

**ANALISIS MISKONSEPSI SISWA DENGAN
MENGUNAKAN *FOUR-TIER CERTAINLY OF
RESPONSE INDEX* PADA MATERI ASAM BASA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana S1
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh: **ALDI IMAM SOLIKHIN**
NIM : 1808076040

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Aldi Imam Solikhin

NIM : 1808076040

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

ANALISIS MISKONSEPSI SISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FOUR-TIER CERTAINLY OF RESPONSE INDEX* PADA MATERI ASAM BASA

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Juni 2022

Pembuat Pernyataan,



Aldi Imam Solikhin

NIM: 1808076040



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-76433366 fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Analisis Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan *Four-tier
Certainly of Response Index* pada Materi Asam Basa
Peneliti : **Aldi Imam Solikhin**
NIM : 1808076040
Program Studi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh dewan penguji Fakultas sains dan teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 18 Agustus 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Wiwik Kartika Sari, M. Pd
NIP. 199302132019032020

Sekretaris Sidang

Resi Pratiwi, M. Pd
NIP. 19870314201903201

Penguji Utama I

Dr. Suwahono, M. Pd
NIP. 197205201999031004



Penguji Utama II

Teguh Wibowo, M. Pd
NIP. 198611102019031011

Pembimbing

Wiwik Kartika Sari, M. Pd
NIP. 199302132019032020

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 21 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa Saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Analisis Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan *Four-tier Certainly of Response Index* pada Materi Asam Basa

Penulis : Aldi Imam Solikhin

NIM : 1808076040

Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Pembimbing, 21 Juni 2022



Wiwik Kartika Sari, M.Pd.
NIP. 199302132019032020

ABSTRAK

Asam basa merupakan materi yang sulit dan sering mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi adalah suatu struktur kognitif yang dimiliki siswa namun berbeda dengan konsep ilmiah. Miskonsepsi jika dibiarkan akan berdampak buruk dalam proses pembelajaran. Sehingga perlu dilakukan identifikasi miskonsepsi siswa dan faktor yang memengaruhinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dan faktor penyebab miskonsepsi pada materi asam basa. Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Subjek pada penelitian ini sebanyak 33 siswa dengan teknik sampling *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan berupa: tes diagnostik *four-tier* CRI, angket, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan interpretasi hasil *four-tier diagnostic test* dan analisis angket. Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa persentase yang mengalami miskonsepsi 56,42%, siswa paham konsep 5,63% dan kurang paham konsep 37,95% sedangkan faktor yang menyebabkan miskonsepsi antara lain: siswa, guru, metode belajar, kesalahan konteks mengajar dan buku teks. Persentase masing-masing faktor sebesar: siswa 70,30%, guru 13,33%, metode belajar 43,64%, kesalahan konteks mengajar 44,24% dan buku 41,82%. Hasil dari penelitian ditemukan bahwa masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi lainnya.

Kata kunci: *Certainly of Response Index* , *Four-tier diagnostic test*, miskonsepsi dan asam basa.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr.Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Karna dengan limpahan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Analisis Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan *Four-tier Certainly of Response Index* pada Materi Asam Basa**. Shalawat serta salam senantiasa penulis sanjungkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umat manusia dan dinantikan syafa'atnya di yaumul qiyamah kelak.

Proses penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, kerjasama, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. K.H. Imam Taufiq, M. Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Dr. Atik Rahmawati, S. Pd, M. Si. selaku Ketua Program studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Wiwik Kartika Sari, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang telah begitu sabar meluangkan waktu untuk memberikan

bimbingan dan pengarahan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

5. Mufidah, S. Ag, M.Pd dan Ulya Lathifa, M.Pd selaku wali dosen yang telah memberikan pengarahan secara mental dan akademik.
6. Teguh Wibowo, M.Pd selaku dosen pembimbing lapangan di MAN Kendal sehingga saya dapat melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.
7. Resi Pratiwi, M. Pd. dan Deni Ebit Nugroho, M.Pd. yang telah memberikan pada tambahan kajian pustaka yang relevan pada skripsi ini.
8. Dr. Suwahono, M.Pd selaku dosen statistik sehingga saya dapat menganalisis instrumen pada penelitian ini.
9. Segenap Dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membekali banyak pengetahuan selama studi di UIN Walisongo Semarang. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat berkah dari Allah SWT.
10. Dinas penelitian, Kemenag, dan MAN Kendal yang telah memberikan ijin penelitian di Kabupaten Kendal.
11. Siswa XI MIPA 3 dan guru kimia MAN Kendal yang telah membantu mengisi berbagai instrumen tes penelitian.
12. Orang tua yang telah memberikan dukungan, senantiasa mendoakan.
13. Keluarga besar Raudhatul Jannah yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan studi.

14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis tidak dapat memberikan balasan selain ucapan terimakasih dan do'a, semoga Allah memberikan kebaikan kepada semua pihak yang turut membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 21 Juni 2022

Penulis



Aldi Imam Solikhin

NIM: 1808076040

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Rumusan Masalah	8
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	9
BAB II LANDASAN PUSTAKA	10
A. Kajian Pustaka	10
1. Pengertian Konsep dan Pemahaman Konsep	10
2. Prakonsepsi, Konsepsi, Miskonsepsi	11
3. Penyebab Miskonsepsi	12
4. Cara Mendeteksi Miskonsepsi	13
5. Tes Diagnostik	16
6. <i>Certainly of Response Index (CRI)</i>	22
7. Asam Basa	23
B. Kajian Penelitian Relevan	29
C. Pertanyaan Penelitian	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Tempat dan Waktu	32

C. Populasi dan Sampel.....	33
D. Sumber Data.....	33
E. Uji Keabsahan Data.....	35
F. Teknik Analisis Data	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	44
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	44
B. Pembahasan	61
C. Keterbatasan Penelitian	81
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	83
A. Kesimpulan	83
B. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN-LAMPIRAN	93

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Penyebab Miskonsepsi	13
Tabel 2.2	Pola Jawaban Tes <i>Two-tier</i>	18
Tabel 2.3	Kategori Jawaban <i>Three-tier</i>	19
Tabel 2.4	Kombinasi Jawaban Tes <i>Four-tier</i>	21
Tabel 3.1	Klasifikasi Tingkat Kognitif Soal	36
Tabel 3.2	Kriteria Interpretasi Reliabilitas	37
Tabel 3.3	Indeks Tingkat Kesukaran	38
Tabel 3.4	Tingkat Kesukaran Soal	38
Tabel 3.5	Kriteria Daya Pembeda Soal	39
Tabel 3.6	Daya Beda Soal	39
Tabel 3.7	Interpretasi Hasil <i>Four-Tier Diagnostic Test</i>	41
Tabel 3.8	Kategori Tingkat Pemahaman Siswa	42
Tabel 3.9	Kategori Interpretasi Hasil Angket	43
Tabel 4.1	Tingkat Kesukaran Soal	45
Tabel 4.2	Daya Beda Soal	46
Tabel 4.3	Sampel Analisis CRI	48

Tabel 4.4	Persentase Miskonsepsi Asam Basa	51
Tabel 4.5	Persentase Miskonsepsi Sub Materi Asam basa	52
Tabel 4.6	Persentase Penyebab Miskonsepsi	53
Tabel 4.7	Distribusi Soal Four-tier Sub Materi Asam Basa	62
Tabel 4.8	Persentase Hasil jawaban Siswa	63
Tabel 4.9	Miskonsepsi Konsep Asam Basa	64
Tabel 4.10	Miskonsepsi Reaksi Asam Basa	68
Tabel 4.11	Miskonsepsi Indikator Asam basa	70
Tabel 4.12	Miskonsepsi Derajat Keasaman (pH)	73
Tabel 4.13	Miskonsepsi Keseimbangan Asam Basa	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Reaksi antara BF_3 dan NH_3	26
Gambar 4.1	Persentase Miskonsepsi Butir Soal	53
Gambar 4.2	Butir Soal Nomor 5	65
Gambar 4.3	Butir Soal Nomor 9	68
Gambar 4.4	Butir Soal Nomor 12	70
Gambar 4.5	Butir Soal Nomor 20	73
Gambar 4.6	Butir Soal Nomor 14	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Rubrik Soal	93
Lampiran 2	Lembar Angket Siswa	153
Lampiran 3	Pedoman Wawancara Siswa	159
Lampiran 4	Pedoman Wawancara Guru	161
Lampiran 5	Soal Tes <i>Four-tier CRI</i>	163
Lampiran 6	Analisis butir Soal	185
Lampiran 7	Analisis Angket	189
Lampiran 8	Hasil Tes <i>Four-tier CRI</i>	192
Lampiran 9	Analisis CRI	196
Lampiran 10	Transkrip Hasil Wawancara	101
Lampiran 11	Sampel Jawaban Siswa	105
Lampiran 12	Surat Rekomendasi Penelitian	115
Lampiran 13	Kegiatan Penelitian	118

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kimia merupakan ilmu pengetahuan kompleks dan abstrak sehingga siswa cenderung sulit memahami ilmu kimia (Marsita *et al.*, 2010). Konsep pembelajaran abstrak sulit dipahami serta membutuhkan tingkat pemahaman yang luas (Lai, 2007). Konsep menjadi hal terpenting dalam mendalami sebuah materi bagi siswa (Cepni *et al.*, 2017). Pemahaman konsep dibangun oleh siswa berdasarkan pola pikir yang diperoleh dari pengalaman maupun proses pembelajaran (Gurel *et al.*, 2015). Kesalahan dalam pemahaman konsep jika tidak langsung diperbaiki akan menghambat proses pembelajaran siswa (Putri & Subekti, 2021). Hal ini karena proses pembelajaran memiliki sifat berkelanjutan. Siswa yang sedang mengalami kesalahan pemahaman konsep disebut miskonsepsi (Annisa *et al.*, 2019).

Miskonsepsi adalah pemahaman berbeda-beda yang terkadang dapat mengalami ketidaksesuaian dengan konsep ilmiah (Qurrota & Nuswowati, 2018). Menurut Tiandho (2018) miskonsepsi ialah suatu struktur kognitif yang dimiliki siswa namun berbeda dengan konsep seharusnya. Sedangkan menurut Allen (2014). Miskonsepsi sains adalah pengetahuan individu yang diperoleh dari pengalaman Pendidikan atau

peristiwa informal yang tidak memiliki arti menurut konsep ilmiah. Sehingga miskonsepsi merupakan ketidaksesuaian antara pemahaman yang dimiliki siswa dengan konsep sebenarnya.

Dewasa ini miskonsepsi siswa menjadi perhatian khusus dalam dunia Pendidikan (Anjarsari, 2018). Miskonsepsi jika dibiarkan berdampak buruk bagi siswa dalam proses belajar (Lestari *et al.*, 2019). Miskonsepsi sering terjadi pada proses pembelajaran seperti siswa belum terlalu menguasai materi sebelum tetapi sudah memasuki materi baru, maka diperlukan upaya untuk mengevaluasi apakah siswa telah menguasai konsep dengan benar sehingga tidak terjadi salah konsep secara terus-menerus.

Salah satu miskonsepsi siswa yang sering terjadi yaitu pada materi pokok asam basa. Ada beberapa materi prasyarat yang harus dipahami sebelum memahami materi asam basa yaitu materi stoikiometri, hakikat materi dan larutan, reaksi kimia, dan kesetimbangan kimia. Selain itu, materi asam basa juga termasuk materi prasyarat yang harus dipahami oleh siswa untuk materi selanjutnya antara lain materi larutan penyangga, hidrolisis garam, dan titrasi asam basa (Artdej *et al.*, 2010). Salah satu penyebab miskonsepsi adanya kerumitan sebuah materi. Asam basa merupakan materi sering dikaji dalam penelitian miskonsepsi, hal ini karena

materi tersebut mempunyai tingkat kerumitan tinggi dibandingkan materi kimia lainnya.

Materi asam basa tidak hanya terbatas pada konsep yang teramati jelas tetapi juga yang tidak terlihat dan melibatkan representasi simbolik. Miskonsepsi siswa disebabkan karena kompleksnya cakupan konsep pada materi asam basa (Effendy, 2012). Sifat materi yang kompleks akan memerlukan waktu yang lama sedangkan pembelajaran di sekolah terbatas. Hal ini menyebabkan banyak siswa terjadi miskonsepsi. Karena banyaknya waktu tidak sebanding dengan cakupan materi. Miskonsepsi merugikan proses pembelajaran siswa jika tidak langsung diidentifikasi (Syah, 2008). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa pada materi asam basa berada dalam kategori tinggi (Muksin, 2015). Miskonsepsi pada asam basa sering terjadi pada sub materi teori asam basa, kekuatan asam (pH), derajat disosiasi, tetapan asam basa, reaksi netralisasi dan titrasi asam basa (Abdullah, 2020; Fajri *et al.*, 2020; Hadinugrahaningsih *et al.*, 2018; Muchtar & Harizal, 2015).

Hasil miskonsepsi siswa diketahui melalui wawancara guru kimia dan siswa ditemukan bahwa, siswa kesulitan menerima materi asam basa berkaitan dengan persamaan reaksi dan perhitungan. Siswa kesulitan untuk menghubungkan antara persamaan reaksi dengan

perhitungan stoikiometri. Korelasi persamaan reaksi dan perhitungan stoikiometri menjadi hal yang sangat penting. Hal ini merupakan dasar yang harus dicapai oleh siswa. Karena pada materi selanjutnya akan ditemukan materi yang serupa dengan asam basa yaitu adanya perhitungan dan persamaan reaksi.

