CO ₃		
	e. larutan NH ₄ OH dengan larutan (NH ₄) $_2$ SO $_4$		
	Pilihan Alasan:		
	1) Campuran berasal dari reaksi asam lemah dan basa lemah		
	2) Campuran berasal dari reaksi asam kuat dan basa konjugasi		
	3) Campuran berasal dari reaksi basa kuat dan asam konjugasi		
	4) Campuran berasal dari reaksi basa lemah dan asam konjugasi		
	Peserta didik akan melakukan percobaan pembuatan larutan. Larutan yang digunakan dalam	4	Jika jawaban C alasan 3
	percobaan adalah sebagai berikut.	3 2 1 0	Jika jawaban C alasan 1 Jika jawaban C alasan 4
	(1) 100 mL CH ₃ COOH 0,2 M dan 100 mL NaOH 0,1 M		Jika jawaban C alasan 2
	(2) 100 mL CH ₃ COOH 0,1 M dan 100 mL NaOH 0,1 M		Jika jawaban salah
	(3) 200 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,2 M		
	(4) 200 mL NH ₄ OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M		
	Berdasarkan beberapa larutan di atas, maka larutan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah		

8	a. Larutan (1)							
ł	b. Larutan (3)							
	c. Larutan (1) o	dan (4)						
	d. Larutan (2) o	dan (3)						
	e. Larutan (3) o	` ′						
	Pilihan Alasan	` ′						
]	 Campuran l 	perasal dari rea	ksi antara asa	am/basa lemah	berlebih de	engan basa/asam kuat		
2	2) Campuran l	perasal dari rea	ksi antara asa	am/basa lemah	dengan bas	sa/asam kuat yang berlebih		
3	3) Campuran	berasal dari re	eaksi antara	asam/basa len	nah berlebil	h dengan basa/asam kuat, sistem		
	mampu me	mpertahankan l	kesetimbanga	annya				
	4) Campuran l	oerasal dari rea	ksi antara asa	am/basa lemah	berlebih de	engan basa/asam konjugasi nya		
	,							
								T' 1 G 1
4	. Perhatikan	Tabel Data p				٦ - ا	4 3	Jika jawaban C alasan 4 Jika jawaban C alasan 3
	Larutan	pH awal	Air	pH setelah per Asam	Basa	-	2	Jika jawaban C alasan 2
	1	2.56	2.59	2.53	2.61	-	1	Jika jawaban C alasan 1
	2	8.25	8.28	8.22	10.00]	0	Jika jawaban salah
	3	4.00	4.00	3.59	4.01	_		
	4	2.21	2.21	1.00	2.22	_		
_ L	5	8.00	7.85	6.50	8.02	<u> </u>		
Berda	asarkan data p	ada tabel pel	rcobaan ters	sebut, maka i	arutan ma	na yang termasuk dalam		
laruta	an penyangga	?						
8	a. Larutan 1							
ŀ	b. Larutan 2							
	c. Larutan 3							
1								

d. Larut	tan 4							
e. Larut	an 5							
Pilihan	Alasan:							
1) Laı	rutan ditambah sedikit asam, b	asa atau ai	r, pH-nya	cenderung	mengalami	perubahan yang		
sig	nifikan							
2) Lai	rutan ditambah sedikit asam, ba	asa atau air,	, pH-nya	cenderung t	idak atau se	edikit mengalami		
per	ubahan dan tidak dapat diabaika	n						
3) Lai	rutan ditambah sedikit asam, ba	asa atau air,	, pH-nya	cenderung t	idak atau se	edikit mengalami		
per	ubahan							
4) Laı	rutan ditambah sedikit asam, ba	asa atau air,	, pH-nya o	enderung t	idak atau se	edikit mengalami		
per	ubahan, larutan penyangga dapa	t mempertah	ankan kes	etimbangan	nya			
15. Perhatik	an tabel data hasil percobaan ber	rikut ini.					4	Jika jawaban B alasan 4
No.	Larutan	pH Awal		telah penar			3 2	Jika jawaban B alasan 1 Jika jawaban B alasan 2
1.	10 mL NH3 0,1 M + 30 mL	1,30	Asam 1,00	Basa 9,23	Air 6,80		1	Jika jawaban B alasan 3
1.	HCl 0,1 M	1,50	1,00	7,23			0	Jika jawaban salah
2.	50 mL NH3 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	9,08	9,04	9,12	9,08			
3.	10 mL CH3COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1 M	12,67	3,60	13,12	9,60			
4.	50 mL NH3 0,1 M + 50 mL NH4Br 0,1 M	9,26	9,24	9,27	9,26			
5.	50 mL CH3COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1 M	4,92	4,89	4,96	4,92			
Berdasa	rkan data di atas, larutan penyan	gga basa dap	oat dibuat o	lari campura	an			

b. Campuran basa lemah berlebih dan asam kuat c. Campuran asam lemah berlebih dan basa kuat d. Campuran basa lemah dan basa kuat Pilihan Alasan: 1) pH mengalami perubahan 2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7 3) Memiliki komponen basa yang kuat 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 Support source 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan 1 1 L CH ₃ COOH 0,1 M 1 L CH ₃ COONa 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M 1 Jika jawaban D alasan 4 Jika jawaban D alasan				1
d. Campuran basa lemah dan asam kuat berlebih e. Campuran asam lemah dan basa kuat Pilihan Alasan: 1) pH mengalami perubahan 2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7 3) Memiliki komponen basa yang kuat 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan 1 1 L CH ₃ COOH 0,1 M 1 L CH ₃ COONa 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M 11 L CH ₃ COOH 0,01M 11 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M 11 L CH ₃ COOH 0,01M 11 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M 11 L CH ₃ COOH 0,01M 11 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M 11 L CH ₃ COOH 0,01M 11 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M		b. Campuran basa lemah berlebih dan asam kuat		
e. Campuran asam lemah dan basa kuat Pilihan Alasan: 1) pH mengalami perubahan 2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7 3) Memiliki komponen basa yang kuat 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan		c. Campuran asam lemah berlebih dan basa kuat		
Pilihan Alasan: 1) pH mengalami perubahan 2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7 3) Memiliki komponen basa yang kuat 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan		d. Campuran basa lemah dan asam kuat berlebih		
Pilihan Alasan: 1) pH mengalami perubahan 2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7 3) Memiliki komponen basa yang kuat 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan		e. Campuran asam lemah dan basa kuat		
1) pH mengalami perubahan 2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7 3) Memiliki komponen basa yang kuat 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan		Comparati demination for the contract of the c		
1) pH mengalami perubahan 2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7 3) Memiliki komponen basa yang kuat 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan				
2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7 3) Memiliki komponen basa yang kuat 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan		Pilihan Alasan:		
3) Memiliki komponen basa yang kuat 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan		1) pH mengalami perubahan		
3) Memiliki komponen basa yang kuat 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan		2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7		
4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan I 1 L CH ₃ COOH 0,1 M 1 L CH ₃ COONa 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,0 M 1 L CH ₃ COONa 0,0 M 10 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,0 M 1 L CH ₃ COONa 0,0 M 10 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,0 M 1 L CH ₃ COONa 0,0 M 100 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,0 M 1 L CH ₃ COONa 0,0 M 100 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,0 M 1 L CH ₃ COONa 0,0 M 100 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,0 M 1 L CH ₃ COONa 0,0 M 100 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,0 M 1 L CH ₃ COONa 0,0 M 100 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,0 M 1 L CH ₃ COONa 0,0 M 100 mL HCl 0,1 M				
Support source 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan I 1 L CH ₃ COOH 0,1 M 1 L CH ₃ COONa 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M II 1 L CH ₃ COOH 0,1 M 1 L CH ₃ COONa 0,1 M 100 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M				
menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan I 1 L CH ₃ COOH 0,1 M 1 L CH ₃ COONa 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,01 M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M		4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7		
menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan I 1 L CH ₃ COOH 0,1 M 1 L CH ₃ COONa 0,1 M 100 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M				
menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan I 1 L CH ₃ COOH 0,1 M 1 L CH ₃ COONa 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,01 M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M				
cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan I	Support source	5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk	4	Jika jawaban D alasan 1
asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut. Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan I 1 L CH ₃ COOH 0,1 M 1 L CH ₃ COONa 0,1 M 10 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M		menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan		
Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan		cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan		
Perlakuan Larutan 1 Larutan 2 Penambahan		asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut.		
II 1 L CH ₃ COOH 0,1 M 1 L CH ₃ COONa 0,1 M 100 mL HCl 0,1 M III 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M				Jika Jawaban Salah
III 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 10 mL HCl 0,1 M IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M				
IV 1 L CH ₃ COOH 0,01M 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M				
V I L CH3COON I L CH3COON W I 10 ML HCI 0,1 M				
0,002M				
VI 1 L CH ₃ COOH 1 L CH ₃ COONa 0,01 M 100 mL HCl 0,1 M				
0,002M				
Periksalah dengan cermat dan teliti, perlakuan yang benar dan sesuai dengan tujuan		Periksalah dengan cermat dan teliti, perlakuan yang benar dan sesuai dengan tujuan		
percobaan adalah		r eriksalari derigari cermat dari tenti, periakdari yang benar dari sesuai derigari tujuan		

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

- 1) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan, pH larutan akan berubah menjadi sedikit lebih kecil
- 2) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan setelah penambahan asam, pH larutan akan berubah menjadi sedikit lebih besar
- 3) Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap
- 4) Larutan mengalami perubahan pH yang signifikan

16. Siswa secara berkelompok melakukan percobaan mengenai larutan penyangga. diperoleh data hasil pengamatan sebagai berikut:

	pH setelah ditambah									
Jenis Larutan	mula-		HCl 0	,1 M			NaOH	0,1 M		45 mL
Jenis Laidtan	mula	0,2	1	2	4	0,2	1	2	4	aquad
		mL	mL	mL	ml	mL	mL	mL	mL	es
10 mL CH3COOH	5	5	5	4	4	5	5	5	6	5
0,1M +10 mL										
CH3COONa 0,1M										
10 mL NH4OH 0,1 M	11	11	11	11	10	11	11	12	12	11
+ 10 mLNH4Cl 0,1 M										
10 mL HCl 0,1M + 10	1	1	1	1	1	5	11	12	12	2
mL NaCl 0.1M										

Sesuai dengan data hasil pengamatan di atas, kesimpulan yang tepat adalah...