Berdasarkan praktik mengajar di MAN Kendal siswa banyak mengalami miskonsepsi. Hal ini dibuktikan saat diskusi di kelas siswa sering terbalik dalam mengemukakan konsep kimia dengan konsep sebenarnya. Berdasarkan wawancara, siswa mengalami miskonsepsi jika materi yang disampaikan terlalu cepat dan sulit dimengerti. Materi yang dianggap sulit oleh siswa berkaitan dengan persamaan reaksi dan perhitungan. Materi asam basa merupakan perpaduan antara persamaan reaksi kimia dan perhitungan matematis. Sehingga siswa cenderung mengalami kesulitan dalam materi tersebut. Hal ini didukung dengan hasil ulangan harian dibawah kriteria ketuntasan minimum (KKM). Menurut guru kimia MAN Kendal belum dilakukan identifikasi miskonsepsi siswa pada mata pelajaran kimia. Materi kimia pada dasarnya saling berhubungan membentuk hirarki (Mentari & Suardana, 2014). Penelitian di beberapa negara menunjukkan bahwa miskonsepsi bersifat resisten. Jika miskonsepsi tidak diselesaikan akan berakibat buruk pada pembelajaran

selanjutnya (Purtadi & Sari, 2012). Hal ini dikarenakan pembelajaran kimia setiap materi saling berhubungan, jika salah satu materi mengalami miskonsepsi akan mempengaruhi materi selanjutnya.

Identifikasi kesalahan pemahaman konsep menjadi hal penting agar miskonsepsi dapat direduksi secara baik (Qurrota & Nuswowati, 2018). Jika miskonsepsi dapat direduksi akan mempermudah pembelajaran selanjutnya. Hal ini karena miskonsepsi salah satu penghambat dalam pencapaian sebuah materi. Salah satu cara identifikasi yang digunakan pada siswa menggunakan metode tes diagnostik (Suwanto, 2017). Guru dapat menggunakan tes diagnostik untuk mempermudah mengelompokkan siswa dalam kesalahpahaman konsep (Jubaedah, 2017). Tujuan dari pengelompokan tingkat pemahaman siswa agar guru memberikan perlakuan yang tepat sesuai pemahaman siswa. Penggunaan tes diagnostik sebelum dan sesudah pembelajaran dapat membantu mendiagnosis siswa dalam proses pembelajaran (Diani *et al.*, 2019). Tes diagnostik yang sering digunakan yaitu tes pilihan ganda menggunakan jawaban beberapa alternatif yang sudah tersedia (Qurrota & Nuswowati, 2018). Tes diagnostik pilihan ganda lebih mudah dalam hal analisis. Hasil tes diagnostik pilihan ganda bersifat

objektif. Sehingga hasil identifikasi lebih menginterpretasikan miskonsepsi dengan baik.

Tes *diagnostic multiple choice* memiliki empat tingkat mulai dari tingkat satu hingga empat (*four-tier*). Tes diagnostik *four-tier* merupakan pengembangan dari tes diagnostik *three-tier* (Putri & Subekti, 2021). *Four-tier* test terdiri dari empat komponen yaitu: jawaban pertanyaan, tingkat kepercayaan jawaban, alasan memilih jawaban, dan tingkat kepercayaan alasan tersebut (Anggrayni & Ermawati, 2019). Tingkat akurasi dari *four-tier* jauh lebih baik dari *three-tier* serta memiliki kombinasi yang lebih kompleks (Nurulwati & Rahmadani, 2019). Tingkat akurasi yang tinggi akan menghasilkan pemetaan miskonsepsi dengan baik. Sehingga guru dapat menentukan miskonsepsi hingga pada tingkat sub materi, hal ini dapat membantu guru untuk mengevaluasi materi apa saja yang perlu ditingkatkan lagi (Devina, 2018). Interpretasi hasil tes *four-tier* dapat membantu guru dalam mengevaluasi pembelajaran. Hasil interpretasi tes *four-tier* diharapkan dapat membantu guru dalam menentukan strategi pembelajaran lebih baik.

Tes diagnostik *four-tier* memiliki kekurangan pada bagian tingkat kepercayaan yang hanya dua yaitu yakin dan tidak yakin. Tes *four-tier* tidak dapat mengimplementasikan siswa menjawab ragu-ragu dan menebak jawaban. Hal ini dapat

diperbaiki dengan menggabungkan metode tes *four-tier* dengan *Certainty of Responses Index (CRI)* (Putri & Subekti, 2021). Tingkat jawaban yang variatif akan mengimplementasikan kondisi siswa sebenarnya yaitu dengan penambahan keraguan dan menebak dalam menjawab soal.

Metode *CRI* memiliki ciri-ciri yaitu adanya tingkat keyakinan menjawab soal berdasarkan skala 1-5 (Muna, 2016). *CRI* merupakan teknik pengukuran tingkat keyakinan atau kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan (Mufida, 2014). *CRI* mampu untuk mengidentifikasi miskonsepsi sekaligus juga mampu membedakannya dengan siswa yang tidak tahu konsep (Alawiyah *et al.*, 2017). Semakin tinggi skala *CRI* semakin yakin siswa dalam menjawab soal. Penulis berniat menggabungkan metode tes diagnostik *four-tier* dengan *CRI*.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas maka penelitian yang akan dilakukan adalah **ANALISIS MISKONSEPSI SISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FOUR-TIER CERTAINLY OF RESPONSE INDEX* PADA MATERI ASAM BASA.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, identifikasi permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Kesalahan dalam proses belajar dapat menyebabkan miskonsepsi siswa.
2. Siswa mengalami miskonsepsi pada materi asam basa.
3. Tes diagnostik sebelum *four tier* memiliki banyak kekurangan dalam mengidentifikasi miskonsepsi.
4. Guru cenderung tidak peka terhadap miskonsepsi siswa.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat miskonsepsi siswa pada materi asam basa?
2. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka tujuan dari penelitian ini untuk:

1. Untuk mengetahui tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Membantu menemukan miskonsepsi dengan segera pada materi asam basa.
2. Membantu guru untuk menemukan miskonsepsi yang sering terjadi pada materi asam basa, sehingga guru lebih mudah untuk membuat strategi belajar terbaik.
3. Menjadi referensi peneliti yang mengambil penelitian serupa.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Pengertian Konsep dan Pemahaman Konsep

Konsep merupakan abstraksi suatu fenomena yang dirumuskan berdasarkan jumlah kejadian, keadaan, kelompok maupun individu tertentu (Singarimbun & Effendi, 2011). Konsep adalah penggambaran proses bertujuan untuk mempermudah komunikasi dalam berfikir (Mahmud, 2018). Selain itu definisi konsep dapat diartikan sebagai sesuatu yang dapat mewakili beberapa objek yang sama (Yuyu, 2005). Sehingga pengertian konsep dapat disimpulkan abstraksi penggambaran dari berbagai aspek yang menjadikan sebuah dasar untuk mempermudah proses berpikir dan dapat dikomunikasikan dengan baik.

Pemahaman merupakan penerapan dari suatu hal yang konkret yang berasal dari suatu objek sehingga membentuk pengetahuan (Sadiman, 2011). Setiap siswa memiliki tingkat pemahaman yang berbeda. Hal ini dipengaruhi berbagai aspek dalam proses pembelajaran. Informasi yang diterima dapat mempengaruhi pemahaman. Ketika guru menyampaikan informasi tidak semua siswa memperoleh pemahaman yang sama, ada

yang sangat paham, kurang paham , ada yang tidak paham, bahkan ada yang salah memahami konsep tersebut. Sehingga permasalahan pemahaman konsep menjadi hal penting agar informasi yang diterima sesuai dan mencapai tujuan pembelajaran dengan baik.

2. Prakonsepsi, Konsepsi, dan Miskonsepsi

a. Prakonsepsi

Siswa datang ke sekolah membawa informasi atau gagasan ide dari pengalamannya. Prakonsepsi terjadi sebelum siswa diberikan pembelajaran, hal ini berarti prakonsepsi sebagai dasar pemahaman setiap individu (Medina, 2015). Informasi yang dibawa siswa ke kelas akan membangun konsep yang akan ditemukan ketika belajar. Kemungkinan terjadi kontradiksi antara prakonsepsi yang dibawa siswa dengan konsep yang sebenarnya. Guru harus menyesuaikan penyamaan konsep agar tidak menjadi masalah kedepannya.

b. Konsepsi

Kemampuan menafsirkan konsep yang berasal dari lingkungan maupun dari pendidikan formal disebut konsepsi (Suparno, 2005). Siswa memiliki tingkat berbeda penafsiran terhadap suatu konsep. Pengetahuan siswa berkembang dari berbagai pengalaman baik dari pendidikan formal maupun

lingkungan. Konsepsi terbentuk dari pengetahuan yang sudah dibuktikan sehingga menjadi dasar ilmu. Konsep lahir dari pengalaman dan didefinisikan secara ilmiah (Kustiyah, 2007).

c. Miskonsepsi

Siswa membawa pengetahuan dasar dari pengalamannya masing-masing. Guru memberikan pengetahuan atau konsep dan disampaikan ke siswa. Dalam hal terjemahan konsep tersebut memiliki kemungkinan besar terjadi kesalahan dengan makna konsep sebenarnya hal ini disebut miskonsepsi (Annisa *et al.*, 2019). Miskonsepsi terjadi ketidaksesuaian antara yang dimaksud ahli dengan yang menerima konsep tersebut (Suparno, 2005). Perbedaan konsep akan menjadi masalah besar jika tidak cepat diperbaiki. Siswa akan kesulitan dalam belajar karena tidak menerima pengetahuan yang sesuai. Konsepsi dibangun secara berkelanjutan sehingga jika dari awal salah maka akhirnya akan sulit dipahami.

3. Penyebab Miskonsepsi

Miskonsepsi disebabkan berbagai hal, diantaranya yaitu siswa itu sendiri, pengajar, metode pembelajaran, buku, dan konteks (Suparno, 2005). Siswa yang mengalami miskonsepsi akan kesulitan menerima pembelajaran.

Pengajar harus lebih peka terhadap miskonsepsi siswa. Penyebab miskonsepsi harus diinvestigasi dengan baik sehingga pembelajaran berjalan sesuai yang diinginkan. Miskonsepsi pada dasarnya memiliki dua sebab yaitu sebab umum dan sebab khusus (Suparno, 2005). Penyebab miskonsepsi terdapat Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Penyebab Miskonsepsi

Sebab Umum	Sebab Khusus
Siswa	Prakonsepsi, tingkat kemampuan siswa, intuisi yang salah, motivasi belajar siswa.
Guru	Kurang berpengalaman, bukan bidangnya, tidak ada kedekatan dengan siswa, tidak mengajak siswa untuk berpikir.
Buku	Makna tidak sesuai, sulit dipahami, tidak menarik, tidak mengacu kurikulum yang sesuai.
Konteks	Pengalaman siswa, teman diskusi yang tidak sesuai, penjelasan yang salah dari orang lain.
Metode Pembelajaran	Ceramah, tidak menarik minat belajar, tidak mengevaluasi pembelajaran, hanya mengacu pada buku.

(Suparno, 2005)

4. Cara Mendeteksi Miskonsepsi

Siswa dapat diketahui terjadinya miskonsepsi melalui banyak cara. Banyak penelitian di bidang sains terutama berkaitan dengan penelitian pendidikan. Suparno (2005) menyatakan bahwa secara garis besar langkah yang dapat mendeteksi miskonsepsi adalah:

- a. Mencari informasi miskonsepsi yang dialami siswa.
- b. Mencari penyebab terjadinya miskonsepsi.
- c. Mencari tindakan yang sesuai untuk mengatasi miskonsepsi.

Selain itu, ada beberapa cara untuk mendeteksi miskonsepsi siswa antara lain dengan peta konsep, tes uraian tertulis, wawancara, dan diskusi (Suwarto, 2017).

a. Peta konsep

Peta konsep menampilkan hubungan antar konsep dan menekankan pada gagasan pokok dan disusun secara hirarki dan mudah dipahami. Hubungan antara konsep benar atau salah akan mudah dipahami dengan metode peta konsep. Kesesuaian antara konsep satu dengan lain dapat diidentifikasi dengan hubungan proposisi antar konsep tersebut (Suwarto, 2017). Peta konsep mampu mengatasi miskonsepsi sebesar 36,5% pada materi sistem saraf (Juhji, 2017).

b. Tes uraian tertulis

Tes uraian tulis merupakan tes berbentuk pertanyaan beberapa butir yang menghendaki untuk dijawab secara uraian yang relatif panjang (Suwarto, 2017). Hasil dari tes uraian tertulis berupa kalimat yang relatif panjang, maka untuk menilai jawaban tersebut sesuai atau tidak perlu melalui bantuan pakar. Jawaban

tes uraian tertulis biasanya digabungkan dengan wawancara terhadap siswa (Ariyastuti & Yuliawati, 2017).

c. Wawancara

Wawancara merupakan tanya jawab antara peneliti dengan satu atau beberapa orang untuk mencapai tujuan penelitian dilakukan secara tatap muka (Widiyoko, 2012). Wawancara klinis dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi siswa (Suwanto, 2013). Miskonsepsi dapat ditanyakan secara langsung melalui pertanyaan struktural. Siswa akan menjawab secara langsung keterbatasan mereka di materi mana saja yang mengalami miskonsepsi. Kekurangan metode wawancara yaitu lama untuk menggali informasi secara rinci dengan skala yang besar.

d. Diskusi dalam kelas

Guru memfasilitasi siswa untuk melakukan evaluasi pada materi atau sub materi yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran. Siswa dibimbing untuk menyampaikan gagasan berkaitan dengan konsep yang diajarkan. Peneliti atau guru dapat menemukan alternatif konsep yang disampaikan siswa. Sehingga guru dapat menemukan materi bagian mana yang

mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi sangat resisten dalam pembelajaran jika tidak diperhatikan dengan seksama (Suwanto, 2013).

5. Tes Diagnostik

Tes diagnostik merupakan instrumen yang digunakan untuk mengetahui kemampuan dan kelemahan siswa sehingga dapat membantu menemukan perlakuan untuk mengatasi masalah tersebut (Arikunto, 2015). Tes diagnostik dapat menemukan miskonsepsi pada topik tertentu sehingga dapat menjadi referensi untuk memperbaiki miskonsepsi (Suwanto, 2017). Hasil tes diagnostik memberikan informasi konsep yang sudah dipahami dan belum dipahami (Suwanto, 2013). Tes diagnostik yang baik dapat menampilkan kesalahpahaman konsep dengan detail dan tepat. Ada beberapa tes diagnostik yang dapat digunakan antara lain:

a. *Open-ended Test*

Open-ended merupakan instrumen yang digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi melalui pertanyaan terbuka (Yulindar & Maknun, 2017). Siswa mengerjakan soal uraian dengan jawaban terbuka. Siswa menggali jawaban sendiri dari pengalaman dalam pembelajaran (Suherman, 2003). Kekurangan

pertanyaan terbuka adalah dalam proses evaluasi jawaban dan membutuhkan waktu yang lama.

b. Tes pilihan ganda biasa (*Ordinary Multiple Choice Test*)

Tes pilihan ganda merupakan tes dimana setiap pertanyaan memiliki jawaban yang sudah disediakan lebih dari satu (Widiyoko, 2012). Guru akan mudah mengoreksi jawaban. Siswa akan mudah menebak jawaban. Sehingga akan menimbulkan tingkat reliabilitas yang rendah. Sehingga siswa yang mengalami miskonsepsi akan tidak efektif untuk ditemukan.

c. *Two-tier Multiple Choice*

Two-tier multiple choice adalah tes yang memiliki dua tingkat, tingkat pertama berupa pertanyaan pilihan ganda dan tingkat kedua berupa alasan menjawab pertanyaan tersebut (Bayrak, 2013). Pertanyaan pilihan ganda biasa memiliki 5 pilihan jawaban sehingga peluang siswa menebak dengan benar sebesar 20%, sedangkan ketika menggunakan *two-tier multiple choice* peluang menebak secara benar sebesar 4% (Tuysuz, 2009). Tes *two-tier* merupakan pengembangan dari tes pilihan ganda biasa. Pola jawaban dari siswa melalui tes *two-tier* memiliki 3 kategori (Satriana *et al.*, 2017). Pola jawaban dan deskripsinya dalam Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Pola Jawaban Tes *Two-tier*

Kategori	Jawaban	Alasan
Paham Konsep	Benar	Benar
Miskonsepsi	Salah	Benar
Miskonsepsi	Benar	Salah
Tidak Paham Konsep	Salah	Salah

(Satriana *et al.*, 2017)

Kelemahan tes *two-tier* adalah tidak dapat membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep (Kaltakci & Didi, 2007). Miskonsepsi dapat diketahui dengan metode tes *two-tier* sebesar 64,7% pada konsep senyawa ion (Siswaningsih *et al.*, 2015). Hal ini berarti tes *two-tier* dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi pada siswa.

d. *Three-tier Multiple Choice*

Three-tier multiple choice merupakan tes terdiri dari 3 tingkat, tingkat pertama pertanyaan pilihan ganda, tingkat kedua alasan menjawab pertanyaan dan tingkat ketiga tingkat keyakinan menjawab pertanyaan (Pesman & Erylmaz, 2010). Tes *three-tier* pengembangan dari tes *two-tier* yang mana digabungkan dengan tingkat keyakinan (*Certainly of Response Index*) (Abdullah, 2020). Keyakinan dalam menjawab pertanyaan adalah pengembangan dari tes

two-tier untuk membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep (Ekawisudawati, 2021). Pola respon dalam tes *three-tier* dikelompokkan dalam empat kategori yaitu: paham konsep, tidak paham konsep, mengalami miskonsepsi dan menjawab secara menebak (Kurniawan & Suhandi, 2015). Hasil dari respon tes *three-tier* dan deskripsinya disajikan pada Tabel 2.3 berikut:

Kategori	Jawaban	Alasan	Keyakinan
Paham Konsep	Benar	Benar	Yakin
Miskonsepsi	Benar	Salah	Yakin
	Salah	Salah	Yakin
	Salah	Benar	Yakin
Menebak	Benar	Benar	Tidak Yakin
	Benar	Salah	Tidak Yakin
	Salah	Benar	Tidak Yakin
Tidak Paham Konsep	Salah	Salah	Tidak Yakin

Tabel 2.3 Kategori Jawaban *Three-tier*
(Kurniawan & Suhandi, 2015)

Kelebihan dari tes *three-tier* adalah dapat membedakan antara siswa yang paham konsep, tidak paham konsep, mengalami miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan (Kaltakci & Didi, 2007). Sehingga

kesalahan siswa dapat dideteksi lebih baik. Kekurangan dari tes *three-tier* belum bisa mendeteksi secara rinci dan hanya berfokus pada satu materi (Devina, 2018). Tes *three-tier* terbukti dapat mendeteksi miskonsepsi sebesar 88% pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron (Nugroho & Prayitno, 2021).

e. *Four-tier Multiple Choice*

Four-tier multiple choice merupakan tes dengan empat bagian yaitu antara lain: jawaban pilihan ganda, tingkat kepercayaan menjawab pertanyaan, alasan menjawab pertanyaan, dan tingkat kepercayaan alasan menjawab (Anggrayni & Ermawati, 2019). Tes *four-tier* merupakan pengembangan dari tes *three-tier* dengan penambahan tingkat keyakinan alasan menjawab soal (Shefityawan *et al.*, 2018). Tes diagnostik *four-tier* dapat mendeteksi miskonsepsi lebih baik dari tes *three-tier*, tes *four-tier* dapat menemukan bagian-bagian dari materi yang memerlukan penekanan (Rusilowati, 2015). Sehingga hasil dari tes *four-tier* dapat memaparkan lebih baik dari tes sebelumnya. Kelebihan dari tes *four-tier* dapat mendeteksi miskonsepsi secara mudah (Syarafina *et al.*, 2020). Perbedaan antara tes *three-tier* dengan tes *four-tier* pada bagian tingkat keyakinan menjawab alasan hal ini menjadikan tes *four-*

tier lebih efektif dan minim kesalahan (Negoro & Karina, 2019). Tes diagnostik *four-tier* dapat mengidentifikasi miskonsepsi sebesar 38,2% (Syarafina *et al.*, 2020). Kombinasi jawaban siswa dalam tes *four-tier* dibagi menjadi empat antara lain: paham konsep, kurang paham konsep, miskonsepsi dan kesalahan (*error*) (Islami *et al.*, 2019). Kombinasi jawaban siswa terdapat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kombinasi Jawaban Tes *Four-tier*

Kategori	Pola Jawaban			
	<i>Tier 1</i>	<i>Tier 2</i>	<i>Tier 3</i>	<i>Tier 4</i>
Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Yakin
	Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin
Kurang Paham Konsep	Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin
	Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin
	Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin
	Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin
	Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin
	Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin
	Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin
	Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin

Miskonsepsi	Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin
	Benar	Yakin	Salah	Yakin
	Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin
	Salah	Yakin	Salah	Yakin
Kesalahan	Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin
	Salah	Yakin	Benar	Yakin

(Islami *et al.*, 2019)

Keterangan:

Tier 1: jawaban pertanyaan

Tier 2: tingkat keyakinan menjawab pertanyaan

Tier 3: alasan jawaban pertanyaan

Tier 4: tingkat keyakinan menjawab alasan

6. *Certainty of Response Index (CRI)*

Certainty of Response Index (CRI) merupakan teknik yang digunakan untuk mengukur kesalahan siswa melalui pengukuran tingkat keyakinan (Toni *et al.*, 2017). Teknik ini dapat menunjukkan tingkat keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan yang diberikan, nilai dari CRI menunjukkan tingkat kepercayaan (Ulfah & Fitriyani, 2015). Skala keyakinan yang digunakan terdiri dari angka 1-5, dimana setiap skala akan mengindikasikan pengetahuan siswa yang berbeda-beda (Muna, 2016). Skor 1 menunjukkan bahwa siswa hanya menebak jawaban/alasan, skor 2 menunjukkan bahwa siswa tidak yakin dengan jawaban/alasan mereka, skor 3 siswa

hampir yakin dengan jawaban/alasan mereka namun masih ragu-ragu skor 4 siswa yakin terhadap jawaban/alasan yang diberikan, skor 5 siswa sangat yakin terhadap jawaban/alasan yang mereka berikan. Nilai CRI < 2,5 menunjukkan jawaban tidak yakin atau menjawab secara menebak dan nilai CRI > 2,5 siswa yakin atas jawabannya (Hasan *et al.*, 1999). Penelitian ini, penulis bertujuan menggabungkan tes diagnostik *four-tier* dengan metode *Certainty of Response Index* untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa.

7. Kompetensi Asam Basa di SMA/MA

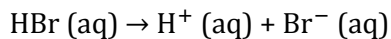
Kompetensi dasar asam basa di SMA/MA memahami emahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya. Asam basa termasuk bagian konsep penting yang harus diajarkan pada mata pelajaran kimia.

Di dalam materi tersebut terdapat beberapa konsep. Konsep yang ada dalam materi asam basa mempunyai keterkaitan dengan konsep lain seperti konsentrasi, kesetimbangan kimia, dan lain-lain. Rasa masam merupakan salah satu sifat dari asam. Namun, tidak semua zat bersifat asam dan basa dianjurkan mengenali rasa dengan mencicipinya. Berikut beberapa materi berkaitan dengan asam basa antara lain:

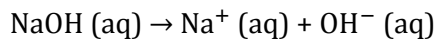
a. Teori asam basa

1) Teori Arrhenius

Svante August Arrhenius mengemukakan bahwa sifat asam basa suatu senyawa ditentukan oleh jenis ion yang dihasilkan saat dilarutkan dalam air. Jika menghasilkan ion H^+ maka bersifat asam, jika melepas ion OH^- , maka bersifat basa (Utami *et al.*, 2009). Contoh senyawa asam adalah asam bromida (HBr), asam nitrat (HNO_3), dan asam sulfat (H_2SO_4). Contoh reaksi ionisasi yang terjadi ialah:



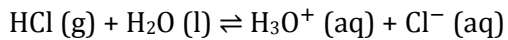
Menurut Arrhenius, dinamakan asam kuat jika memiliki derajat ionisasi besar atau mudah terurai serta banyak menghasilkan ion H^+ dalam larutannya. Misal asam klorida (HCl). Contoh senyawa basa adalah Natrium hidroksida (NaOH), barium hidroksida ($Ba(OH)_2$), dan amonia (NH_3). Contoh reaksi ionisasi yang terjadi ialah:



Menurut Arrhenius, dikatakan basa kuat jika mudah terionisasi serta menghasilkan ion OH^- dalam larutannya.

2) Teori Bronsted Lowry

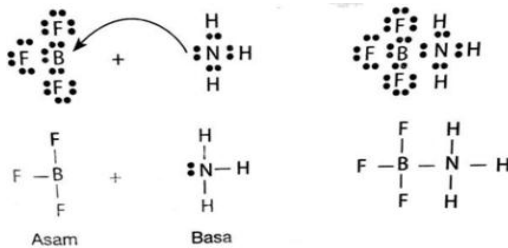
Menurut teori Bronsted Lowry, asam adalah spesi yang berperan sebagai proton donor (pemberi proton atau H^+) sedangkan basa adalah spesi yang berperan sebagai proton akseptor (penerima proton atau H^+) (Chang, 2004). Contohnya adalah pada reaksi antara HCl dan H_2O .



HCl merupakan asam karena memberikan ion H^+ kepada molekul H_2O , sedangkan H_2O basa karena menerima ion H^+ dari HCl. HCl adalah asam konjugasi dari ion Cl^- dan sebaliknya Cl^- merupakan basa konjugasi dari HCl.

3) Teori Lewis

Pada teori ini, yang dimaksud dengan asam Lewis adalah senyawa yang menerima pasangan elektron dari senyawa lain (akseptor elektron) sedangkan basa Lewis adalah senyawa yang memberikan pasangan elektron kepada senyawa lain (donor elektron) (Chang, 2004). Berikut contoh pada gambar 2.1.

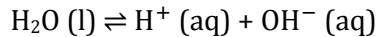
Gambar 2.1. Reaksi antara BF_3 dan NH_3

(Chang, 2004)

b. Kestimbangan Ion dalam Asam Basa

1) Kestimbangan Air (K_w)

Reaksi kesetimbangan air dapat dituliskan dengan:



Persamaan tetapan kesetimbangan air dinyatakan dengan:

$$K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$$

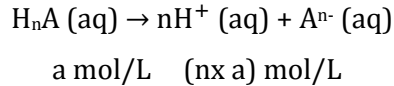
Nilai tetapan ionisasi air tetap pada suhu tetap. Reaksi ionisasi air merupakan reaksi endoterm, sehingga bila suhu naik, K_w akan semakin besar. Pada suhu 25°C , nilai K_w adalah 10^{-14} , sedangkan $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ sebesar $10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$.