- a. Campuran dari larutan CH3COOH dan CH3COONa merupakan larutan penyangga
- b. Campuran HCl dan NaCl merupakan larutan penyangga
- c. Campuran NH4OH dan NH4Cl adalah larutan penyangga
- d. Campuran dari larutan CH3COOH dan CH3COONa, NH4OH dan NH4Cl adalah larutan penyangga
- Semua jenis larutan adalah larutan penyangga

Pilihan Alasan:

- 1) Larutan mengalami perubahan pH yang sedikit ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.
- 2) Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap
- 3) Larutan mengalami perubahan pH yang signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.
- 4) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.

	pН				pH s	setelah	ditamb	ah		
Jenis Larutan	mula-		HCl 0	,1 M			NaOH	0,1 M		45 mL
Jenis Lai utan	mula	0,2	1	2	4	0,2	1	2	4	aquades
		M1	mL	mL	ml	mL	mL	mL	mL	

Jika jawaban D alasan 1 Jika jawaban D alasan 4 3 2 Jika jawaban D alasan 2

1 Jika jawaban D alasan 3 0

Jika jawaban salah

	No.	Larutan	pН	H pH setelah penambaha		mbahan	$\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$	Jika jawaban E alasan 4
			Awal	Asam	Basa	Air	2	Jika jawaban E alasan 1 Jika jawaban E alasan 3
	1.	10 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	1,30	1,00	9,23	6,80	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	Jika jawaban salah
	2.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	9,08	9,04	9,12	9,08	11 0	Jika jawaban salah
	3.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1 M	12,67	3,60	13,12	9,60		
	4.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 50 mL NH ₄ Br 0,1 M	9,26	9,24	9,27	9,26		
	5.	50 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1 M	4,92	4,89	4,96	4,92		
nalveis	1) 1 2) 1 3) 1 4) 1	an Alasan: Larutan tidak mengalami perubahan pH setela Larutan mengalami perubahan pH yang sedik sedikit basa, dan pengenceran. Larutan mengalami perubahan pH yang signit dan sedikit basa. Larutan mengalami perubahan pH yang tidak asam dan sedikit basa. sedang membuat larutan penyangga yang ter	it ketika dit fikan ketika signifikan l	ambahkan d i ditambahka ketika ditam	engan sediki in dengan se bahkan deng	it asam, dikit asam gan sedikit	4	Jika jawaban D alasan 1
Analysis		6. Sari sedang membuat larutan penyangga yang terdiri dari 200 mL NH3 0,6 M dan 300 mL NH4Cl 0,3 M (Kb = 1,8 x 10-5). Kemudian kedalam larutan penyangga tersebut ditambahkan air sebanyak						Jika jawaban D alasan 3 Jika jawaban D alasan 2
	500 1	nL. Harga pH larutan penyangga mula-mula	dan pH sete	elah ditamba	h 500 mL ai	r adalah	1	Jika jawaban D alasan 4
	a. Berr	ubah dari 5 – log 2,4 menjadi 9 + log 2,4					0	Jika jawaban salah
	b. Ben	ıbah dari 9 + log 2,4 menjadi 5 – log 2,4						

d. Tetap	5 – log 2,4 9 + log 2,4 pah dari 5 + log 2,4 menjadi 9 – log 2,4 lasan:		
volum 2) Komp signifi 3) Komp sedikit	ponen penyusun penyangga, perbandingan mol komponen penyusun, penentuan pH awal, me akhir tidak mempengaruhi pH sistem ponen penyusun penyangga, penentuan pH awal, sistem mengalami perubahan pH yang fikan ponen penyusun penyangga, perbandingan mol, penentuan pH awal, sistem mengalami it perubahan pH penyangga, penentuan pH awal, sistem mengalami sedikit perubahan pH penyangga, penentuan pH awal, sistem mengalami sedikit perubahan pH penyangga, penentuan pH awal, sistem mengalami sedikit perubahan pH		
larutan yang a. 1 b. 3 c. 5 d. 8 e. 10 Pilihan Al 1) Mol as	mL HCOOH 0,3 M (Ka = 2 x 10-5) dicampurkan dengan 40 mL KOH 0,1 M. Harga pH ag terjadi adalah lasan: usam lemah berlebih, [H+] = Ka x mol sisa asam valensi x mol garam basa kuat berlebih, [OH-] = M x b	4 3 2 1 0	Jika jawaban C alasan 1 Jika jawaban C alasan 4 Jika jawaban C alasan 3 Jika jawaban C alasan 2 Jika jawaban salah

3) Mol basa kuat berlebih, $[OH-] = Ka \times \frac{mol \ sisa \ basa}{mol \ garam}$		
4) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = \text{Ka x} \frac{\text{mol sisa asam}}{\text{mol garam}}$		
8. Harga pH dari larutan penyangga yang terbuat dari campuran 500 mL larutan NH ₄ C		Jika jawaban D Alasan 3
mL larutan HCl 0,2M adalah (Kb $NH_4OH = 10^{-5}$).	$\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$	Jika jawaban D alasan 1 Jika jawaban D alasan 2
a. 8 - log 1.6	1	Jika jawaban D alasan 4
b. 5 + log 1.5	0	Jika jawaban salah
c. 5 - log 1.5		
d. 9 + log 1.5		
e. 9 - log 1.6		
Pilihan Alasan :		
1) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = Kb x \frac{mol sisa asam}{valensi x mol garam}$		
2) Mol basa kuat berlebih, [OH-] = M x b		
3) Mol basa lemah berlebih, $[OH-] = Kb \times \frac{mol \ sisa \ basa}{mol \ garam}$		
4) Mol aam lemah berlebih, $[H+] = \sqrt{M \times Ka}$		

9.	Tentukan perbandingan volume larutan $CH_3COOH\ 0.1\ M\ dan\ CH_3COOK\ 0.1\ M\ agar\ terbentuk larutan penyangga dengan pH = 6 - \log 5! (Ka CH_3COOH = 10^{-5}). a. 1:1 b. 1:2$	4 3 2 1 0	Jika jawaban B alasan 2 Jika jawaban B alasan 4 Jika jawaban B alasan 3 Jika jawaban B alasan 1 Jika jawaban salah
	c. 2:1 d. 2:3 e. 3:1 Piihan Alasan:		
	 Menghitung konsentrasi H⁺, menentukan nilai Kb, menentukan perbandingan volume Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi H⁺, menentukan perbandingan volume, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi OH⁻, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume Menentukan sifat penyangga, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume 		
10.	Sebanyak <i>p</i> gram CH ₃ COONa (Mr = 82) harus dilarutkan ke dalam 100 mL larutan CH ₃ COOH 0.1 M agar terbentuk larutan penyangga dengan pH = 5 - log 9. Maka Nilai <i>p</i> adalah (Ka CH ₃ COOH = 10 ⁻⁵). a. 0.0208 b. 0.096 c. 0.0902 d. 0.0118 e. 0.0015 Piihan Alasan: 1) Persamaan reaksi, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung pOH, menghitung konsentrasi	4 3 2 1 0	Jika jawaban C alasan 4 Jika jawaban C alasan 3 Jika jawaban C alasan 2 Jika jawaban C alasan 1 Jika jawaban salah

3)	konsentrasi ion H ⁺ , [H ⁺] = Ka x $\frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasi]}$ Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi asam lemah dan basa konjugasi, [H ⁺] = Ka x $\frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasi]}$ dengan volume diabaikan Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi basa konjugasi, menghitung konsentrasi ion H ⁺ melalui persamaan rumus pH, [H ⁺] = Ka x $\frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasi]}$ dengan volume diabaikan	4	
Jik yar Di a. b. c. d. e.	serta didik akan membuat larutan penyangga asam dengan mencampurkan NaH ₂ PO ₄ dengan NaOH. a disediakan 100 mL larutan NaH ₂ PO ₄ 0,1 M (Ka H ₂ PO ₄ = 6 x 10 ⁻⁸), maka volume NaOH 0,5 M ng yang perlu ditambahakan untuk membuat larutan penyangga dengan pH 8 lebih dari 18 mL. a dibawah ini pernyataan yang sesuai untuk mengkoreksi pernyataan diatas adalah Volume NaOH yang ditambahkan kurang dari 18 mL NaH ₂ PO ₄ tidak dapat bereaksi dengan NaOH Volume NaOH yang diperlukan harus berlebih Volume NaOH tidak dapat dihitung Campuran NaH ₂ PO ₄ /NaOH bukan larutan penyangga lasan: Persamaan reaksi; [H ⁺] = Ka x [asam lemah] [basa kon jugasi]; jumlah mol awal, yang bereaksi, yang bersisa; spesi yang tersisa yaitu NaH ₂ PO ₄ Persamaan reaksi; jumlah mol awal, yang bereaksi, yang bersisa; jumlah mol sisa NaH ₂ PO ₄	4 3 2 1 0	Jika jawaban E alasan 3 Jika jawaban E alasan 2 Jika jawaban E alasan 1 Jika jawaban salah

	sebesar 1,55 mol; $[H^+] = \text{Ka x} \frac{[asam lemah]}{[basa konjugasi]}$		
	3) Persamaan reaksi, , bukan merupakan larutan penyangga		
	4) Tidak terjadi reaksi apapun pada pencampuran NaH ₂ PO ₄ dengan NaOH		
	 18. Diketahui larutan yang terdiri dari asam/basa lemah dengan konjugasinya, sebanyak 50 mL NH₃ 0,1 M dicampurkan dengan 30 mL HCl 0,1 M. Jika Kb NH₃ = 1 x 10⁻⁵ maka larutan penyangga yang terbentuk bersifat basa karena a. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang tidak terionisasi b. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang jumlahnya sedikit c. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang dapat menetralkan asam atau menetralkan basa d. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang terionisasi sempurna e. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang habis bereaksi Pilihan Alasan: 1) Terdapat spesi yang tidak dapat terionisasi sehingga larutan penyangga akan bersifat sesuai dengan spesi tersebut 2) Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari NH₃, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap kesetimbangan sistem 3) Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari NH₃ 4) Terdapat spesi yang terionisasi sempuna, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya 	4 3 2 1 0	Jika jawaban C alasan 2 Jika jawaban C alasan 3 Jika jawaban C alasan 4 Jika jawaban C alasan 1 Jika jawaban salah
	tidak terlalu besar terhadap sistem		
Personal bias or assumptions	12. Lusi akan membuat larutan penyangga yang mempunyai pH = 8, campuran manakah yang dapat digunakan Lusi? (Ka CH3COOH = 10 ⁻⁵ ; Kb NH3 = 10 ⁻⁵ ; Kw H2O = 10 ⁻¹⁴) a. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,1 M b. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 1,0 M	4 3 2 1 0	Jika jawaban C alasan 4 Jika jawaban C alasan 3 Jika jawaban C alasan 2 Jika jawaban C alasan 1 Jika jawaban salah
			-

c. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 1,0 M		
d. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,2 M		
e. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,1 M		
Pilihan Alasan:		
Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat		
2) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat		
3) Penyangga basa dengan perbandingan mol basa dan mol garam = 1:100		
4) Penyangga basa dengan perbandingan mol basa dan mol garam = 1 : 10		
19. Harimas akan membuat larutan penyangga yang mempunyai pH = 6, campuran manakah yang dapat	4	Jika jawaban B alasan 1
digunakan Lusi? (Ka CH3COOH = 10^{-5} ; Kb NH3 = 10^{-5} ; Kw H2O = 10^{-14})	3 2	Jika jawaban B alasan 4 Jika jawaban B alasan 2
a. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,1 M	1	Jika jawaban B alasan 3
b. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 1,0 M	0	Jika jawaban salah
c. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 1,0 M		
d. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,2 M		
e. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,1 M		
Pilihan Alasan:		
1) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1 : 10		
2) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat		
3) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat		
4) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1:1		
20. Siska akan membuat larutan penyangga. Dia melihat bahan-bahan di laboratorium namun hanya ada	4	Jika jawaban A alasan 4
larutan asam asetat 0,1 M; natrium hidroksida 0,1 M, dan asam klorida 0,1 M. Larutan asam asetat yang tersisa hanya sejumlah 100 mL. Campuran yang harus ditambahkan Siska ke dalam 100 mL asam asetat	3 2	Jika jawaban A alasan 1 Jika jawaban A alasan 2
tersisa nanya sejumian 100 mL. Campuran yang narus ditambahkan siska ke dalam 100 mL asam asetat tersebut adalah	1	Jika jawaban A alasan 3
a. 80 mL natrium hidroksida 0,1 M	0	Jika jawaban salah
b. 100 mL natrium hidroksida 0,1 M	<u> </u>	

	a 120 mJ. natnium hiduaksida 0.1 M		T
	c. 120 mL natrium hidroksida 0,1 M d. 50 mL asam klorida 0,1 M	1	
	e. 100 mL asam klorida 0,1 M		
	c. 100 III.2 dadiii kiorida 0,1 M		
	Pilihan Alasan :		
	1) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa konjugasi		
	2) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat		
	3) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari asam kuat dan basa konjugasi		
Conclusions	 4) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat 1. Enzim pepsin yang berfungsi memecah protein dalam lambung hanya dapat bekerja optimal dalam 	4	Jika jawaban A alasan 3
Conclusions		3	Jika jawaban A alasan 4
	suasana asam, yakni pada sekitar pH 2. Jika enzim berada pada kondisi pH yang jauh berbeda dari pH	2	Jika jawaban A alasan 2
	optimal tersebut, maka enzim dapat menjadi tidak aktif bahkan rusak. Oleh karena itu diperlukan	1	Jika jawaban A alasan 1
	suatu sistem. Contoh proses Enzim pepsin tersebut termasuk dalam larutan penyangga. Pernyataan	0	Jika jawaban salah
	yang benar tentang larutan penyangga adalah		
	a. Mempertahankan pH sistem saat penambahan sedikit asam atau sedikit basa		
	b. Mempertahankan pH sistem saat penambahan asam dalam jumlah banyak		
	c. Mampu mengubah pH sistem saat penambahan sedikit basa atau sedikit asam		
	d. Pengenceran dan penambahan asam-basa dapat mengubah pH sistem secara drastis		
	e. Mempertahankan pH sistem saat penambahan basa dalam jumlah banyak		
	Pilihan Alasan:		
	1) pH larutan penyangga akan berubah menjadi lebih asam jika ditambahkan asam		
	2) pH larutan penyangga akan berubah menjadi lebih basa jika ditambahkan basa		
	3) pH larutan penyangga akan relatif tetap jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran		
	4) pH larutan penyangga akan berubah jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran		

13. Siswa secara berkelompok akan melakukan suatu eksperimen untuk mengetahui pengaruh penambahan	4	Jika jawaban B alasan 2
sedikit asam dan basa pada larutan penyangga basa dengan cara kerja sebagai berikut.	3 2	Jika jawaban B alasan 1 Jika jawaban B alasan 4
(viii) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L NH ₄ OH 0,1 M dan 1 L	1	Jika jawaban B alasan 3
larutan NH ₄ Cl 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia	0	Jika jawaban salah
(ix) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L CH ₃ COOH 0,1 M dan 1 L		
larutan CH ₃ COONa 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia		
(x) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 2 L NH ₄ OH 0,1 M dan 1 L		
larutan NaOH 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia		
(xi) Mengukur pH dengan menggunakan indikator universal pada masing-masing tabung		
(xii) Tabung I tidak diberi penambahan larutan		
(xiii) Menambahkan 10 mL HCl 0,1 M ke dalam tabung II		
(xiv) Menambahkan 10 mL NaOH 0,1 M ke dalam tabung III		
Jika anda sebagai anggota kelompok maka terlebih dahulu akan memeriksa cara kerja. Urutan cara		
kerja yang benar adalah		
a. (i), (iv), (v), (vi), (vii)		
b. (i), (v), (vi), (vii), (iv)		
c. (ii), (v), (vii), (vi), (iv)		
d. (iii), (v), (vi), (vi), (iv)		
e. (iii), (vi), (v), (vii), (iv)		
Pilihan Alasan:		
1) Larutan penyangga terdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat, apabila ditambah sedikit asam,		
sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan		
2) Larutan penyangga terdiri dari basa lemah dan asam konjugasi, apabila ditambah sedikit asam,		

sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan		
3) Larutan penyangga terdiri dari asam lemah berlebih dan basa kuat, apabila ditambah sedikit asam,		
sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan		
4) Larutan penyangga terdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat yang berlebih		
14. Nilai pH darah dalam tubuh manusia dijaga pada rentang 7,35-7,45 oleh sistem penyangga alami tubuh	4	Jika jawaban B alasan 2
yang terdiri dari H ₂ CO ₃ dan ion HCO ₃ . Maka dapat disimpulkan bahwa jika seseorang melakukan kerja	3 2	Jika jawaban B alasan 1 Jika jawaban B alasan 4
fisik yang akan terjadi pada pH darahnya adalah	1	Jika jawaban B alasan 3
a. pH darah akan sedikit turun	0	Jika jawaban salah
b. pH darah akan sedikit naik		
c. pH darah akan turun secara signifikan		
d. pH darah akan naik secara signifikan		
e. pH darah akan menjadi semakin asam		
Pilihan Alasan:		
1) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas (mengeluarkan CO ₂), karena		
CO ₂ yang dihasilkan semakin banyak maka akan semakin memperlambat proses kerja fisik dalam		
tubuh seseorang		
2) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas, sehingga CO ₂ dari reaksi H ₂ CO ₃		
yang dikeluarkan menjadi semakin besar		
3) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas sehingga produksi ion		
bikarbonat semakin meningkat		
4) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas, sehingga semakin banyak kalori		
dalam tubuh yang terbakar yang mengakibatkan pH darah menjadi asam		

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Lampiran 21

SOAL TES LARUTAN PENYANGGA

Mata Pelajaran : Kimia SMA
Kelas/program : XI MIPA
Waktu : 60 menit

Petunjuk Umum:

- 1) Tulislah identitas anda (Nama, Kelas, No. Absen) pada lembar jawab yang tersedia.
- 2) Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda mengerjakan soal.
- 3) Jumlah soal 20 butir
- 4) Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D dan E sebagai jawaban yang anda anggap benar dan pada angka 1, 2, 3, dan 4 pada alasan yang anda anggap paling sesuai
- 5) Apabila jawaban yang dipilih ternyata salah dan anda ingin mengganti maka berilah tanda (=) pada huruf/angka yang telah disilang dan beri tanda (X) pada huruf/angka lain yang dianggap benar.
- 6) Apabila terdapat ketidak jelasan dalam soal tanyakan pada pengawas.
- 1. Enzim pepsin yang berfungsi memecah protein dalam lambung hanya dapat bekerja optimal dalam suasana asam, yakni pada sekitar pH 2. Jika enzim berada pada kondisi pH yang jauh berbeda dari pH optimal tersebut, maka enzim dapat menjadi tidak aktif bahkan rusak. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem. Contoh proses Enzim pepsin tersebut termasuk dalam larutan penyangga. Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah...
 - a. Mempertahankan pH sistem saat penambahan sedikit asam atau sedikit basa
 - b. Mempertahankan pH sistem saat penambahan asam dalam jumlah banyak
 - c. Mampu mengubah pH sistem saat penambahan sedikit basa atau sedikit asam
 - d. Pengenceran dan penambahan asam-basa dapat mengubah pH sistem secara drastis
 - e. Mempertahankan pH sistem saat penambahan basa dalam jumlah banyak

- 1) pH larutan penyangga akan berubah menjadi lebih asam jika ditambahkan asam
- 2) pH larutan penyangga akan berubah menjadi lebih basa jika ditambahkan basa
- 3) pH larutan penyangga akan relatif tetap jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 4) pH larutan penyangga akan berubah jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 2. Pasangan larutan berikut ini yang dapat membentuk suatu larutan penyangga adalah
 - a. larutan H₂CO₃ dengan larutan (NH₄)₂CO₃
 - b. larutan CH₃COONa dengan larutan NaOH
 - c. larutan HCl dengan larutan NH₄Cl

- d. larutan NaOH dengan larutan Na₂CO₃
- e. larutan NH₄OH dengan larutan (NH₄)₂SO₄

- 1) Campuran berasal dari reaksi asam lemah dan basa lemah
- 2) Campuran berasal dari reaksi asam kuat dan basa konjugasi
- 3) Campuran berasal dari reaksi basa kuat dan asam konjugasi
- 4) Campuran berasal dari reaksi basa lemah dan asam konjugasi
- Peserta didik akan melakukan percobaan pembuatan larutan. Larutan yang digunakan dalam percobaan adalah sebagai berikut.
 - (5) 100 mL CH₃COOH 0,2 M dan 100 mL NaOH 0,1 M
 - (6) 100 mL CH₃COOH 0,1 M dan 100 mL NaOH 0,1 M
 - (7) 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,2 M
 - (8) 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M

Berdasarkan beberapa larutan di atas, maka larutan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah.....

- f. Larutan (1)
- g. Larutan (3)
- h. Larutan (1) dan (4)
- i. Larutan (2) dan (3)
- j. Larutan (3) dan (4)

- 5) Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat
- 6) Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah dengan basa/asam kuat yang berlebih
- Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat, sistem mampu mempertahankan kesetimbangannya
- 8) Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam konjugasi nya
- 4. Perhatikan Tabel Data percobaan uji pH sebagai berikut:

Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah penambahan				
Larutan		Air	Asam	Basa		
1	2.56	2.59	2.53	2.61		
2	8.25	8.28	8.22	10.00		
3	4.00	4.00	3.59	4.01		
4	2.21	2.21	1.00	2.22		
5	8.00	7.85	6.50	8.02		

Berdasarkan data pada tabel percobaan tersebut, maka larutan mana yang termasuk dalam larutan penyangga?