2) Pengaruh Asam Basa pada Kestimbangan Air

a. Asam kuat

Untuk larutan asam kuat, $[\text{H}^+]$ dianggap hanya berasal dari asam saja, sedangkan ion $[\text{H}^+]$

dari air dapat diabaikan karena terlalu kecil dibandingkan dengan H^+ dari asam kuat.



Secara umum, dengan reaksi seperti diatas, konsentrasi ion H^+ dalam asam tersebut dapat dicari dengan:

$$[H^+] = (n \times a) \text{ mol/L}$$

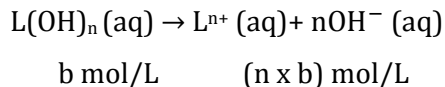
Dengan :

a = kemolaran asam

n = jumlah ion H^+ yang dihasilkan dari ionisasi asam

b. Basa kuat

Untuk larutan basa kuat, $[OH^-]$ dianggap hanya berasal dari basa saja, sedangkan ion $[OH^-]$ dari air dapat diabaikan karena terlalu kecil dibandingkan dengan OH^- dari basa kuat.



Secara umum, dengan reaksi seperti di atas, konsentrasi ion OH^- dalam basa tersebut dapat dicari dengan:

$$[OH^-] = (n \times b) \text{ mol/L}$$

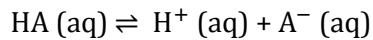
Dengan :

b = kemolaran basa

n = jumlah ion OH^- yang dihasilkan dari ionisasi basa

c. Asam lemah

Tetapan ionisasi asam lemah diberi lambang K_a . Untuk :



dapat dicari $[\text{H}^+]$ dengan rumus :

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a [\text{HA}]}$$

Dengan :

K_a = tetapan ionisasi asam

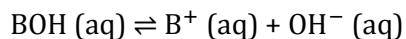
$[\text{HA}]$ = konsentrasi asam

Semakin besar K_a semakin banyak ion H^+ yang dihasilkan sehingga semakin kuat asam tersebut. Sedangkan hubungan derajat ionisasi dengan K_a dapat ditulis dengan:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{[\text{HA}]}}$$

d. Basa lemah

Tetapan ionisasi basa lemah diberi lambang K_b . Untuk :



dapat dicari $[\text{OH}^-]$ dengan rumus :

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b [\text{BOH}]}$$

Dengan :

K_b = tetapan ionisasi basa

$[\text{BOH}]$ = konsentrasi Basa

Sedangkan hubungan derajat ionisasi dengan K_b dapat ditulis dengan :

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{[\text{BOH}]}}$$

3) Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman merupakan fungsi negatif logaritma dari konsentrasi ion H^+ dalam suatu larutan.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

sedangkan untuk konsentrasi OH^-

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

Pada suhu 25°C , maka :

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

B. Kajian Penelitian Relevan

Penelitian tentang miskonsepsi telah banyak dikaji. Masing-masing metode memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing. Tes diagnostik bertingkat paling sering digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi karena paling

mudah untuk diimplementasikan kepada siswa (Suwarto, 2013). Jenis tes diagnostic paling mudah digunakan adalah *multiple choice* (Anggrayni & Ermawati, 2019). Tes *multiple choice* memiliki beberapa jenis dari tingkat satu hingga yang terbaru tingkat empat (Putri & Subekti, 2021).

Penelitian miskonsepsi penting dilakukan untuk mengevaluasi pembelajaran sudah berjalan dengan baik atau tidak. Beberapa penelitian miskonsepsi telah dilaksanakan oleh Anjarsari (2018) menyatakan bahwa siswa SMP di Indonesia sering mengalami miskonsepsi pada materi sistem pernapasan dan hukum Newton. Kemudian untuk materi asam basa telah diteliti oleh Fajri, Agung dan Saridewi (2020) menemukan bahwa pada materi asam basa terjadi miskonsepsi sebesar 36%. Sedangkan untuk penelitian berkaitan dengan tes diagnostic *four-tier* telah dilakukan oleh Negoro dan Karina (2019) pada penelitian ini tes *four-tier* memiliki tingkat validitas yang tinggi sebesar 87% dan memiliki reliabilitas tinggi sebesar 0,765. Serta penelitian lain yang berkaitan dengan *four-tier* menurut Rusilowati (2015) melalui seminar prosiding menurutnya tes diagnostik *four-tier* dapat mendeteksi miskonsepsi lebih baik dari tes *three-tier*, tes *four-tier* dapat menemukan bagian-bagian dari materi yang memerlukan penekanan. Penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan terdapat miskonsepsi dan terbukti

dapat diidentifikasi dengan baik menggunakan metode tes diagnostik *four-tier*.

Penulis bertujuan menggabungkan metode tes diagnostik *four-tier* dengan *CRI*. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya metode tes diagnostik *four-tier* memiliki kekurangan tidak dapat menjelaskan siswa yang menjawab secara ragu dan menebak jawaban. *CRI* dapat menginterpretasikan siswa yang menjawab secara ragu dan menebak jawaban. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat menginterpretasikan miskonsepsi siswa lebih baik dan penelitian sebelumnya menjadi bahan kajian atau pembanding dalam mendiagnosis miskonsepsi pada materi asam basa.

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana tingkat miskonsepsi siswa pada materi asam basa?
2. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian dimana peneliti sebagai instrumen kunci dan analisis data bersifat induktif (Sugiyono, 2009). Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan menyelidiki keadaan sesuatu yang dipaparkan secara lugas dan jelas (Arikunto, 2015). Jadi, penelitian kualitatif deskriptif merupakan penelitian yang berfokus kepada peneliti sebagai instrumen kunci serta dipaparkan secara jelas dan lugas dengan metode analisis induktif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi asam basa menggunakan tes diagnostik *four-tier multiple choice*. Tes ini diharapkan dapat mendeteksi miskonsepsi pada materi asam basa.

B. Tempat dan Waktu

Tempat pengambilan data di MAN Kendal. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun 2021/2022 dikelas XI MIPA. Waktu pengambilan data bulan Mei-Juni 2022.

C. Populasi dan Sampel

Populasi sampel sebanyak 30 siswa dalam satu kelas dan telah mempelajari materi asam basa tahun 2021/2022. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan data berdasarkan pertimbangan tertentu (Arikunto, 2015). Teknik pengambilan sampel ini mempertimbangkan adanya keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya sehingga jumlah sampel yang diambil tidak besar (Arikunto, 2015). Pemilihan kelas sampel atas dasar saran guru kimia MAN Kendal, kelas tersebut memiliki tingkat heterogen ditinjau dari nilai ulangan harian.

D. Sumber Data

1. Tes

Tes adalah seperangkat rangsangan yang diberikan kepada seseorang dengan maksud untuk mendapat jawaban yang dapat dijadikan dasar bagi penetapan skor angka (Arikunto, 2015). Teknik tes pada penelitian ini digunakan sebagai alat untuk mengetahui ada tidaknya miskonsepsi materi asam basa pada siswa MAN Kendal Kelas XI. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik *four-tier* yang dikembangkan oleh Wahyuningtyas (2020).

2. Angket

Pengisian angket ini dilakukan setelah siswa melaksanakan tes diagnostik *four-tier*. Angket yang digunakan adalah angket respon siswa yang bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap tes tersebut. Pengisian angket bertujuan sebagai data pendukung dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan angket yang telah dikembangkan oleh Aryani (2021).

3. Wawancara

Wawancara pada guru dilakukan sebelum penelitian sebagai studi pendahuluan untuk mengetahui cara guru dalam menilai pemahaman dan mendiagnosa miskonsepsi siswa pada materi asam basa. Selain itu, wawancara kepada guru saat penelitian dilakukan untuk mengetahui faktor penyebab miskonsepsi. Sedangkan wawancara pada siswa dilakukan setelah pemberian tes diagnostik four tier. Wawancara yang dilakukan tersebut berguna untuk memperoleh data mengenai miskonsepsi. Penelitian ini menggunakan pedoman wawancara guru dan siswa yang telah dikembangkan oleh Aryani (2021).

4. Dokumentasi

Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data-data yang menjadi dasar penelitian mengenai nama-nama siswa, nilai, dokumen

ketika siswa sedang mengerjakan *four-tier diagnostic test*, angket, dan wawancara.

E. Uji Keabsahan Data

Hasil data yang telah diperoleh wajib dicek kelayakan untuk mengetahui validitasnya. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode triangulasi. Metode triangulasi merupakan teknik pengumpulan data dengan membandingkan data yang telah diperoleh dari angket, tes diagnostik, wawancara dan dokumentasi. Setiap data akan dicek dan dihubungkan untuk mendapatkan kesimpulan akhir dalam analisis data.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Instrumen tes

Instrumen tes yang digunakan adalah 21 soal *four-tier diagnostic test* yang dikembangkan oleh Wahyuningtyas (2020).

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur tingkat kevalidan suatu instrumen agar butir instrumen sesuai dengan variabel yang akan diteliti. Penyusunan instrumen tes berdasarkan kurikulum 2013 revisi. Soal seluruhnya akan digunakan karena sudah dinyatakan

valid pada penelitian sebelumnya. Berikut klasifikasi tingkat kognitif soal yang diujikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Klasifikasi Tingkat Kognitif Soal

Tingkat Kognitif	Nomor Soal
C ₂	1, 5, 8, 11, 14, 20
C ₃	3, 4, 6, 9, 12, 13, 15, 18,
C ₄	2, 7, 10, 16, 19, 21
C ₅	17

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi pada tes, yaitu sejauh mana tes tersebut bisa diterima guna memperoleh skor yang tetap. Perhitungan reliabilitas dilaksanakan menggunakan analisis *Kuder-Richardson* (KR-20) melalui persamaan:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya subjek tes

p = proporsi subjek menjawab benar

q = proporsi subjek menjawab salah

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian p dan q

S^2 = varian total

Varians dapat dicari dengan persamaan:

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

N = Jumlah peserta tes

$\sum X$ = Jumlah kuadrat skor total

Kriteria interpretasi reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Interpretasi Reliabilitas

Interval	Kriteria
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Sugiyono, 2009)

Instrumen soal dikatakan reliabel jika nilai r_{11} memiliki kriteria tinggi (Sugiyono, 2009). Hasil analisis instrumen tes diperoleh $r_{11} = 0,61$ sehingga instrumen dinyatakan reliabel.

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menentukan seberapa mudah dan sukarnya suatu butir tes pada keseluruhan tes yang sudah dilakukan. Secara umum indeks kesukaran dinyatakan sebagai proporsi yang besarnya berkisar dari 0,00-1,00. Jika indeks tingkat kesukaran semakin

besar, maka soal tersebut akan semakin mudah dan sebaliknya (Arifin, 2012). Tingkat kesukaran memiliki rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{rata-rata}}{\text{nilai maksimum}}$$

Pengelompokan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Indeks Tingkat Kesukaran

Interval	Kriteria
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2015)

Berdasarkan hasil uji instrumen didapatkan tingkat kesukaran sesuai Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tingkat Kesukaran Soal

Kategori	Nomor Soal
Sukar	9, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21
Sedang	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12

d. Daya Pembeda

Kemampuan soal untuk mengetahui perbedaan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan berkemampuan rendah disebut daya beda. Sebelum

melakukan perhitungan daya pembeda, soal terlebih dulu diurutkan dari skor paling tinggi hingga skor paling rendah. Rumus daya pembeda (DP) sebagai berikut:

$$DP = \frac{\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimum}}$$

Pengelompokan daya pembeda menurut Arikunto (2013) dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda Soal

Interval	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk (harus dibuang)
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

(Arikunto, 2015)

Berdasarkan hasil uji instrumen didapatkan daya beda pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Daya Beda Soal

Kategori	Nomor Soal
Sangat Baik	1, 4, 7
Baik	2, 3, 5, 6, 8, 10
Cukup	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Buruk	9, 21

2. Analisis Miskonsepsi Siswa

a. Hasil *Certainty of Response Index* (CRI)

Data hasil dari tingkat kepercayaan menjawab soal dan tingkat kepercayaan memberikan alasan akan dalam bentuk nilai dari 1-5. Nilai 1 (jawaban menduga-duga), nilai 2 (tidak yakin), nilai 3 (hampir yakin), nilai 4 (yakin) dan nilai 5 (sangat yakin). Nilai dari keyakinan akan dikelompokkan menjadi 2 kategori, siswa dianggap menjawab yakin (tinggi) jika nilai CRI $> 2,5$ dan siswa dianggap menjawab tidak yakin (rendah) jika nilai CRI $< 2,5$. Hasil pengelompokan ini akan dilanjutkan dengan analisis tes diagnosis *four-tier*.

b. Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Interpretasi digunakan untuk mengelompokkan siswa pada kriteria paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Hasil interpretasi tersebut kemudian dijadikan bentuk tabel yang terdiri dari kolom jawaban, keyakinan jawaban, alasan, keyakinan alasan serta kriteria. Pedoman interpretasi tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat yang digunakan diadopsi dari penelitian Fariyani *et al* (2015). Terdapat 16 kemungkinan kriteria siswa seperti yang disajikan pada Tabel 3.7. Skor 1 diberikan untuk pilihan jawaban atau alasan yang benar dan skor 0 untuk pilihan jawaban

yang salah. Tingkat keyakinan tergolong tinggi apabila siswa memilih yakin dan tingkat keyakinan tergolong rendah apabila siswa memilih tidak yakin. Jawaban siswa kemudian dikelompokkan pada kriteria paham konsep, tidak paham konsep dan miskonsepsi.