- a. Larutan 1
- b. Larutan 2
- c. Larutan 3
- d. Larutan 4
- e. Larutan 5

Pilihan Alasan:

- Larutan ditambah sedikit asam, basa atau air, pH-nya cenderung mengalami perubahan yang signifikan
- 2) Larutan ditambah sedikit asam, basa atau air, pH-nya cenderung tidak atau sedikit mengalami perubahan dan tidak dapat diabaikan
- 3) Larutan ditambah sedikit asam, basa atau air, pH-nya cenderung tidak atau sedikit mengalami perubahan
- 4) Larutan ditambah sedikit asam, basa atau air, pH-nya cenderung tidak atau sedikit mengalami perubahan, larutan penyangga dapat mempertahankan kesetimbangannya
- 5. Peserta didik secara berkelompok akan melakukan percobaan di laoratorium untuk menganalisis larutan penyangga dengan melakukan beberapa perlakuan yaitu dengan cara mencampurkan larutan 2 ke dalam larutan 1 kemudian menambahkannya dengan asam klorida seperti yang terlihat pada tabel berikut.

Perlakuan	Larutan 1	Larutan 2	Penambahan
I	1 L CH ₃ COOH 0,1 M	1 L CH ₃ COONa 0,1 M	10 mL HCl 0,1 M
II	1 L CH ₃ COOH 0,1 M	1 L CH ₃ COONa 0,1 M	100 mL HCl 0,1 M
III	1 L CH₃COOH 0,01M	1 L CH₃COONa 0,01 M	10 mL HCl 0,1 M
IV	1 L CH ₃ COOH 0,01M	1 L CH ₃ COONa 0,01 M	100 mL HCl 0,1 M
V	1 L CH₃COOH 0,002M	1 L CH₃COONa 0,01 M	10 mL HCl 0,1 M
VI	1 L CH ₃ COOH 0,002M	1 L CH ₃ COONa 0,01 M	100 mL HCl 0,1 M

Periksalah dengan cermat dan teliti, perlakuan yang benar dan sesuai dengan tujuan percobaan adalah.....

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

- Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan, pH larutan akan berubah menjadi sedikit lebih kecil
- Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan setelah penambahan asam, pH larutan akan berubah menjadi sedikit lebih besar
- 3) Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap
- 4) Larutan mengalami perubahan pH yang signifikan
- 6. Sari sedang membuat larutan penyangga yang terdiri dari 200 mL NH3 0,6 M dan 300 mL NH4Cl 0,3 M (Kb = 1,8 x 10-5). Kemudian kedalam larutan penyangga tersebut ditambahkan air sebanyak 500 mL. Harga pH larutan penyangga mula-mula dan pH setelah ditambah 500 mL air adalah...
 - a. Berubah dari $5 \log 2,4$ menjadi $9 + \log 2,4$
 - b. Berubah dari $9 + \log 2,4$ menjadi $5 \log 2,4$
 - c. Tetap $5 \log 2,4$
 - d. Tetap $9 + \log 2,4$
 - e. Berubah dari 5 + log 2,4 menjadi 9 log 2,4

- Komponen penyusun penyangga, perbandingan mol komponen penyusun, penentuan pH awal, volume akhir tidak mempengaruhi pH sistem
- 2) Komponen penyusun penyangga, penentuan pH awal, sistem mengalami perubahan pH yang signifikan
- 3) Komponen penyusun penyangga, perbandingan mol, penentuan pH awal, sistem mengalami sedikit perubahan pH
- 4) Komponen penyusun penyangga, penentuan pH awal, sistem mengalami sedikit perubahan pH
- 7. Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M (Ka = 2 x 10-5) dicampurkan dengan 40 mL KOH 0,1 M. Harga pH larutan yang terjadi adalah...
 - a. 1
 - b. 3
 - c. 5
 - d. 8
 - e. 10

- 1) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = Ka \times \frac{mol sisa asam}{mol garam}$
- 2) Mol basa kuat berlebih, $[OH-] = M \times b$
- 3) Mol basa kuat berlebih, $[OH-] = Ka \times \frac{mol \ sisa \ basa}{mol \ garam}$

- 4) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = Kb \times \frac{mol \, sisa \, asam}{mol \, garam}$
- 8. Harga pH dari larutan penyangga yang terbuat dari campuran 500 mL larutan NH_4OH 0,1M dengan 100 mL larutan HC1 0,2M adalah (Kb NH_4OH = 10^{-5}).
 - a. 8 log 1.6
 - b. $5 + \log 1.5$
 - c. 5 log 1.5
 - d. 9 + log 1.5
 - e. 9 log 1.6

- 1) Mol asam lemah berlebih, $[H+] = Kb \times \frac{mol \ sisa \ asam}{mol \ garam}$
- 2) Mol basa kuat berlebih, $[OH-] = M \times b$
- 3) Mol basa lemah berlebih, $[OH-] = Kb x \frac{mol sisa basa}{mol garam}$
- 4) Mol aam lemah berlebih, $[H+] = \sqrt{M \times Ka}$
- 9. Tentukan perbandingan volume larutan CH_3COOH 0,1 M dan CH_3COOK 0,1 M agar terbentuk larutan penyangga dengan $pH = 6 \log 5!$ (Ka $CH_3COOH = 10^{-5}$).
 - a. 1:1
 - b. 1:2
 - c. 2:1
 - d. 2:3
 - e. 3:1

- 1) Menghitung konsentrasi H⁺, menentukan nilai Kb, menentukan perbandingan volume
- 2) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi H⁺, menentukan perbandingan volume, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume
- 3) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi OH⁻, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume
- 4) Menentukan sifat penyangga, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume

- 10. Sebanyak p gram CH₃COONa (Mr = 82) harus dilarutkan ke dalam 100 mL larutan CH₃COOH 0.1 M agar terbentuk larutan penyangga dengan pH = 5 log 9. Maka Nilai p adalah... (Ka CH₃COOH = 10^{-5}).
 - a. 0.0208
 - b. 0.096
 - c. 0.091
 - d. 0.0118
 - e. 0.0015

- 1) Persamaan reaksi, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung pOH, menghitung konsentrasi OH $^-$, [OH $^-$] = Ka x $\frac{[basa\ lemah]}{[asam\ konjugasi]}$
- 2) Persamaan reaksi, Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung konsentrasi ion H^+ , $[H^+] = Ka \ x \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasi]}$
- 3) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi asam lemah dan basa konjugasi, $[H^+] = Ka \times \frac{[asam \ lemah]}{[basa \ konjugasi]}$ dengan volume diabaikan
- 4) Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi basa konjugasi, menghitung konsentrasi ion H⁺ melalui persamaan rumus pH, [H⁺]= Ka x $\frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasi]}$ dengan volume diabaikan
- 11. Peserta didik akan membuat larutan penyangga asam dengan mencampurkan NaH₂PO₄ dengan NaOH. Jika disediakan 100 mL larutan NaH₂PO₄ 0,1 M (Ka H₂PO₄ = 6 x 10⁻⁸), maka volume NaOH 0,5 M yang yang perlu ditambahakan untuk membuat larutan penyangga dengan pH 8 lebih dari 18 mL.

Dibawah ini pernyataan yang sesuai untuk mengkoreksi pernyataan diatas adalah...

- f. Campuran NaH₂PO₄/NaOH bukan larutan penyangga
- g. NaH₂PO₄ tidak dapat bereaksi dengan NaOH
- h. Volume NaOH yang diperlukan harus berlebih
- i. Volume NaOH tidak dapat dihitung
- j. Volume NaOH yang ditambahkan kurang dari 18 mL

Alasan:

- 1) Persamaan reaksi; $[H^+] = Ka \ x \ \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasi]}$; jumlah mol awal, yang bereaksi, yang bersisa; spesi yang tersisa yaitu NaH_2PO_4
- 2) Persamaan reaksi; jumlah mol awal, yang bereaksi, yang bersisa; jumlah mol sisa NaH_2PO_4 sebesar 1,55 mol; $[H^+] = Ka \ x \ \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasi]}$
- 3) Persamaan reaksi, spesi yang tersisa yaitu NaH₂PO₄, bukan merupakan larutan penyangga
- 4) Tidak terjadi reaksi apapun pada pencampuran NaH₂PO₄ dengan NaOH

- 12. Lusi akan membuat larutan penyangga dengan pH = 8, campuran manakah yang dapat digunakan Lusi? (Ka CH3COOH = 10^{-5} ; Kb NH3 = 10^{-5} ; Kw H2O = 10^{-14})
 - k. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,1 M
 - 1. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 1,0 M
 - m. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 1,0 M
 - n. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,2 M
 - o. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,1 M

- 1) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat
- 2) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat
- 3) Penyangga basa dengan perbandingan mol basa dan mol garam = 1:100
- 4) Penyangga basa dengan perbandingan mol basa dan mol garam = 1 : 10
- 13. Siswa secara berkelompok akan melakukan suatu eksperimen untuk mengetahui pengaruh penambahan sedikit asam dan basa pada larutan penyangga basa dengan cara kerja sebagai berikut.
 - (i) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L NH₄OH 0,1 M dan 1 L larutan NH₄Cl 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia
 - (ii) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L CH₃COOH 0,1 M dan 1 L larutan CH₃COONa 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia
 - (iii) Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 2 L $NH_4OH~0,1~M~dan~1~L$ larutan NaOH 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia
 - (iv) Mengukur pH dengan menggunakan indikator universal pada masing-masing tabung
 - (v) Tabung I tidak diberi penambahan larutan
 - (vi) Menambahkan 10 mL HCl 0,1 M ke dalam tabung II
 - (vii) Menambahkan 10 mL NaOH 0,1 M ke dalam tabung III

Jika anda sebagai anggota kelompok maka terlebih dahulu akan memeriksa cara kerja. Urutan cara kerja yang benar adalah...

- p. (i), (iv), (v), (vi), (vii)
- q. (i), (v), (vi), (vii), (iv)
- r. (ii), (v), (vii), (vi), (iv)
- s. (iii), (v), (vi), (vi), (iv)
- t. (iii), (vi), (v), (vii), (iv)

Pilihan Alasan:

1) Larutan penyangga terdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan

- 2) Larutan penyangga terdiri dari basa lemah dan asam konjugasi, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan
- 3) Larutan penyangga terdiri dari asam lemah berlebih dan basa kuat, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan
- 4) Larutan penyangga terdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat yang berlebih
- 14. Nilai pH darah dalam tubuh manusia dijaga pada rentang 7,35-7,45 oleh sistem penyangga alami tubuh yang terdiri dari H₂CO₃ dan ion HCO₃. Maka dapat disimpulkan bahwa jika seseorang melakukan kerja fisik yang akan terjadi pada pH darahnya adalah...
 - u. pH darah akan sedikit turun
 - v. pH darah akan sedikit naik
 - w. pH darah akan turun secara signifikan
 - x. pH darah akan naik secara signifikan
 - y. pH darah akan menjadi semakin asam

- Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas (mengeluarkan CO₂), karena CO₂ yang dihasilkan semakin banyak maka akan semakin memperlambat proses kerja fisik dalam tubuh seseorang
- 2) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas, sehingga CO_2 dari reaksi H_2CO_3 yang dikeluarkan menjadi semakin besar
- 3) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas sehingga produksi ion bikarbonat semakin meningkat
- 4) Saat melakukan kerja fisik seseorang akan lebih banyak bernapas, sehingga semakin banyak kalori dalam tubuh yang terbakar yang mengakibatkan pH darah menjadi asam
- 15. Perhatikan tabel data hasil percobaan berikut ini.

No.	Larutan	pH Awal	pH setelah penambahan		bahan
			Asam	Basa	Air
1.	10 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	1,30	1,00	9,23	6,80
2.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	9,08	9,04	9,12	9,08
3.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1	12,67	3,60	13,12	9,60
	M				
4.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 50 mL NH ₄ Br 0,1 M	9,26	9,24	9,27	9,26
5.	50 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1	4,92	4,89	4,96	4,92
	M				

Berdasarkan data di atas, larutan penyangga basa dapat dibuat dari campuran...

- a. Campuran asam lemah dan basa kuat berlebih
- b. Campuran basa lemah berlebih dan asam kuat
- c. Campuran asam lemah berlebih dan basa kuat

- d. Campuran basa lemah dan asam kuat berlebih
- e. Campuran asam lemah dan basa kuat

- 1) pH mengalami perubahan
- 2) Perubahan pH hanya sedikit dan pH < 7
- 3) Memiliki komponen basa yang kuat
- 4) Perubahan pH hanya sedikit dan pH > 7
- 16. Siswa secara berkelompok melakukan percobaan mengenai larutan penyangga. diperoleh data hasil pengamatan sebagai berikut:

	pН	pH setelah ditambah								
Jenis Larutan	mula-		HCl 0	,1 M			NaOH	0,1 M		45 mL
Jenis Lai utan	mula	0,2	1	2	4	0,2	1	2	4	aquad
		mL	mL	mL	ml	mL	mL	mL	mL	es
10 mL CH3COOH	5	5	5	4	4	5	5	5	6	5
0.1M + 10 mL										
CH3COONa 0,1M										
10 mL NH4OH 0,1	11	11	11	11	10	11	11	12	12	11
M + 10 mL NH4Cl										
0,1 M										
10 mL HCl 0,1M +	1	1	1	1	1	5	11	12	12	2
10 mL NaCl 0,1M										

Sesuai dengan data hasil pengamatan di atas, kesimpulan yang tepat adalah...

- a. Campuran dari larutan CH3COOH dan CH3COONa merupakan larutan penyangga
- b. Campuran HCl dan NaCl merupakan larutan penyangga
- c. Campuran NH4OH dan NH4Cl adalah larutan penyangga
- d. Campuran dari larutan CH3COOH dan CH3COONa, NH4OH dan NH4Cl adalah larutan penyangga
- e. Semua jenis larutan adalah larutan penyangga

- 1) Larutan mengalami perubahan pH yang sedikit ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.
- 2) Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap
- Larutan mengalami perubahan pH yang signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.
- 4) Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.
- 17. Perhatikan tabel data hasil percobaan berikut ini.

No.	Larutan	pH Awal	pH setelah penambahan		
			Asam	Basa	Air
1.	10 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	1,30	1,00	9,23	6,80
2.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 30 mL HCl 0,1 M	9,08	9,04	9,12	9,08
3.	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1	12,67	3,60	13,12	9,60
	M				
4.	50 mL NH ₃ 0,1 M + 50 mL NH ₄ Br 0,1 M	9,26	9,24	9,27	9,26
5.	50 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 30 mL NaOH 0,1	4,92	4,89	4,96	4,92
	M				

Sesuai dengan data hasil pengamatan di atas, kesimpulan yang tepat adalah...

- a. Campuran dari larutan nomor 1 merupakan larutan penyangga
- b. Campuran dari larutan nomor 2 dan 3 merupakan larutan penyangga
- c. Campuran dari larutan nomor 1, 3 dan 5 merupakan larutan penyangga
- d. Campuran dari larutan nomor 4 dan 5 merupakan larutan penyangga
- e. Campuran dari larutan nomor 2, 4 dan 5 merupakan larutan penyangga

Pilihan Alasan:

- 1) Larutan tidak mengalami perubahan pH setelah ditambahkan air, pH larutan akan tetap
- 2) Larutan mengalami perubahan pH yang sedikit ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.
- Larutan mengalami perubahan pH yang signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.
- Larutan mengalami perubahan pH yang tidak signifikan ketika ditambahkan dengan sedikit asam dan sedikit basa.
- 18. Diketahui larutan yang terdiri dari asam/basa lemah dengan konjugasinya, sebanyak 50 mL NH $_3$ 0,1 M dicampurkan dengan 30 mL HCl 0,1 M. Jika Kb NH $_3$ = 1 x 10 $^{-5}$ maka larutan penyangga yang terbentuk bersifat basa karena...
 - z. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang tidak terionisasi
 - aa. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang jumlahnya sedikit
 - bb. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang dapat menetralkan asam atau menetralkan basa
 - cc. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang terionisasi sempurna
 - dd. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang habis bereaksi

- Terdapat spesi yang tidak dapat terionisasi sehingga larutan penyangga akan bersifat sesuai dengan spesi tersebut
- ii. Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari NH₃, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap kesetimbangan sistem
- iii. Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari NH₃
- iv. Terdapat spesi yang terionisasi sempuna, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap sistem
- 19. Harimas akan membuat larutan penyangga yang mempunyai pH = 6, campuran manakah yang dapat digunakan Harimas? (Ka CH3COOH = 10⁻⁵; Kb NH3 = 10⁻⁵; Kw H2O = 10⁻¹⁴)
 - ee. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 0,1 M
 - ff. 50 mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50 mL larutan CH3COONa 1,0 M
 - gg. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 1,0 M
 - hh. 50~mL larutan CH3COOH 0,1 M dan 50~mL larutan CH3COONa 0,2 M
 - ii. 50 mL larutan NH3 0,1 M dan 50 mL larutan NH4Cl 0,1 M

- 1) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1 : 10
- 2) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat
- 3) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat
- 4) Penyangga asam dengan perbandingan mol asam dan mol garam = 1:1
- 20. Siska akan membuat larutan penyangga. Dia melihat bahan-bahan di laboratorium namun hanya ada larutan asam asetat 0,1 M; natrium hidroksida 0,1 M, dan asam klorida 0,1 M. Larutan asam asetat yang tersisa hanya sejumlah 100 mL. Campuran yang harus ditambahkan Siska ke dalam 100 mL asam asetat tersebut adalah...
 - jj. 80 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - kk. 100 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - 11. 120 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - mm. 50 mL asam klorida 0,1 M
 - nn. 100 mL asam klorida 0,1 M

- 1) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa konjugasi
- 2) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat
- 3) Larutan penyangga basa yang terbentuk dari asam kuat dan basa konjugasi
- 4) Larutan penyangga asam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat

Lampiran 22

Nama : Kelas : No. Absen :

Angket Respon Siswa

- 1. Jawab pertanyaan dibawah ini sesuai pendapat anda!
- 2. Berilah tanda centang(\checkmark) pada plihan anda untuk masing-masing jawaban.
- 3. Kejujuran anda merupakan salah satu keberhasilan penelitian ini.
- 4. Jawaban tidak berpengaruh pada nilai anda.

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah pembelajaran kimia dengan		
	menggunakan model pembelajaran		
	Guided Inquiry ini menarik dan tidak		
	membosankan?		
2	Apakah anda merasa lebih mudah		
	memahami meteri yang telah		
	disampaikan guru dengan model		
	pembelajaran seperti ini?		
3	Apakah selama penarapan model		
	pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> anda		
	dapat merumuskan hipotesis dengan		
	benar?		
4	Apakah selama penarapan model		
	pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> anda		
	dapat menyusun hipotesis dengan		
	tepat?		
5	Apakah selama penarapan model		
	pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> anda		
	lebih mudah untuk melakukan analisis		
	data dari hasil pengamatan?		
6	Apakah selama penarapan model		
	pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> anda		
	dapat menyimpulkan materi		
	pembelajaran dengan baik?		
7	Apakah selama penarapan model		
	pembelajaran Guided Inquiry anda		
	lebih mudah merancang suatu		
	penyelesaian untuk memecahkan		
	fenomena?		

Lampiran 23



LARUTAN PENYANGGA

Bermuatan Karakter Berbasis Inkuiri Terbimbing

KIMIA SMA KELAS XI SEMESTER II



Nama :

Kelas :

No.Absen :

JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2019

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 menunjukan 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

- 3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
- 4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.12.8 Menjelaskan pengertian larutan penyangga
- 3.12.9 Menganalisis larutan penyangga dengan bukan penyangga
- 3.12.10Menjelaskan sifat larutan penyangga
- 3.12.11Menyebutkan komponen penyusun larutan penyangga asam dan penyangga basa
- 3.12.12Menelaah prinsip kerja larutan penyangga asam dan penyangga basa
- 3.12.13Menentukan pH larutan penyangga
- 3.12.14Mengidentifikasi peran larutan penyangga dalam tubuh mahluk hidup.
- 4.12.1 Melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu
- 4.12.2 Mengkomunikasikan hasil percobaan

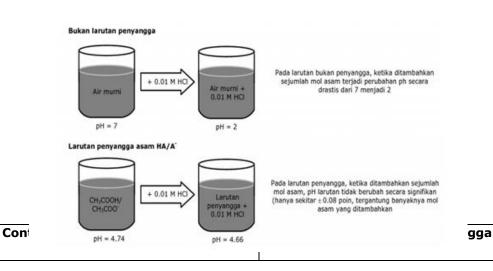


Tujuan Pembelajaran

- 1. Menjelaskan larutan penyangga
- 2. Menganalisis larutan penyangga dengan bukan penyangga
- 3. Menjelaskan sifat larutan penyangga
- 4. Menyebutkan komponen penyusun larutan penyangga
- 5. Menelaah prinsip kerja larutan penyangga
- 6. Menghitung pH larutan penyangga

Penyajian Masalah

Pelajari Masalah Berikut



Campuran antara CH ₃ COOH dan HCl	Campuran antara CH ₃ COOH dan CH ₃ COONa
Campuran antara NH ₃ dan NaOH	Campuran antara HF dan NaF
Campuran antara HCl dan NaCl	Campuran antara NH ₄ OH dan NH ₄ Cl
Campuran antara HF dan NaCl	





Ingatkah kamu?pada saat mandi ketika mata kita terkena sabun apa yang kalian rasakan?Pastinya mata kalian akan menjadi perih. Tetapi coba bedakan apa yang kalian rasakan ketika obat tetes mata yang kalian teteskan ke mata. Apakah mata kalian akan menjadi perih? Tentu tidak. Justru mata kalian akan menjadi segar. Pernakah kalian berpikir mengapa demikian?