Tabel 3.7 Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Kategori	Pola Jawaban			
	<i>Tier 1</i>	<i>Tier 2</i>	<i>Tier 3</i>	<i>Tier 4</i>
Paham Konsep	Benar	Tinggi	Benar	Tinggi
	Benar	Rendah	Benar	Rendah
Kurang Paham Konsep	Benar	Tinggi	Benar	Rendah
	Benar	Rendah	Benar	Tinggi
	Benar	Rendah	Salah	Rendah
	Salah	Rendah	Benar	Rendah
	Salah	Rendah	Salah	Rendah
	Benar	Tinggi	Salah	Rendah
	Salah	Rendah	Benar	Tinggi
	Benar	Rendah	Salah	Tinggi
Miskonsepsi	Benar	Tinggi	Salah	Tinggi
	Salah	Tinggi	Benar	Rendah
	Salah	Tinggi	Benar	Tinggi
	Salah	Tinggi	Salah	Rendah
	Salah	Rendah	Salah	Tinggi
	Salah	Tinggi	Salah	Tinggi

(Fariyani *et al.*, 2015)

Keterangan:

Tier 1: jawaban pertanyaan

Tier 2: tingkat keyakinan menjawab pertanyaan

Tier 3: alasan jawaban pertanyaan

Tier 4: tingkat keyakinan menjawab alasan

Jawaban siswa berdasarkan kriteria paham tidak paham atau miskonsepsi dipersentasekan menggunakan persamaan berikut:

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

Keterangan:

P = angka persentase

f = jumlah siswa pada setiap kelompok;

N = jumlah individu responden

Persentase berdasarkan tiap kriteria paham, tidak paham atau miskonsepsi dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori dalam Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8 Kategori Tingkat Pemahaman Siswa

Nilai	Kategori
$0\% \leq P < 30\%$	Rendah
$30\% \leq P < 60\%$	Sedang
$60\% \leq P \leq 100\%$	Tinggi

(Suwarna, 2013)

c. Interpretasi Hasil Angket

Menurut Purwanto (2002) suatu angket penelitian yang digunakan dapat dianalisis menggunakan persamaan:

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

Keterangan:

P = persentase respon

S = jumlah skor perolehan

N = jumlah skor total

Jawaban benar diberikan nilai 1, jawaban yang salah diberikan nilai 0 dan tidak menjawab diberikan nilai 0 (Fariyani *et al.*, 2015). Nilai dari hasil analisis angket akan diubah dalam bentuk deskriptif sesuai indikator yang diujikan. Persentase kategori hasil interpretasi hasil angket dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kategori Interpretasi Hasil Angket

Nilai	Kategori
$0\% \leq P < 30\%$	Rendah
$30\% \leq P < 60\%$	Sedang
$60\% \leq P \leq 100\%$	Tinggi

(Suwarna, 2013)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Hasil Uji Instrumen Tes *Four-tier CRI*

Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi asam basa dan penyebab terjadinya miskonsepsi Tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda empat tingkat yang dikembangkan oleh Wahyuningtyas (2020). Jumlah soal yang digunakan sebanyak 21 soal. Soal diujikan ke siswa MAN Kendal XI MIPA 3 sebanyak 33 anak dalam satu kelas. Berikut hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda.

a. Validitas Soal

Tes dikatakan valid jika tes dapat mengukur sesuai apa yang akan diukur (Arikunto, 2015). Berdasarkan penelitian sebelumnya instrumen tes sudah dinyatakan valid. Sehingga seluruh soal dapat digunakan pada penelitian ini. Tingkat kognitif tiap butir soal terdapat pada Tabel 3.1.

b. Reliabilitas Soal

Instrumen dikatakan reliabel jika memiliki tingkat konsistensi tinggi. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai $r_{11} = 0,61$ memiliki kriteria

tinggi, sehingga instrumen tes dinyatakan reliabel. Semakin besar nilai r_{11} semakin tinggi tingkat konsistensi instrumen tersebut (Arikunto, 2015).

c. Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran bertujuan untuk mengukur ketepatan siswa menjawab soal dengan benar (Arikunto, 2015). Indeks kesukaran semakin tinggi jika banyak siswa menjawab soal dengan benar dan indeks kesukaran semakin rendah jika banyak siswa menjawab soal dengan salah. Berdasarkan hasil dari analisis tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 4.1. Toleransi tingkat kesukaran mempunyai batas mudah hingga sukar jika terdapat soal kategori sangat mudah dan sangat sukar harus dihilangkan dalam instrumen soal (Sugiyono, 2009). Hasil uji instrumen tes menunjukkan bahwa tidak ada soal dengan kategori sangat mudah dan sangat sulit sehingga soal dapat digunakan semua.

Tabel 4.1 Tingkat Kesukaran Soal

Nomor Soal	Skala Kesukaran	Kategori
1	0,48	Sedang
2	0,39	Sedang
3	0,36	Sedang
4	0,39	Sedang

5	0,36	Sedang
6	0,45	Sedang
7	0,36	Sedang
8	0,39	Sedang
9	0,09	Sukar
10	0,52	Sedang
11	0,39	Sedang
12	0,36	Sedang
13	0,24	Sukar
14	0,27	Sukar
15	0,24	Sukar
16	0,18	Sukar
17	0,24	Sukar
18	0,27	Sukar
19	0,12	Sukar
20	0,18	Sukar
21	0,12	Sukar

d. Daya Beda

Perhitungan daya beda bertujuan untuk menguji kemampuan soal dalam membedakan siswa kemampuan tinggi dan siswa kemampuan rendah dalam menjawab soal. Hasil analisis daya beda pada disajikan Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Daya Beda Soal

Nomor Soal	Skala Daya Beda	Kategori
1	0,75	Sangat Baik
2	0,51	Baik
3	0,58	Baik
4	0,70	Sangat Baik
5	0,64	Baik
6	0,57	Baik
7	0,71	Sangat Baik
8	0,58	Baik

9	0,05	Buruk
10	0,69	Baik
11	0,39	Cukup
12	0,33	Cukup
13	0,28	Cukup
14	0,34	Cukup
15	0,35	Cukup
16	0,23	Cukup
17	0,28	Cukup
18	0,22	Cukup
19	0,17	Buruk
20	0,23	Cukup
21	0,11	Buruk

Soal yang mempunyai nilai daya pembeda $< 0,00$ (sangat buruk) tidak dapat digunakan (Arikunto, 2015). Penelitian ini tidak ada soal yang memiliki tingkat daya beda sangat buruk sehingga soal dapat digunakan semua dalam analisis miskonsepsi.

2. Hasil Analisis Tes *Four-tier CRI*

Observasi adalah salah satu metode atau cara untuk menghimpun data atau keterangan dengan melakukan pencatatan serta pengamatan dengan sistematis mengenai suatu fenomena (Mania, 2008). Penelitian ini menggunakan instrumen tes *four-tier CRI*. Perolehan data tes *four-tier CRI* sebagai berikut:

a. Hasil *Certainty of Response Index* (CRI)

Tingkat keyakinan dalam menjawab soal mempunyai skala 1-5. Semakin tinggi nilai skala keyakinan menunjukkan siswa semakin yakin dalam menjawab soal. Hasil analisis seluruh responden terdapat di lampiran 11. Berikut hasil CRI yang mewakilkan seluruh sampel diambil berdasarkan metode acak pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Sampel Analisis CRI

Nomor Soal					Nomor Soal				
Soal	Kode	PT	PS	PR	Soal	Kode	PT	PS	PR
1	H	K	P	K	12	H	K	M	K
	TS	3	4	1		TS	3	4	1
	TA	2	4	1		TA	2	3	1
2	H	M	M	K	13	H	M	M	K
	TS	3	4	2		TS	2	3	1
	TA	2	4	2		TA	3	3	1
3	H	M	P	K	14	H	M	M	K
	TS	3	3	1		TS	3	3	1
	TA	2	3	1		TA	3	3	2
4	H	M	M	K	15	H	M	K	K
	TS	3	3	1		TS	3	1	1
	TA	3	2	1		TA	3	1	1
5	H	M	M	K	16	H	M	K	K
	TS	4	3	1		TS	3	1	1
	TA	4	3	2		TA	3	1	1
6	H	P	M	K	17	H	P	M	K
	TS	3	3	1		TS	3	2	1
	TA	3	3	1		TA	3	3	2
7	H	P	M	K	18	H	M	M	K
	TS	3	3	1		TS	3	2	2
	TA	3	3	1		TA	3	2	1
8	H	K	M	K	19	H	K	M	K

	TS	3	3	1		TS	3	3	1
	TA	2	2	2		TA	0	3	2
9	H	M	M	K	20	H	M	K	K
	TS	3	4	2		TS	3	2	1
	TA	4	2	2		TA	3	2	2
10	H	K	M	K	21	H	M	K	K
	TS	2	3	1		TS	3	2	1
	TA	1	2	1		TA	3	2	1
11	H	M	M	K					
	TS	3	3	1					
	TA	3	3	1					

Keterangan:

PT : Siswa nilai tinggi

TA : Skor CRI alasan

PS : Siswa nilai Sedang

M : Miskonsepsi

PR : Siswa Nilai Rendah

K : Kurang paham konsep

H : Hasil

P : Paham konsep

TS : Skor CRI soal

Sampel dibagi menjadi 3 antara lain: siswa dengan nilai tinggi (PT), siswa dengan nilai sedang (PS) dan siswa dengan nilai rendah (PR). Hasil dari nilai CRI mempunyai interpretasi antara lain: 1 (jawaban menduga-duga), 2 (tidak yakin), 3 (hampir yakin), 4 (yakin) dan 5 (sangat yakin). Nomor 1 siswa dengan nilai sedang (PS) tingkat pemahaman tinggi atau paham konsep. Hasil analisis CRI siswa menjawab soal dan alasan secara yakin. Analisis

angket menunjukkan bahwa PS sering berdiskusi dengan guru dengan memberikan pertanyaan terkait materi asam basa. Hubungan relasi guru dan siswa meningkatkan tingkat pemahaman materi (Mukhlisa, 2021). Nomor 2 siswa dengan nilai tinggi (PT) mengalami miskonsepsi dengan menjawab soal hampir yakin dan menjawab alasan tidak yakin. Hal ini menunjukkan PT ragu-ragu dalam menjawab soal dan tidak yakin dengan alasannya. Analisis angket menunjukkan minat belajar kimia PT kurang terutama pada materi asam basa. Minat belajar yang rendah mengakibatkan terjadi miskonsepsi, semakin rendah minat belajar pada suatu konsep memperbesar tingkat miskonsepsi materi tersebut (Netta, 2021). Menurut Suparno (2013) minat belajar siswa menjadi salah satu faktor utama besarnya tingkat miskonsepsi siswa.

Siswa dengan nilai sedang (PS) mengalami miskonsepsi pada nomor 2. Hasil analisis CRI PS menjawab soal secara yakin dan menjawab alasan yakin. Hasil analisis angket menunjukkan bahwa PS kurang memperhatikan pembelajaran kimia dan tidak mempelajari materi sebelum dilakukan pembelajaran. Pengalaman belajar yang rendah akan

menyebabkan siswa kesulitan menerima materi (Suparno, 2005). Kesulitan menerima materi akan menyebabkan miskonsepsi (Nugroho & Prayitno, 2021). Hal ini merupakan faktor penyebab miskonsepsi PS. Berdasarkan hasil analisis tabel 4.3 siswa yang paling besar mengalami miskonsepsi pada materi asam basa adalah siswa dengan nilai sedang (PS). Hal ini ditunjukkan dari 21 soal terdapat 16 soal yang mengalami miskonsepsi.

b. Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Tes diagnostik *four-tier* yang digunakan memiliki jumlah 21 soal dengan durasi waktu mengerjakan 60 menit dan jumlah responden sebanyak 33 siswa kelas XI MIPA 3 MAN Kendal. Hasil persentase miskonsepsi dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Persentase Miskonsepsi Asam Basa

Kategori	Persentase Siswa (%)
Paham Konsep	5,63
Kurang Paham Konsep	37,95
Miskonsepsi	56,42

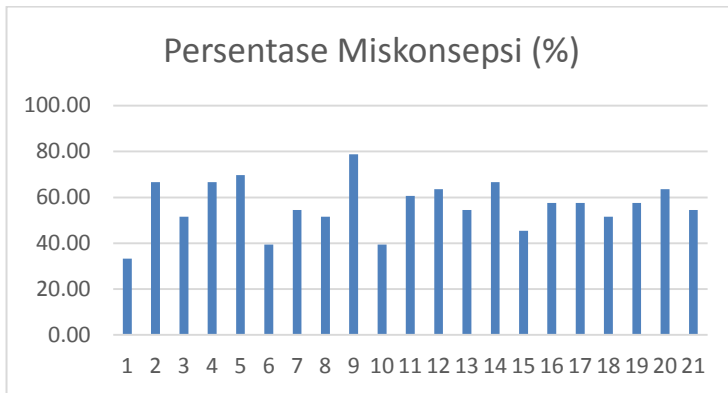
Miskonsepsi total pada materi asam basa 56,42% masuk dalam kategori sedang. Penelitian

lain menyatakan bahwa tingkat miskonsepsi pada asam basa mempunyai tingkat miskonsepsi kategori tinggi dan sedang (Abdullah, 2020; Muchtar & Harizal, 2015). Sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi dan kurang paham konsep, hal ini dilihat dari persentase paham konsep sebesar 5,63%. Hasil persentase miskonsepsi setiap sub materi asam basa dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Persentase Miskonsepsi Sub Materi Asam basa

Sub Materi	Persentase (%)	Kategori
Konsep Asam Basa	53,25	Sedang
Reaksi Asam Basa	58,18	Sedang
Indikator Asam Basa	63,64	Tinggi
Derajat Keasaman (pH)	57,58	Sedang
Keseimbangan Asam Basa	56,57	Sedang

Persentase miskonsepsi siswa pada tiap butir dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Persentase Miskonsepsi Butir Soal

3. Angket

Angket digunakan untuk mendeteksi faktor penyebab miskonsepsi dan tingkat pengaruh terhadap miskonsepsi siswa. Angket terdiri dari 5 indikator dan setiap indikator memiliki 5 pertanyaan. Instrumen angket yang digunakan diadopsi dari Aryani (2021). Berikut faktor yang menyebabkan miskonsepsi dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Persentase Penyebab Miskonsepsi

Penyebab	Persentase Pengaruh Miskonsepsi (%)	Kategori
Siswa	70,30	Tinggi
Guru	13,33	Rendah
Metode Belajar	43,64	Sedang
Kesalahan Konteks Mengajar	44,24	Sedang
Buku	41,82	Sedang

Jenis angket yang digunakan pada penelitian ini merupakan angket dikotomi. Angket dikotomi merupakan jenis angket yang memiliki 2 respon jawaban seperti: benar atau salah, ya atau tidak dan lain-lain (Retnawati, 2016). Penilaian angket diberikan skor 1 jika menjawab ya dan skor 0 untuk tidak dan jawaban kosong. Penjelasan tiap sub indikator sebagai berikut:

a. Siswa

Faktor siswa penyebab miskonsepsi ditinjau dari aspek minat belajar siswa. Minat belajar adalah ketertarikan terhadap pembelajaran yang timbul dari dalam hati dan berpengaruh terhadap hasil belajar (Sari & Afriansyah, 2020). Semakin tinggi minat belajar siswa berbanding lurus dengan hasil belajar (Netta, 2021). Minat belajar siswa sangat mempengaruhi tingkat miskonsepsi hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.6. Hasil dari analisis angket ditemukan bahwa sebagian besar responden memiliki minat belajar yang rendah, sehingga menyebabkan tingkat miskonsepsi tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Netta (2021) menyatakan bahwa semakin rendah minat belajar, semakin tinggi

tingkat miskonsepsi. Sehingga minat belajar siswa yang rendah meningkatkan miskonsepsi.

b. Guru

Faktor guru penyebab miskonsepsi ditinjau dari aspek penguasaan bahan ajar dan relasi dengan siswa. Guru yang memiliki kompetensi pemahaman materi baik akan mengurangi tingkat miskonsepsi siswa (Jannah & Setiadi, 2018). Pada Tabel 4.6 menunjukkan tingkat miskonsepsi yang disebabkan oleh guru cenderung kecil. Hal ini berarti guru kimia di MAN Kendal sudah dengan baik penguasaan materi asam basa. Jadi faktor guru sub indikator penguasaan bahan ajar tidak berpengaruh signifikan terhadap miskonsepsi.

Relasi siswa dengan guru yang baik akan mengurangi tingkat miskonsepsi (Suparno, 2005). Hasil dari analisis angket menunjukkan bahwa hubungan guru dan siswa terjalin dengan baik. Jadi faktor guru sub relasi guru dengan siswa tidak berpengaruh signifikan terhadap miskonsepsi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mukhlisa (2021) bahwa guru membantu membangun pengetahuan siswa dan mereduksi miskonsepsi. Sehingga relasi guru dan siswa dapat mengurangi miskonsepsi.

c. Metode belajar

Faktor metode belajar penyebab miskonsepsi ditinjau dari aspek penggunaan metode pembelajaran. Metode pembelajaran merupakan cara yang digunakan untuk menyampaikan materi kepada siswa (Djamarah & Zain, 2010). Pemilihan metode pembelajaran yang tepat dapat mereduksi miskonsepsi (Netta, 2021). Hasil dari analisis angket ditemukan bahwa guru sering menggunakan metode ceramah. Hal ini menyebabkan tingkat miskonsepsi kategori tinggi. Penggunaan metode ceramah dan kurangnya praktikum siswa akan kesulitan menerima materi (Netta, 2021).

Hasil angket siswa menunjukkan bahwa jarang dilakukan praktikum kimia khususnya materi asam basa. Hal ini sesuai dengan penelitian Suryawan *et al* (2020) bahwa miskonsepsi siswa dapat direduksi dengan metode pembelajaran yang efektif seperti: adanya praktikum ilmiah, pembelajaran yang menyenangkan, diskusi, berpikir ilmiah dan lain-lain. Sehingga jika proses pembelajaran tidak berjalan efektif dapat meningkatkan miskonsepsi.

d. Kesalahan konteks mengajar

Faktor kesalahan konteks mengajar penyebab miskonsepsi ditinjau dari aspek penggunaan bahasa sehari-hari dan pengalaman belajar siswa. Perbedaan bahasa sehari-hari berpengaruh terhadap miskonsepsi siswa (Suparno, 2005). Bahasa digunakan untuk sarana komunikasi menyampaikan sebuah informasi. Jika Bahasa yang digunakan guru tidak sesuai dengan yang dipahami siswa akan menyebabkan miskonsepsi (Mukhlisa, 2021).

Penggunaan bahasa daerah akan sulit dipahami siswa. Guru sebaiknya menggunakan bahasa Indonesia agar mudah dipahami. Kesalahan konteks mengajar penggunaan bahasa sehari-hari dan pengalaman belajar siswa dapat menyebabkan miskonsepsi (Suparno, 2005). Hal ini sesuai dengan hasil analisis angket bahwa faktor penggunaan bahasa sehari-hari mempengaruhi miskonsepsi.

Setiap siswa memiliki pengalaman belajar masing-masing. Sebuah konsep terbentuk dari pengalaman pembelajaran (Mukhlisa, 2021). Pengalaman pembelajaran dapat mempengaruhi miskonsepsi (Dickson *et al.*, 2017). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mukhlisa (2021)

pengalaman belajar siswa menjadi faktor tingkat miskonsepsi. Sehingga pengalaman belajar siswa yang rendah dapat meningkatkan miskonsepsi.

e. Buku Teks

Faktor buku teks penyebab miskonsepsi ditinjau dari aspek penggunaan buku teks dalam pembelajaran kimia. Sumber pembelajaran yang mudah didapatkan salah satunya adalah buku teks. Buku teks mudah didapatkan karena beberapa sekolah mendapatkan bantuan dari pemerintah. Menurut Suparno (2013) buku teks menjadi salah satu faktor utama penyebab miskonsepsi siswa. Jika terdapat kesalahan konsep pada buku teks akan mempersulit proses belajar siswa. Hasil analisis angket menunjukkan bahwa buku teks mempengaruhi tingkat miskonsepsi. Hal ini sesuai dengan penelitian Nugroho (2016) menyatakan buku teks mempengaruhi miskonsepsi siswa, buku teks yang beredar terdapat miskonsepsi 25,7%. Sehingga penggunaan buku teks yang terdapat miskonsepsi akan mempengaruhi keberlanjutan perkembangan pembelajaran siswa.

4. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya miskonsepsi siswa pada materi asam basa. Responden berjumlah empat antara lain: 1 siswa nilai tes diatas rata-rata, 1 siswa nilai hasil tes dibawah rata-rata, 1 siswa nilai tes sedang dan satu guru mapel kimia. Wawancara dengan guru dilakukan secara langsung sedangkan wawancara dengan siswa dilakukan lewat *online*. Penentuan responden siswa berdasarkan nilai hasil tes dan dipilih secara acak. Instrumen panduan wawancara siswa dan guru diadopsi dari Aryani (2021). Hasil transkrip wawancara guru dan siswa terdapat dalam lampiran 11. Berdasarkan hasil wawancara ditemukan bahwa:

a. Hasil wawancara guru

Wawancara dengan guru dilakukan secara langsung di sekolah MAN Kendal. Berikut hasil temuan wawancara antara lain:

1. Pembelajaran kurang efektif karena *covid-19*.
2. Siswa kesulitan mengakses bahan ajar karena buku kimia terbatas.
3. Banyak siswa tidak memperhatikan ketika guru ketika mengajar baik online maupun tatap muka.

4. Evaluasi yang digunakan untuk mengidentifikasi siswa sudah memahami materi antara lain: presentasi, pekerjaan rumah, quiz dan diskusi langsung.
5. Guru menggunakan metode pembelajaran yang variatif seperti: diskusi, program kerja terbatas, praktikum di laboratorium sekolah dan ceramah.
6. Guru menggunakan berbagai media pembelajaran seperti: buku, internet, video dan *powerpoint*.

b. Hasil wawancara Siswa

Wawancara dengan siswa dilakukan secara online karena keterbatasan waktu penelitian. Berikut hasil wawancara siswa ditemukan bahwa:

1. Semua responden wawancara kurang tertarik dengan pembelajaran kimia.
2. Semua responden mengalami kesulitan dalam pembelajaran kimia.
3. Semua responden wawancara kurang tertarik dengan metode pembelajaran kimia kecuali praktikum.
4. Siswa dengan nilai tes rendah dan sedang mengalami kesulitan memahami buku teks kimia sedangkan siswa dengan tes tinggi tidak.

5. Siswa dengan nilai tes rendah dan sedang sulit memahami penjelasan guru kimia dan siswa dengan nilai tes tinggi tidak.

Instrumen wawancara sangat penting karena dapat mengambil data secara mendalam (Gurel *et al.*, 2015). Wawancara digunakan untuk mendapatkan faktor miskonsepsi siswa. Tujuan wawancara menurut Frangkel dan Wallen (2000) mengungkapkan isi dari pikiran seseorang sehingga menghasilkan data penelitian yang sesuai. Setiap manusia memiliki pola berpikir berbeda sehingga perlu dilakukan wawancara. Wawancara dapat digunakan sebagai konfirmasi penelitian kepada responden. Hasil wawancara dari responden menjadi data pendukung penelitian.

B. Pembahasan

Teknik analisis kombinasi jawaban *four-tier* yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa diadopsi dari Fariyani *et al* (2015). Penelitian ini mendapatkan hasil analisis beberapa kategori pemahaman konsep asam basa. Kategori pemahaman konsep dibagi menjadi 3 antara lain: paham konsep, kurang paham konsep dan miskonsepsi. Kombinasi jawaban dapat dilihat

pada Tabel 3.6. Materi yang diujikan asam basa dengan jumlah soal 21. Sub materi asam basa yang diujikan antara lain: konsep asam basa, reaksi asam basa, indikator asam basa, derajat keasaman (pH) dan kesetimbangan asam basa. Distribusi soal tiap sub bab dapat dilihat pada Tabel 4.7. Persentase hasil jawaban siswa terdapat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.7 Distribusi Soal *Four-tier* Sub Materi Asam Basa

Sub Materi	Nomor Soal
Konsep Asam Basa	1, 2, 3, 5, 8, 10, 11
Reaksi Asam Basa	4, 6, 7, 9, 18
Indikator Asam Basa	12
Derajat Keasaman (pH)	13, 17, 19, 20, 21
Kesetimbangan Asam Basa	14, 15, 16

Berdasarkan hasil keseluruhan tingkat miskonsepsi sebesar 56,42%. Sub materi miskonsepsi paling besar adalah indikator asam basa 63,64%. Hasil dari analisis data diperoleh bahwa siswa kelas XI MIPA 3 MAN Kendal sebagian mengalami miskonsepsi dan kurang paham konsep. Hal ini dapat ditunjukkan oleh persentase siswa paham konsep 5,63%, kurang paham konsep 37,95% dan miskonsepsi 56,42%.

Tabel 4.8 Persentase Hasil jawaban Siswa

Soal	Pertanyaan		Alasan	
	Benar (%)	Salah (%)	Benar (%)	Salah (%)
1	48,48	51,52	57,58	42,42
2	36,36	63,64	42,42	57,58
3	39,39	60,61	6,06	93,94
4	39,39	60,61	15,15	84,85
5	36,36	63,64	27,27	72,73
6	45,45	54,55	27,27	72,73
7	36,36	63,64	27,27	72,73
8	39,39	60,61	18,18	81,82
9	9,09	90,91	27,27	72,73
10	51,52	48,48	33,33	66,67
11	39,39	60,61	24,24	75,76
12	36,36	63,64	3,03	96,97
13	24,24	75,76	12,12	87,88
14	27,27	72,73	9,09	90,91
15	24,24	75,76	15,15	84,85
16	18,18	81,82	21,21	78,79
17	24,24	75,76	30,30	69,70
18	27,27	72,73	0,00	100,00
19	12,12	87,88	18,18	81,82
20	18,18	81,82	48,48	51,52
21	12,12	87,88	12,12	87,88

Tingkat miskonsepsi setiap sub materi asam basa dan faktor yang mempengaruhi miskonsepsi akan dibahas sebagai berikut:

1. Konsep asam basa

Persentase tingkat pemahaman pada sub materi konsep asam basa sesuai pada Tabel 4.9. Pada sub materi konsep asam basa diwakili oleh nomor soal 1, 2, 3, 5, 8, 10 dan 11. Masing-masing tingkat kognitif soal

antara lain: 1 C₂ (pemahaman), 2 C₄ (analisis), 3 C₃ (penerapan), 5 C₅ (sintesis), 8 C₂ (pemahaman), 10 C₄ (analisis) dan 11 C₂ (pemahaman). Salah satu soal tentang konsep asam basa ditunjukkan pada Gambar 4.2.