Berdasarkan pengamatan yang kalian lakukan, coba rumuskan beberapa permasalahan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Rumusan Masalah

l.	
)	
-•	
3	

Membuat Hipotesis

Buatlah Hipotesis	dari setiap permasalahan yang diajukan:	
1		··· Tanggung Jawab
•••••		
2		
3		
4		
Men	Berdasarkan hipotesis yang kalian sus demonstrasi guru diskusikan dengan anggota	_
n Komunikatif	membuktikan kebenaran hipot	Forum I
Cari referensi	lain mengenai masalah tersebut (mis : dari buk	u, internet, dll.)
•••••••••••		
•••••••••		
•••••		
•••••		
•••••		
		•••••

Menguji Hipotesis



Berdasarkan referensi yang kalian dapatkan, analisislah menggunakan contoh hasil data percobaan berikut

Percobaa n Ke-	Isi Tabung Ukur	pH Awal	Spesi yang terkandung	Tabun g Ke-	Penambahan	pH Akhi r
		7	$H^+ + OH^-$	1	H_2O	7
1	H_2O			2	HCl 0,1 M	3
				3	NaOH	10
	NH ₃ + NH ₄ Cl	10	$NH_4^+ + OH^-$	1	H_2O	10
2			Dan NH ₄ ⁺	2	HCl 0,1 M	10
			+ Cl ⁻	3	NaOH	10
	CH ₃ COO	4	CH ₃ COO +	1	H_2O	4
3	H + 1		H^+ dan	2	HCl 0,1 M	4
3	CH ₃ COO Na		CH ₃ COO ⁻ + Na ⁺	3	NaOH	4

Berdasarkan data hasil percobaan dan referensi yang kalian dapatkan. Jawablah pertantaan berikut ini untuk memantu menjawab hipotesis kalian!

1.	Larutan penyangga
	merupakan
2.	Campuran yang berperan sebagai sistem penyangga dari percobaan tersebut
	adalah
	Alasan

3.	Sifat larutan penyangga	
	Larutan Penyangga	Sifat penyangga
Camp	uran antara CH ₃ COOH dan CH ₃ COONa	
Camp	uran antara HF dan NaF	
Campuran antara NH ₄ OH dan NH ₄ Cl		
Camp	Campuran antara HBr dan NH ₃	
4.	Spesi penyusun yang berfungsi sebagadalah	gai penyangga asam dari hasil percobaan
5.	Spesi penyusun yang berfungsi sebagadalah	gai penyangga basa dari hasil percobaan
	adaran	
6.	Spesi-spesi yang terdapat dalam penyadalah	
7.	Spesi-spesi yang terdapat dalam pengadalah	
8.	Mengapa saat penambahan sedikit as	sam, sedikit basa atau air pHnya sedikit atau

 •••••	

"Orang-orang yang berhenti belajar akan menjadi pemilik masa lalu. Orang-orang yang masih terus belajar, akan menjadi pemilik masa depan" – Mario Teguh

Ayo Menghitung!!

- 1. Hitunglah pH larutan penyangga yang terdiri dari 30 mL H_3PO_4 0,1 M dan 30 mL NaH_2PO_4 0,1 M! Jika diketahui $Ka = 7,1 \times 10^{-3}$.
- 2. Hitunglah pH larutan penyangga dari 100 mL NH₃ 0.1 M ditambah 20 mL H_2SO_4 0,1 M! Kb=1,74 x 10^{-5} .
- 3. Sebanyak 200 mL larutan CH₃COOH 0,1direaksikan dengan 100 mL larutan KOH 0,1 mol (Ka CH₃COOH = 10^{-5}) Tentukan:
 - a) pH larutan;
 - b) pH larutan bila ditambah 10 mL HCl 0,1 M;
 - c) pH larutan bila ditambah 10 mL KOH 0,1 M;
 - d) pH larutan bila diencerkan dengan menambah 100 mL air!
- 4. Sebanyak 90 mL larutan berisi campuran dari CH₃COOH 0,1 M dan CH₃COONa 0,1 M ditambahkan 10 mL larutan HCl 0,1 M ($Ka = 10^{-5}$). Bandingkan harga pH-nya sebelum dan sesudah ditambah HCl!
- 5. Berapa gram amonium sulfat, $(HCOO)_2Ca$, harus ditambahkan ke dalam 500 mL larutan HCOOH 0,1 M untuk membuat larutan penyangga dengan pH 4? Ka = 10^{-4}



Analisis Kesimpulan



ŀ	Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

Hasil Validitas LKS

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN

LEMBAR KERJA SISWA

Judul Skripsi:

Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Materi Larutan Penyangga

Satuan pendidikan

: SMA N 1 Ungaran

Mata pelajaran

: Kimia : XI/Genap

Kelas/semester Materi pokok

: Larutan Penyangga

Model pembelajaran : Guided Inquiry Peneliti

: Ainun Salsabila

A. Petunjuk

- 1. Kepada bapak/Ibu untuk berkenan memberikan penilaian berdasarkan skala penilaian yang telah disediakan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan kriteria skor
 - 1 = tidak sesuai
 - 2 = kurang sesuai
 - 3 = sesuai
 - 4 = sangat sesuai
- 2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, diharapkan untuk memberikan saran
- perbaikan pada bagian saran atau langsung pada naskah instrumen yang divalidasi Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesedian Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian serta saran perbaikan

Aspek yang		Tang	gapan	
dinilai	1	2	3	4
Aspek Petunjuk (1) Petunjuk dinyatakan dengan jelas (2) Mencantumkan tujuan pembelajaran (3) Materi LKPD sesuai dengan indikator di RPP			V	×
Aspek Kebahasaan (1) Kesesuaian penggunaan kebahasaan (2) Kesesuaian penulisan kalimat (3) Keterbacaan teks			7 2 7	
Aspek Isi (1) Kesesuaian materi dengan kurikulum (2) Kebenaran konsep (3) Kebenaran prinsip atau hukum (4) Menumbuhkan rasa ingin tahu (5) Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut			2222	
Aspek Pembelajaran (1) Lembar kerja peserta didik dapat berpengaruh terhadap proses belajar peserta didik (2) Kesesuaian terhadap model pembelajaran			2	
	dinilai Aspek Petunjuk (1) Petunjuk dinyatakan dengan jelas (2) Mencantumkan tujuan pembelajaran (3) Materi LKPD sesuai dengan indikator di RPP Aspek Kebahasaan (1) Kesesuaian penggunaan kebahasaan (2) Kesesuaian penulisan kalimat (3) Keterbacaan teks Aspek Isi (1) Kesesuaian materi dengan kurikulum (2) Kebenaran konsep (3) Kebenaran prinsip atau hukum (4) Menumbuhkan rasa ingin tahu (5) Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut Aspek Pembelajaran (1) Lembar keria peserta didik dapat berpengaruh	dinilai 1 Aspek Petunjuk (1) Petunjuk dinyatakan dengan jelas (2) Mencantumkan tujuan pembelajaran (3) Materi LKPD sesuai dengan indikator di RPP Aspek Kebahasaan (1) Kesesuaian penggunaan kebahasaan (2) Kesesuaian penulisan kalimat (3) Keterbacaan teks Aspek Isi (1) Kesesuaian materi dengan kurikulum (2) Kebenaran konsep (3) Kebenaran prinsip atau hukum (4) Menumbuhkan rasa ingin tahu (5) Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut Aspek Pembelajaran (1) Lembar kerja peserta didik dapat berpengaruh	dinilai 1 2 Aspek Petunjuk (1) Petunjuk dinyatakan dengan jelas (2) Mencantumkan tujuan pembelajaran (3) Materi LKPD sesuai dengan indikator di RPP Aspek Kebahasaan (1) Kesesuaian penggunaan kebahasaan (2) Kesesuaian penulisan kalimat (3) Keterbacaan teks Aspek Isi (1) Kesesuaian materi dengan kurikulum (2) Kebenaran konsep (3) Kebenaran prinsip atau hukum (4) Menumbuhkan rasa ingin tahu (5) Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut Aspek Pembelajaran (1) Lembar kerja peserta didik dapat berpengaruh	dinilai 1 2 3 Aspek Petunjuk (1) Petunjuk dinyatakan dengan jelas (2) Mencantumkan tujuan pembelajaran (3) Materi LKPD sesuai dengan indikator di RPP Aspek Kebahasaan (1) Kesesuaian penggunaan kebahasaan (2) Kesesuaian penulisan kalimat (3) Keterbacaan teks Aspek Isi (1) Kesesuaian materi dengan kurikulum (2) Kebenaran konsep (3) Kebenaran prinsip atau hukum (4) Menumbuhkan rasa ingin tahu (5) Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut Aspek Pembelajaran (1) Lembar kerja peserta didik dapat berpengaruh

Skor kriteria:

Jumlah butir

= 13

Scanned With

= 1 x 13= 13



Skor tertinggi = $4 \times 13 = 52$ Skala kriteria = $\frac{52-13}{4} = 9,75$

Kriteria Kelayakan Intrumen Penilaian

	Kilicila Kelayakan I	nti umen i emmaan
Internal Skor	Kriteria	Simpulan
$42,25 \le x \le 52$	A (Sangat layak)	Dapat digunakan tanpa revisi
$32,5 \le x \le 42,25$	B (Layak)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$22,75 \le x \le 32,5$	C (Kurang Layak)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$13 \le x \le 22,75$	D (Tidak Layak)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Penilaian Secara Umum

laian Secara Umum Lembar Kerja Siswa	A	В	C	D
--------------------------------------	---	---	---	---

B. Catatan	
	•••••
	•••••
C. Keputusan	
Instrumen lembar kerja siswa dinyatakan :	
Intrumen dapat digunakan tanpa revisi	
Instrumen dapat digunakan dengan revisi	
*)Lingkari salah satu	