Tabel 4.9 Miskonsepsi Konsep Asam Basa

Nomor	Miskonsepsi (%)	Paham Konsep (%)	Kurang Paham Konsep (%)
1	33,33	21,21	45,45
2	66,67	9,09	24,24
3	51,52	3,03	45,45
5	69,70	12,12	18,18
8	51,52	9,09	39,39
10	39,39	12,12	48,48
11	60,61	0,00	39,39

Hasil dari analisis nomor soal 5 siswa diharapkan dapat menentukan teori asam basa menurut Bronsted-Lowry. Menurut teori Bronsted Lowry, asam adalah spesi yang berperan sebagai pemberi proton atau H⁺ sedangkan basa adalah spesi yang berperan sebagai penerima proton atau H⁺serta basa merupakan konjugasi asam sedangkan asam merupakan konjugasi basa (Chang, 2004). Sehingga jawaban yang benar adalah C dan alasan 5. Rata-rata siswa menjawab salah karena terbalik dengan teori asam lainnya. Hasil data analisis menunjukkan tingkat miskonsepsi tinggi.

<p>5. Pernyataan teori berikut yang sesuai dengan teori asam basa Bronsted-Lowry adalah ...</p> <p>A. Asam dalam air melepaskan ion H^+</p> <p>B. Basa dalam air melepaskan ion OH^-</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C. Basa adalah zat yang dapat menerima proton (H^+)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> D. Asam dan basa dalam air dapat menerima proton</p> <p>E. Asam adalah zat yang dapat menerima elektron bebas</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ion H^+ dan OH^- bertindak sebagai pasangan asam basa konjugasi 2. Menurut Bronsted-Lowry, sifat asam atau basa didasari oleh serah terima elektron <input checked="" type="checkbox"/> 3. Zat yang bersifat asam atau basa menurut Bronsted-Lowry hanya terlarut dalam pelarut air <input checked="" type="checkbox"/> 4. Zat yang bertindak sebagai asam akan terbentuk menjadi asam konjugasi karena memberikan donor proton (H^+) 5. Zat yang bertindak sebagai basa akan terbentuk menjadi asam konjugasi karena menerima donor proton (H^+) 	<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin

Gambar 4.2 Butir Nomor Soal 5

Berdasarkan Tabel 4.3 PT mengalami miskonsepsi dengan menjawab soal yakin dan menjawab alasan yakin. Berdasarkan hasil analisis angket kurang minat terhadap pembelajaran kimia, pembelajaran kimia berjalan kurang menyenangkan dan kurang adanya diskusi terkait materi asam basa. Menurut Suparno (2013) minat belajar siswa menjadi salah satu faktor utama terjadinya miskonsepsi. Metode pembelajaran yang kurang efektif dapat menyebabkan siswa kesulitan menerima materi (Mukhlisa, 2021). Berdasarkan hasil

wawancara sampel kecil semua responden menyatakan kurang tertarik dengan pembelajaran asam basa.

Hasil analisis PS mengalami miskonsepsi pada nomor soal 5. Hasil analisis CRI menunjukkan menjawab hampir yakin soal dan alasan. Hal ini menunjukkan bahwa PS ragu-ragu dalam menjawab soal. Hasil analisis angket menunjukkan bahwa PS sulit memahami bahasa yang digunakan oleh guru. Perbedaan penggunaan bahasa yang sulit dipahami dapat menyebabkan miskonsepsi (Suparno, 2005). Siswa akan kesulitan memahami maksud dari penjelasan guru karena keterbatasan pemaknaan kata yang dimiliki siswa. Menurut Netta (2021) penggunaan bahasa yang tidak tepat oleh guru menjadi salah satu faktor tingginya miskonsepsi siswa.

2. Reaksi asam basa

Persentase tingkat pemahaman pada reaksi asam basa sesuai pada Tabel 4.10. Pada sub materi reaksi asam basa diwakilkan oleh nomor soal 4, 6, 7, 9 dan 18. Masing-masing tingkat kognitif soal antara lain: 4 C₃ (penerapan), 6 C₃ (penerapan), 9 C₃ (pemahaman) dan 11 C₃ (penerapan). Salah satu soal tentang reaksi asam basa ditunjukkan pada Gambar 4.3.

Hasil dari analisis nomor soal 9 siswa diharapkan dapat menentukan persamaan reaksi asam basa yang sesuai. Nomor soal 9 pada Gambar 4.3, disediakan berbagai persamaan asam basa dan siswa harus menentukan yang sesuai dengan teori asam Lewis. Teori ini, yang dimaksud dengan asam Lewis adalah senyawa yang menerima pasangan elektron dari senyawa lain (akseptor elektron) sedangkan basa Lewis adalah senyawa yang memberikan pasangan elektron kepada senyawa lain (donor elektron) (Chang, 2004). Sehingga jawaban yang benar adalah A dan alasan 5. Hasil dari analisis soal, siswa dapat menentukan alasan namun menjawab soal dengan salah. Hasil dari wawancara kecenderungan siswa kurang minat ketika mengerjakan persamaan reaksi. Sehingga siswa menjawab soal salah dengan alasan benar.

Berdasarkan Tabel 4.10 hasil miskonsepsi menunjukkan kategori tinggi. Berdasarkan analisis CRI PT mengalami miskonsepsi dengan menjawab soal hampir yakin dan menjawab alasan yakin. Hasil analisis angket menunjukkan bahwa kurang tertarik dengan pembelajaran asam basa, tidak mempelajari materi sebelum pembelajaran berlangsung, sulit memahami bahasa yang digunakan guru dan siswa kurang

menyimak penjelasan guru. Menurut Suparno (2013) pengalaman belajar siswa membangun konsep yang terbentuk. Konsep pemahaman siswa terbentuk dari berbagai pengalaman yang sudah ditemui (Arikunto, 2013).

Tabel 4.10 Miskonsepsi Reaksi Asam Basa

Nomor Soal	Miskonsepsi (%)	Paham Konsep (%)	Kurang Paham Konsep (%)
4	66,67	3,03	30,30
6	39,39	27,27	23,33
7	54,55	15,15	30,30
9	78,79	0,00	21,21
18	51,52	0,00	48,48

<p>Alasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 1. Senyawa basa melibatkan ion hidroksida pada reaksinya 2. Senyawa asam dan basa tidak tergantung pada pelarut air 3. Senyawa asam dan basa mengalami serah terima proton <input checked="" type="checkbox"/> 4. Senyawa asam mendonorkan pasangan elektron bebas kepada senyawa basa 5. Senyawa basa mendonorkan pasangan electron bebas kepada senyawa asam 	<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga <input checked="" type="checkbox"/> 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>9. Perhatikan reaksi berikut!</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) $\text{BF}_3(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3\text{BF}_3(\text{s})$ 2) $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_4^-(\text{aq})$ 3) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ <input checked="" type="checkbox"/> 4) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$ 5) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$ <p>Reaksi asam basa menurut Lewis ditunjukkan pada nomor ...</p> <ul style="list-style-type: none"> A. 1 dan 2 benar B. 1 dan 3 benar C. Hanya 3 benar <input checked="" type="checkbox"/> D. 3, 4 dan 5 benar E. Semua benar 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin <input checked="" type="checkbox"/> 4. Yakin 5. Sangat yakin

Gambar 4.3 Butir Nomor Soal 9

Hasil angket menunjukkan bahwa pengalaman yang dimiliki kurang cukup dan siswa hanya belajar di sekolah. Siswa tidak memperhatikan saat guru menjelaskan materi membuat tingkat pemahaman kurang. Tingkat pemahaman yang kurang dapat menyebabkan miskonsepsi (Nugroho & Prayitno, 2021). Hasil angket menunjukkan siswa kesulitan memahami bahasa yang digunakan guru. Menurut Suparno (2013) penggunaan bahasa yang sulit dipahami menjadi salah satu faktor utama meningkatnya tingkat miskonsepsi. Nomor soal 9 merupakan materi abstrak, siswa diharapkan dapat menentukan reaksi asam basa yang benar berdasarkan teori Lewis. Hasil wawancara guru pembelajaran materi asam basa tidak berjalan efektif dikarenakan covid-19. Mukhlisa (2021) menyatakan pembelajaran yang kurang efektif meningkatkan tingkat miskonsepsi siswa.

3. Indikator asam basa

Persentase tingkat pemahaman pada indikator asam basa sesuai pada Tabel 4.11. Pada sub materi indikator asam basa diwakilkan oleh nomor soal 12. Siswa diharapkan dapat membedakan asam atau basa melalui berbagai indikator. Indikator asam basa merupakan suatu zat yang dapat memberikan warna

tertentu pada pH tertentu (Wahyuningtyas, 2020). Tingkat kognitif soal 12 masuk kategori C₃ (penerapan). Salah satu soal tentang Indikator asam basa ditunjukkan pada Gambar 4.4.

Tabel 4.11 Miskonsepsi Indikator Asam basa

Nomor Soal	Miskonsepsi (%)	Paham Konsep (%)	Kurang Paham Konsep (%)
12	63,64	0,00	36,36

<p>12. Sebanyak 10 mL larutan sampel yang sedang diidentifikasi sifat keasamannya ditetesi indikator Fenolftalein warnanya berubah menjadi merah muda, kemudian larutan tersebut diencerkan menjadi 100 mL. Lalu ke dalam larutan tersebut dicelupkan lakmus merah, kertas lakmus tersebut menjadi biru. Dari hasil identifikasi tersebut, sifat dari larutan adalah ...</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A. Basa <input checked="" type="checkbox"/> B. Asam <input type="checkbox"/> C. Netral <input type="checkbox"/> D. Amfoter <input type="checkbox"/> E. Asam poliprotik</p> <p>Alasan:</p> <p>1. Pengenceran tidak merubah sifat larutan, tetapi hanya merubah nilai $[H^+]$ menjadi lebih kecil <input checked="" type="checkbox"/> 2. Pengenceran tidak mempengaruhi sifat larutan asam atau basa dengan nilai $pOH > 7$ untuk larutan basa <input type="checkbox"/> 3. Pengenceran hanya mempengaruhi nilai $[H^+]$ tetapi tidak mempengaruhi konsentrasi larutan (Molaritas) <input checked="" type="checkbox"/> 4. Pengenceran dapat merubah sifat larutan sehingga dapat merubah sifat larutan asam menjadi basa <input type="checkbox"/> 5. Pengenceran larutan asam atau basa mempengaruhi sifat larutan karena mempengaruhi nilai $[OH^-]$ menjadi lebih besar</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin <input checked="" type="checkbox"/> 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
---	--

Gambar 4.4 Butir Nomor Soal 12

Hasil dari analisis nomor soal 12 siswa diharapkan dapat membedakan asam basa menggunakan berbagai indikator. Indikator asam basa merupakan zat yang dapat membedakan tingkat keasaman melalui perubahan warna (Chang, 2004). Kunci dari soal ini

yaitu kertas lakmus merah menjadi warna biru yang menandakan bersifat basa dan proses pengenceran tidak merubah sifat larutan hanya memperkecil konsentrasi. Hasil analisis soal siswa dapat menentukan sifat larutan tetapi kurang paham terhadap alasannya. Sehingga menghasilkan tingkat miskonsepsi tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Abdullah (2020) sub materi indikator asam basa memiliki tingkat miskonsepsi yang tinggi.

Berdasarkan hasil analisis CRI PS mengalami miskonsepsi dengan menjawab soal yakin dan menjawab alasan tidak yakin. Hasil analisis angket menunjukkan kurang menyukai pembelajaran kimia, jarang melakukan diskusi dengan guru terkait materi asam basa dan guru sering menggunakan metode ceramah. Minat belajar siswa mempengaruhi tingkat pemahaman konsep (Netta, 2021).

Siswa dengan tingkat pemahaman rendah cenderung tidak menyukai proses pembelajaran (Fajri *et al.*, 2020). PS tidak menyukai pembelajaran kimia khususnya materi asam basa. Sehingga tingkat pemahamannya kurang. Tingkat pemahaman yang kurang menyebabkan miskonsepsi (Nugroho & Prayitno, 2021). Penggunaan metode ceramah

menyebabkan siswa kesulitan menerima materi (Suparno, 2005). Metode ceramah tidak dapat menjelaskan materi dengan tingkat abstraksi (Wahyuningtyas, 2020). Materi asam basa merupakan salah satu materi yang kompleks dan abstrak (Marsita *et al.*, 2010). Hal ini yang menyebabkan tingkat miskonsepsi pada indikator asam basa tinggi. Hubungan siswa dengan guru menjadi salah satu faktor terbentuknya miskonsepsi (Suparno, 2005). Hubungan guru yang baik akan menurunkan tingkat miskonsepsi begitu pula sebaliknya (Mukhlisa, 2021).