Semarang, 17 Februari 2020 Validator,

Yahman, S.Pd

NIP. 196711292008011003



Lampiran 25

Data Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis

NO.	KODE	KBK	TOTAL	NILAI																			
		1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6		
		2	3	15	4	5	16	17	6	7	8	9	10	11	18	12	19	20	1	13	14		
1	A-1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	77	96,25
2	A-2	4	1	4	4	0	4	4	0	4	4	0	2	4	1	4	4	4	4	4	4	60	75
3	A-3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100
4	A-4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100
5	A-5	4	3	0	4	0	4	3	4	4	4	4	2	3	0	4	4	4	4	4	4	63	78,75
6	A-6	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98,75
7	A-7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	78	97,5
8	A-8	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	78	97,5
9	A-9	4	3	0	4	0	4	2	4	4	4	4	2	3	0	4	4	4	4	4	0	58	72,5
10	A-10	4	4	0	0	0	4	3	4	4	4	4	2	3	0	4	4	4	4	4	4	60	75
11	A-11	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98,75
12	A-12	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	77	96,25
13	A-13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100
14	A-14	4	3	4	4	0	4	3	4	4	4	4	2	4	0	4	4	4	4	4	4	68	85
15	A-15	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98,75
16	A-16	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	2	4	4	4	4	0	4	4	4	4	71	88,75
17	A-17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100
18	A-18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100
19	A-19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	74	92,5
20	A-20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	77	96,25
21	A-21	4	1	4	4	4	4	4	4	3	4	2	1	0	4	2	4	4	4	4	4	65	81,25

			1	1	1	T	1	ı		1		1		T	T	T	1	1	1		1		
22	A-22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	77	96,25
23	A-23	4	3	0	4	0	4	0	1	4	4	4	2	3	0	4	0	4	4	4	4	53	66,25
24	A-24	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	1	0	4	4	4	71	88,75
25	A-25	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	77	96,25
26	A-26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	0	4	4	4	4	4	75	93,75
27	A-27	4	3	4	4	0	4	4	4	4	4	4	2	3	0	4	4	4	4	4	4	68	85
28	A-28	4	4	4	4	0	4	3	4	4	4	4	2	3	0	4	4	4	4	4	4	68	85
29	A-29	4	4	0	4	2	4	3	4	4	4	4	3	3	0	4	4	4	4	4	4	67	83,75
30	A-30	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98,75
31	A-31	4	4	0	0	0	4	3	4	4	4	4	2	3	0	4	4	4	4	4	4	60	75
32	A-32	0	3	0	4	0	4	3	4	4	4	1	2	3	0	4	4	4	4	4	4	56	70
33	A-33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	78	97,5
34	A-34	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100
35	A-35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98,75
36	A-36	4	3	4	4	0	4	3	3	4	4	4	2	3	1	4	4	4	4	4	4	67	83,75
37	B-1	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	3	1	4	4	4	4	4	4	4	72	90
38	B-2	0	0	0	4	1	4	2	1	4	4	1	0	0	0	4	4	4	4	4	4	45	56,25
39	B-3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	3	3	4	4	4	1	4	1	4	68	85
40	B-4	4	3	4	4	4	0	4	4	4	4	4	2	0	2	0	0	4	4	1	0	52	65
41	B-5	0	4	4	0	4	4	4	4	4	4	3	2	0	0	0	0	4	4	4	4	53	66,25
42	B-6	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0	4	2	0	0	4	4	4	4	0	4	58	72,5
43	B-7	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	3	2	3	4	0	0	4	4	0	4	60	75
44	B-8	4	0	0	4	4	0	4	4	4	4	0	3	0	4	4	4	4	4	4	4	59	73,75
45	B-9	0	0	2	4	1	4	2	0	4	4	0	3	0	0	4	4	4	4	4	4	48	60
46	B-10	0	0	0	4	1	4	2	1	4	4	1	0	0	0	4	4	4	4	4	4	45	56,25
47	B-11	0	4	0	4	2	4	4	0	4	4	4	3	3	0	4	4	4	4	4	4	60	75
48	B-12	0	0	1	0	1	4	2	0	4	4	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	40	50

40	D 12	1	0	0	1	1	4	1	1	4	1	0	2	0	1	1	1	1	1	1	1	60	75
49	B-13	4	0	0	4	1	4	4	4	4	4		3	_	4	4	4	4	4	4	4	60	75
50	B-14	0	0	1	4	1	4	2	0	4	4	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	44	55
51	B-15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	78	97,5
52	B-16	0	0	1	4	1	4	2	0	4	4	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	44	55
53	B-17	0	0	2	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	1	4	3	0	20	25
54	B-18	4	0	2	0	0	0	0	4	4	0	4	0	0	0	0	0	4	4	3	0	29	36,25
55	B-19	3	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	16	20
56	B-20	4	0	4	1	1	4	4	3	4	4	4	4	0	4	4	3	2	4	4	4	62	77,5
57	B-21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	78	97,5
58	B-22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	78	97,5
59	B-23	0	4	4	0	2	4	2	4	4	4	4	0	3	0	4	4	0	4	4	4	55	68,75
60	B-24	0	0	4	3	1	4	2	4	4	4	0	3	0	0	4	4	0	4	4	4	49	61,25
61	B-25	4	3	4	0	0	4	4	1	4	4	4	3	3	4	0	0	3	4	1	4	54	67,5
62	B-26	4	4	0	4	3	3	4	4	4	4	2	3	3	2	3	4	4	4	3	3	65	81,25
63	B-27	0	0	3	3	2	4	2	3	4	4	0	3	0	0	4	4	4	4	4	4	52	65
64	B-28	0	0	4	3	4	4	2	3	4	4	0	3	0	0	4	4	4	4	4	4	55	68,75
65	B-29	4	2	2	0	0	0	0	4	4	2	4	2	0	0	0	0	0	4	4	0	32	40
66	B-30	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	0	4	3	4	1	4	69	86,25
67	B-31	0	0	4	3	4	4	4	4	4	4	0	3	0	0	4	4	0	4	4	4	54	67,5
68	B-32	4	0	0	0	4	0	4	4	4	4	0	3	0	4	4	4	4	4	4	4	55	68,75
69	B-33	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	72	90
70	B-34	0	0	2	0	0	0	0	1	0	2	0	3	2	0	0	0	0	4	0	4	18	22,5
	mlah	215	191	196	232	172	245	221	225	263	256	198	174	160	160	233	232	242	280	248	254	Mean	78,52
Jui	liiaii	213	131	130	232	1/2	243	221	223	203	230	190	1/4	100	100	233	232	242	200	240	234	Median	82,50
																							-
																						Modus	75,00
																						SD	19,94

Lampiran 26

Data Hasil Analisis Angket Kemampuan Metakognitif

KODE							M	IETAI	KOGN	ITIF	1 (M 1	l)]	META	KOG	NITIF	2 (M	2)			ME	ГАКО	GNIT	IF 3 (M 3)			TOTAL	NILAI
		M 1.1			M 1.2	2		M 1.3	3		M 1.4			M 1.	5		M 1.6	5		M 2.	1		M 2.2			M 3.1			M 3.2			M 3.3			
	1	5	10	6	11	12	2	7	13	8	14	15	3	9	31	16	19	20	4	17	18	21	23	28	22	24	33	25	29	32	26	27	30		
A-1	3	4	5	5	5	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	1	3	4	4	4	5	5	5	5	1	3	1	132	80,00
A-2	4	5	3	4	3	4	4	5	4	4	3	5	4	5	4	4	4	3	5	4	1	1	3	5	4	4	4	5	4	3	3	4	4	126	76,36
A-3	4	4	5	5	4	4	3	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	3	5	2	5	4	143	86,67
A-4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	125	75,76
A-5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	5	144	87,27
A-6	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	5	5	4	4	5	3	3	4	5	5	5	3	2	3	5	3	4	3	3	3	2	3	2	125	75,76
A-7	2	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	5	4	4	3	3	4	4	3	3	5	3	3	5	4	3	5	1	4	5	118	71,52
A-8	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	129	78,18
A-9	3	3	5	5	3	4	4	4	3	4	4	5	4	3	5	5	4	4	2	3	4	3	3	5	4	5	3	4	4	5	1	5	5	128	77,58
A-10	3	4	3	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	5	4	3	4	3	4	2	4	4	4	3	4	118	71,52
A-11	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	3	5	5	143	86,67
A-12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	157	95,15
A-13	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	5	5	4	4	5	3	3	4	5	4	4	3	2	3	5	3	4	3	3	3	2	3	2	123	74,55
A-14	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	3	2	3	4	4	5	3	2	3	4	4	3	125	75,76
A-15	2	4	4	4	5	3	5	5	3	2	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	2	3	2	4	3	116	70,30
A-16	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	4	4	3	3	5	3	4	3	5	4	2	4	3	4	3	3	4	4	4	2	4	4	116	70,30
A-17	3	4	4	4	4	3	4	3	2	2	3	4	3	4	4	4	3	3	4	2	3	2	4	2	3	2	4	3	2	4	2	4	3	105	63,64
A-18	3	4	4	3	4	4	4	3	2	2	2	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3	101	61,21
A-19	4	3	3	3	4	4	5	4	3	5	3	3	3	2	3	4	4	3	5	4	3	1	2	4	4	3	5	3	3	5	4	1	4	114	69,09
A-20	3	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	1	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	134	81,21
A-21	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	5	3	4	4	5	4	2	4	3	4	3	3	4	4	4	2	4	4	119	72,12

A-22	3	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	5	134	81,21
A-23	2	4	5	5	2	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	2	128	77,58
_	3		4	4	3		4	3	3		3			3		3			3			2					4	4					4		
A-24	_	4		-		4				4		4	4		4		4	4		3	4		3	4	4	3			4	4	2	4	-	117	70,91
A-25	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5	3	3	5	3	3	5	4	3	5	1	4	5	142	86,06
A-26	4	1	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	5	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	2	3	1	3	4	113	68,48
A-27	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	3	4	4	4	3	2	2	2	3	4	120	72,73
A-28	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	123	74,55
A-29	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3	5	4	4	4	4	5	3	3	4	135	81,82
A-30	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	5	4	2	4	4	3	4	4	4	5	4	3	128	77,58
A-31	4	4	4	4	2	4	2	2	4	2	4	4	3	4	4	4	4	3	2	3	4	4	2	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	118	71,52
A-32	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	119	72,12
A-33	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	4	4	4	4	1	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3	4	127	76,97
A-34	5	3	3	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	3	4	3	5	5	4	3	4	5	3	3	4	5	3	5	1	5	4	137	83,03
A-35	3	4	1	4	4	3	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4	5	5	3	3	3	5	4	5	4	4	4	3	4	4	128	77,58
A-36	4	5	3	4	3	4	4	5	4	4	3	5	4	5	4	4	4	3	5	4	4	1	3	5	4	4	4	5	4	3	3	4	4	129	78,18
B-1	4	4	4	4	2	4	2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	2	4	3	4	2	4	4	3	4	3	3	4	2	4	4	3	114	69,09
B-2	5	3	4	4	2	3	4	3	4	5	2	2	3	2	4	3	4	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	110	66,67
B-3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	136	82,42
B-4	3	4	4	4	4	2	2	2	4	4	3	4	4	3	4	4	2	2	2	4	3	4	2	4	2	2	4	4	4	4	2	4	3	107	64,85
B-5	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	5	4	3	4	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	3	2	4	4	120	72,73
B-6	4	4	4	4	3	4	5	4	4	2	4	3	4	5	4	4	4	4	4	5	5	3	2	3	4	4	4	5	4	4	5	4	4	130	78,79
B-7	4	3	4	4	4	5	4	4	3	5	4	5	5	4	4	3	4	4	5	3	4	3	3	4	5	4	4	4	4	4	3	3	3	129	78,18
B-8	2	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	2	4	4	113	68,48
B-9	2	3	2	3	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	5	3	4	3	4	3	4	4	2	3	3	3	3	3	2	4	2	108	65,45
B-10	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	4	110	66,67
B-11	4	4	5	5	3	4	3	2	2	2	3	3	5	3	4	4	3	3	3	2	3	2	2	5	3	3	4	2	3	3	2	5	3	107	64,85
B-12	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	2	3	5	116	70,30
]						<u> </u>			<u> </u>			<u> </u>										

D 12	1	2	-	-	-	1 4	1 2	T 4	1 4	T 4	1 4	-	-	-	4	2	4	-	1 4	1 4	- 4	4	1 2	1 2	1 4	1	2	4	1 4	1 4	2	1 2	2	120	70.70
B-13	4	3	5	5	5	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	3	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	130	78,79
B-14	4	4	5	4	4	4	3	5	3	5	3	2	5	3	3	3	3	4	0	4	3	3	5	3	4	4	2	3	4	4	2	4	4	116	70,30
B-15	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	2	3	3	120	72,73
B-16	4	4	3	3	3	4	3	4	5	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	2	4	3	3	4	3	3	4	3	2	3	3	112	67,88
B-17	4	3	2	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	117	70,91
B-18	3	4	4	4	2	4	2	2	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	2	1	4	3	3	3	1	1	3	1	4	3	2	4	4	108	65,45
B-19	1	1	3	1	3	3	5	3	3	1	3	3	1	1	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	91	55,15
B-20	4	4	5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	3	5	5	3	5	3	5	5	4	4	3	4	4	2	4	140	84,85
B-21	4	4	4	4	2	4	2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	2	4	3	4	2	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	116	70,30
B-22	4	5	4	4	5	4	3	3	3	4	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4	3	3	5	4	3	5	3	4	4	3	4	4	129	78,18
B-23	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	4	2	3	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	4	3	126	76,36
B-24	3	5	3	5	4	3	3	4	4	3	3	4	5	3	3	4	4	3	5	4	4	2	4	3	4	3	3	3	4	4	2	4	4	119	72,12
B-25	4	0	5	5	5	4	4	4	4	5	3	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	5	3	4	4	2	4	3	126	76,36
B-26	3	0	3	4	4	2	2	4	4	4	4	4	3	4	2	5	5	5	2	4	3	4	1	5	3	2	4	3	3	3	5	4	3	111	67,27
B-27	2	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3	4	4	2	3	4	3	3	4	3	3	2	4	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	102	61,82
B-28	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	3	3	5	4	3	3	5	4	4	5	4	5	5	1	5	5	129	78,18
B-29	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	2	2	4	4	1	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	117	70,91
B-30	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	5	4	4	4	5	2	3	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	4	3	126	76,36
B-31	4	2	3	2	4	2	5	5	2	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	2	4	4	2	2	2	2	3	107	64,85
B-32	2	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	2	4	3	114	69,09
B-33	3	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	2	4	129	78,18
B-34	3	5	5	4	1	1	2	2	5	1	4	4	2	1	4	5	4	4	1	3	4	5	1	3	1	1	4	3	4	1	2	1	4	95	57,58

MEAN	73,76
MEDIAN	72,73
MODUS	78,18
STDV	7,32

Tabulasi Data SmartPLS

KBK1	KBK2	KBK3	KBK4	KBK5	KBK6	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	3	4	5	2
3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3
3	2	4	2	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	3	5	3	4	3	2
4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3
3	2	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
2	2	4	2	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4
4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4
4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	3	4	3	4	3	2
4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4
4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3
4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3
4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3
4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2	4	4	3
4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	3	4	4	3
3	4	3	2	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4
3	1	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3

4	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3
4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	3
4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3
4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3
3	3	4	2	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
2	2	4	2	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4
2	2	3	2	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3
4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	5	4	3	4	3
4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	3	5	3	5	4	4
4	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4
1	2	2	0	4	4	4	3	4	3	3	3	2	3	4	4	3
4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
4	3	4	1	1	2	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3
2	4	3	0	1	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3
4	3	3	0	4	3	4	4	4	3	4	4	5	3	4	4	4
4	4	3	4	1	3	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	3
2	3	3	2	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3
2	2	2	0	4	4	2	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3
1	2	2	0	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3
2	3	3	2	4	4	4	4	2	3	4	3	3	3	3	3	3
0	2	2	0	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3
2	3	3	2	4	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4	3
1	2	2	0	4	4	4	4	4	3	4	3	2	4	3	4	3

4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3
1	2	2	0	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3
2	0	0	2	0	2	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4
2	0	2	0	1	2	4	3	3	4	5	4	2	3	2	3	3
2	0	1	1	0	1	2	2	4	2	2	3	4	3	3	3	3
2	3	4	2	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	3
4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4
4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
2	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3
2	2	3	0	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3
3	3	3	4	1	3	3	5	4	4	4	4	4	3	4	4	3
3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	3	5	3	3	3	3	4
2	3	3	0	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	0	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4
2	0	3	0	0	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4
4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3
2	4	3	0	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	2
1	3	3	2	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3
3	4	4	4	4	3	4	5	5	4	4	4	4	3	3	4	3
1	0	1	1	0	3	4	2	3	3	2	4	3	3	2	3	2

Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung D12, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229 Telepon +6224 8508112, 8508005, Faksimile +6224 8508005

Laman: http://mipa.unnes.ac.id, surel: mipa@mail.unnes.ac.id

Nomor

: B/90/UN37.1.4/LT/2020

03 Januari 2020

Hal

: Izin Penelitian

Yth. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Prov. Jateng

Semarang

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ainun Salsabila NIM : 4301416076 Program Studi : Pendidikan Kimia, S1

Semester : Gasal

Tahun akademik : 2019/2020 Judul : Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis

Materi Larutan Penyangga. Penelitian akan dilaksanakan di SMA

Negeri 1 Ungaran.

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian skripsi di perusahaan atau instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 15 Januari s.d 1 April 2020.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Dekan FMIPA Wakil Dekan Bid. Akademik,

a lub

MP 1966041919910210012

Tembusan:

Dekan FMIPA;

Universitas Negeri Semarang



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung D12, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229 Telepon +6224 8508112, 8508005, Faksimile +6224 8508005 Laman: http://mipa.unnes.ac.id, surel: mipa@mail.unnes.ac.id

Nomor : B/38/UN37.1.4/LT/2020 02 Januari 2020

Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Ungaran

Jl. Diponegoro No. 42 Kecamatan Ungaran Timur Kabupaten Semarang

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ainun Salsabila NIM : 4301416076

Program Studi : Pendidikan Kimia, S1

Semester : Gasal Tahun akademik : 2019/2020

Judul : Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis

Siswa Materi Larutan Penyangga

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian skripsi di perusahaan atau instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 15 Januari s.d 1 April 2020.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.

an Dekan FMIPA Wakif Dekan Bid. Akademik,

Tembusan:

Dekan FMIPA;

Universitas Negeri Semarang





PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Jalan Pemuda Nomor 134 Semarang Kode Pos 50132 Telp 024-3515301 Faksimile 024-3520071 Laman http://www.jatengprov.go.id Surat Elektronik disdikbud@jatengprov go id

070/00320 Nomor

Lampiran

Perihal : Ijin Penelitian Semarang, lo Januari 2020

Kepada Yth.:

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNNES

di -

SEMARANG

Memperhatikan surat Saudara nomor B/90/UN37.1.4/LT/2020 tanggal 3 Januari 2020 perihal ijin Penelitian skripsi, dengan ini Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah menyambut baik dan memberi Surat Keterangan kepada:

: Ainun Salsabila Nama MIM : 4301416076

Program Studi : Pendidikan Kimia, S1

Judul : Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan

Berfikir Kritis Materi Larutan Penyangga

: SMA N 1 Ungaran Kab. Semarang Tempat : 15 Januari s.d 1 April 2020 Waktu

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon kepada Saudara hal-hal sebagai berikut:

- 1. Agar yang bersangkutan segera berkoordinasi dengan Kepala SMA terkait;
- 2. Selama melaksanakan penelitian agar tidak mengganggu proses belajar mengajar dan membebani kepada sekolah;
- 3. Apabila telah selesai segera menyerahkan laporan hasil penelitian kepada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah;

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

> a.n KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN PROVINSI JAWA TENGAH Sekretaris

> > PADMANINGRUM,

Pembina Tk. I NIP. 19630113 199203 2 005

Tembusan:

- 1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah sebagai laporan;
- 2. Kepala Bidang PSMA Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah;
- 3. Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I;
- 4. Sekolah Menengah Atas Terkait;
- 5. Pertinggal.





PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 UNGARAN

Jalan Diponegoro Nomor 42 Ungaran, Kabupaten Semarang Kode Pos 50514 Telepon 024-6921101 Faksimile 024-6922791 Surat Elektronik sman1ung⊕yahoo.com http://www.sman1-ungaran.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: 421/260

Berdasarkan surat dari Universitas Negeri Semarang No: B/38/UN37.1.4/LT/2020, tentang permohonan penelitian. Kepala SMA Negeri 1 Ungaran menerangkan bahwa :

Nama : AINUN SALSABILA

NIM : 4301416076 Semester : VIII (delapan)

Jurusan : Kimia

Prodi : Pendidikan Kimia, S1

Yang bersangkutan benar – benar telah melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Metacognitive Skills Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Larutan Peyangga" pada tanggal 10 Februari sampai dengan 28 Februari 2020 di SMA N 1 Ungaran.

Demikian surat keterangan ini, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.





Dokumentasi Penelitian





Proses Uji coba Soal dan Angket di kelas XII









Proses Pembelajaran di kelas XI MIPA 7









Proses Pembelajaran di kelas XI MIPA 6











Pelaksanaan *Posttest* dan foto bersama di kelas XI MIPA 7











Pelaksanaan Posttest dan foto bersama di kela XI MIPA 6