4. Derajat keasaman (pH)

Persentase tingkat pemahaman pada derajat keasaman (pH) sesuai pada Tabel 4.12. Pada sub materi derajat keasaman (pH) diwakilkan oleh nomor soal 13, 17, 19, 20 dan 21. Masing-masing tingkat kognitif soal antara lain: 13 C₃ (pemahaman), 17 C₅ (sintesis), 19 C₄ (analisis), 20 C₂ (pemahaman) dan 21 C₄ (analisis). Salah satu soal tentang derajat keasaman (pH) ditunjukkan pada Gambar 4.5. Hasil dari analisis nomor soal 20 siswa diharapkan dapat menentukan derajat ionisasi jika pH dan Ka diketahui. Hubungan antara konsentrasi dengan derajat ionisasi sebagai berikut: $\alpha =$

$$\sqrt{\frac{K_a}{[H^+]}} \text{ (Chang, 2004).}$$

Tabel 4.12 Miskonsepsi Derajat Keasaman (pH)

Nomor Soal	Miskonsepsi (%)	Paham Konsep (%)	Kurang Paham Konsep (%)
13	39,39	12,12	48,48
17	57,58	3,03	39,39
19	57,58	3,03	39,39
20	63,64	0,00	36,36
21	54,55	0,00	45,45

<p>20. Jika larutan asam bervalensi satu mempunyai nilai pH sebesar 2, dengan nilai tetapan ionisasi asamnya sebesar 10^{-5}. Besar derajat ionisasi asam tersebut adalah ...</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> A. 0,00001 <input type="checkbox"/> B. 0,0001 <input checked="" type="checkbox"/> C. 0,001 <input type="checkbox"/> D. 0,1 <input type="checkbox"/> E. 10 </p> <p>Alasan:</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> 1. $\alpha = 2$ <input checked="" type="checkbox"/> 2. $\alpha = \frac{K_a}{[H^+]}$ <input type="checkbox"/> 3. $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{[H^+]}}$ <input type="checkbox"/> 4. Konsentrasi ion H^+ tersebut adalah 0,2 M <input type="checkbox"/> 5. Konsentrasi larutan asam tersebut adalah 10 Molar </p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <p> <input type="checkbox"/> 1. Jawaban menduga-duga <input checked="" type="checkbox"/> 2. Tidak yakin <input type="checkbox"/> 3. Hampir yakin <input type="checkbox"/> 4. Yakin <input type="checkbox"/> 5. Sangat yakin </p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <p> <input type="checkbox"/> 1. Jawaban menduga-duga <input checked="" type="checkbox"/> 2. Tidak yakin <input type="checkbox"/> 3. Hampir yakin <input type="checkbox"/> 4. Yakin <input type="checkbox"/> 5. Sangat yakin </p>
---	--

Gambar 4.5 Butir Nomor Soal 20

Berdasarkan hasil analisis soal siswa salah menjawab soal dan alasan. Hasil dari analisis CRI PT mengalami miskonsepsi menjawab soal dan alasan hampir yakin. Materi derajat keasaman (pH) memiliki tingkat miskonsepsi tinggi (Muksin, 2015). Berdasarkan hasil analisis angket kurang minat terhadap pembelajaran kimia, pembelajaran kimia berjalan kurang menyenangkan dan kurang adanya diskusi terkait

materi asam basa. Menurut Suparno (2013) minat belajar siswa menjadi salah satu faktor utama terjadinya miskonsepsi. Hubungan siswa dengan guru menjadi salah satu faktor miskonsepsi (Suparno, 2005). Hubungan guru yang baik akan menurunkan tingkat miskonsepsi begitu pula sebaliknya (Mukhlisa, 2021).

Metode pembelajaran yang kurang efektif dapat menyebabkan siswa kesulitan belajar (Mukhlisa, 2021). Pengetahuan yang kurang dimiliki siswa menyebabkan miskonsepsi (Nugroho & Prayitno, 2021). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru siswa kesulitan menerima materi jika berhubungan dengan persamaan reaksi dan perhitungan. Sub materi derajat keasaman (pH) merupakan materi yang berisikan persamaan reaksi dan perhitungan. Sehingga miskonsepsi pada materi derajat keasaman (pH) tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Hadinugrahaningsih *et al* (2018) menyatakan bahwa tingkat pada sub materi derajat keasaman (pH) tinggi.

5. Keseimbangan asam basa

Persentase tingkat pemahaman pada keseimbangan asam basa sesuai pada Tabel 4.13. Pada sub materi keseimbangan asam basa diwakilkan oleh nomor soal 14, 15 dan 16. Masing-masing tingkat

kognitif soal antara lain: 14 C₂ (pemahaman), 15 C₃ (penerapan) dan 16 C₄ (analisis). Salah satu soal tentang kesetimbangan asam basa ditunjukkan pada Gambar 4.6

Tabel 4.13 Miskonsepsi Kesetimbangan Asam Basa

Nomor Soal	Miskonsepsi (%)	Paham Konsep (%)	Kurang Paham Konsep (%)
14	66,67	0,00	33,33
15	45,45	0,00	54,55
16	57,58	0,00	42,42

Hasil dari analisis nomor soal 14 siswa diharapkan dapat menentukan urutan kekuatan asam. Nomor soal 14 siswa disediakan berbagai nilai Ka dan diharapkan dapat menentukan nilai kekuatan asam. Hubungan Ka dan H⁺ semakin besar nilai Ka berbanding lurus dengan nilai H⁺ (Chang, 2004).

<p>14. Diketahui:</p> <p>Ka asam HA = 10⁻⁵ Ka asam HB = 10⁻⁶ Ka asam HC = 10⁻⁷</p> <p>Ketiga asam ini memiliki konsentrasi yang sama. Urutan kekuatan asam dari yang terlemah sampai yang terkuat adalah...</p> <p>A. HB, HC, dan HA B. HC, HA, dan HB C. HA, HB, dan HC D. HC, HB, dan HA E. HB, HA, dan HC</p> <p>Alasan:</p> <p>1. Tetap kesetimbangan ionisasi asam berbanding terbalik dengan jumlah ion [H⁺] 2. Tetap kesetimbangan ionisasi asam berbanding terbalik dengan kekuatan asam 3. Tetap kesetimbangan ionisasi asam berbanding lurus dengan jumlah ion [H⁺] dan kekuatan asam 4. Tetap kesetimbangan ionisasi asam berbanding lurus dengan jumlah ion [H⁺] 5. Pangkat negatif dengan angka lebih besar memiliki kekuatan asam lebih besar juga</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin</p>
--	--

Gambar 4.6 Butir Nomor Soal 14

Berdasarkan hasil analisis soal siswa menjawab secara terbalik, hubungan K_a dengan H^+ semakin kecil K_a H^+ semakin besar. Berdasarkan hasil analisis CRI PS mengalami miskonsepsi dengan menjawab soal dan alasan hampir yakin. Hasil analisis angket menunjukkan kurang menyukai pembelajaran kimia, jarang melakukan diskusi dengan guru terkait materi asam basa dan guru sering menggunakan metode ceramah. Minat belajar siswa mempengaruhi tingkat pemahaman konsep (Netta, 2021). Siswa dengan tingkat pemahaman rendah cenderung tidak menyukai proses pembelajaran (Fajri *et al.*, 2020). PS tidak menyukai pembelajaran kimia khususnya materi asam basa. Sehingga tingkat pemahamannya kurang. Tingkat pemahaman yang kurang menyebabkan miskonsepsi (Nugroho & Prayitno, 2021). Penggunaan metode ceramah menyebabkan siswa kesulitan menerima materi (Suparno, 2005). Metode ceramah tidak dapat menjelaskan materi dengan tingkat abstraksi (Wahyuningtyas, 2020). Materi asam basa merupakan salah satu materi yang kompleks dan abstrak (Marsita *et al.*, 2020). Hal ini yang menyebabkan tingkat miskonsepsi pada kesetimbangan asam basa tinggi. Hubungan siswa dengan guru menjadi salah satu faktor

terbentuknya miskonsepsi (Suparno, 2005). Hubungan guru yang baik akan menurunkan tingkat miskonsepsi begitu pula sebaliknya (Mukhlisa, 2021).

6. Faktor miskonsepsi

Berdasarkan hasil penelitian dari 33 siswa yang telah mengisi angket untuk mengetahui faktor penyebab miskonsepsi siswa dapat dilihat pada Tabel 4.6 menunjukkan faktor tersebut memiliki pengaruh antara lain: siswa 70%, guru 13,33%, metode belajar 43,64%, kesalahan konteks mengajar 44,24% dan buku 41,82%. Pengambilan data angket setelah dilakukan tes *four-tier CRI*. Angket dibagi menjadi 5 indikator dan setiap indikator memiliki 5 pertanyaan. Setiap indikator menginterpretasikan faktor penyebab miskonsepsi. Berikut penjelasan setiap faktor antara lain:

a. Faktor siswa

Berdasarkan faktor siswa sub indikator minat belajar siswa pada materi asam basa sesuai lampiran 9, siswa memperhatikan pembelajaran kimia dengan baik 48%, siswa menyukai pembelajaran kimia 30%, pembelajaran kimia menyenangkan 21%, siswa mempelajari dahulu sebelum pembelajaran 13% dan siswa mengalami tidak kesulitan pembelajaran kimia 33%. Dapat dilihat bahwa minat siswa terhadap

pembelajaran kimia sangat rendah. Hal ini didukung hasil wawancara, semua responden dari perwakilan nilai tes rendah, sedang dan tinggi tidak tertarik dengan materi kimia khususnya asam basa. Wawancara dengan guru kimia menyatakan bahwa ketika pembelajaran asam basa tidak berjalan efektif dikarenakan efek covid-19. Minat pembelajaran yang rendah dan tingkat persiapan pembelajaran yang kurang dapat memicu siswa mengalami miskonsepsi (Suparno, 2013). Hal ini sesuai pernyataan Syafira (2018) bahwa minat belajar mempengaruhi miskonsepsi, minat belajar yang rendah maka tingkat miskonsepsi semakin tinggi.

b. Faktor guru

Berdasarkan faktor guru sub indikator penguasaan materi dan hubungan baik dengan siswa pada materi asam basa sesuai lampiran 9, guru menyampaikan dengan jelas 82%, guru menjelaskan sesuai buku 82%, siswa menyukai guru kimia mengajar 76%, siswa diberikan kesempatan mengungkapkan pendapat 94%, siswa diperbolehkan bertanya kepada guru 100%. Berdasarkan hasil data, guru sudah mengkondisikan kelas dengan baik. Guru menjadi salah satu faktor

utama dalam miskonsepsi siswa (Suparno, 2013). Pada kasus penelitian di MAN Kendal faktor miskonsepsi dari guru cenderung rendah. Hal ini berarti guru kimia pada MAN Kendal sudah dengan baik dalam memberikan pembelajaran.

c. Faktor metode belajar

Berdasarkan metode belajar sub indikator penggunaan metode pembelajaran pada materi asam basa sesuai lampiran 9, guru menggunakan metode ceramah 85%, guru menggunakan metode pembelajaran menyenangkan 61%, guru sering melakukan praktikum 12%, guru menggunakan berbagai macam media 36%, siswa menyimak pembelajaran dengan baik 88%. Berdasarkan hasil data yang sudah dipaparkan guru sering menggunakan metode ceramah, kurang menggunakan media pembelajaran variatif dan jarang melakukan praktikum. Penggunaan metode belajar yang tidak efektif memperbesar tingkat miskonsepsi (Suparno, 2005).

Menurut Aryani (2021) praktikum membantu menjelaskan sifat pembelajaran kimia yang abstrak. Walaupun pembelajaran berjalan dengan baik dan menyenangkan tetapi siswa kurang praktikum dapat

mengakibatkan kesulitan belajar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho dan Prayitno (2021) bahwa kesulitan belajar dapat mengakibatkan miskonsepsi.

d. Faktor kesalahan konteks mengajar

Berdasarkan kesalahan konteks mengajar sub indikator penggunaan bahasa sehari-hari dan pengalaman belajar siswa pada materi asam basa sesuai lampiran 9, guru menjelaskan materi mudah dipahami 52%, siswa kesulitan memahami bahasa yang guru gunakan 67%, siswa kurang menyimak penjelasan guru 79%, siswa menjawab pertanyaan guru dari pengalaman yang didapatkan di tempat lain 12% dan siswa selalu mendapatkan ilmu baru setiap pembelajaran 70%. Berdasarkan data yang dipaparkan bahwa siswa kurang menyimak penjelasan guru dan siswa kesulitan memahami bahasa yang digunakan guru. Perbedaan bahasa yang digunakan oleh guru dapat menyebabkan miskonsepsi siswa (Suparno, 2013). Data menunjukkan bahwa pengalaman pembelajaran siswa di tempat lain sangat rendah. Hal ini membuktikan bahwa siswa hanya belajar di sekolah saja. Hal ini sesuai dengan pernyataan Karakus (2015) bahwa

kurangnya pengalaman belajar dapat mengakibatkan miskonsepsi.

e. Faktor buku

Berdasarkan faktor buku sub indikator penggunaan buku dalam pembelajaran sesuai pada materi asam basa dengan lampiran 9, siswa menggunakan buku paket 97%, buku yang digunakan mempermudah pembelajaran 73%, siswa menggunakan buku yang sama dengan yang digunakan guru 79%, penjelasan di buku mudah dipahami 30%, terdapat kekeliruan dalam buku 12%. Dari data yang sudah dipaparkan bahwa sebagian besar siswa menggunakan buku kimia yang digunakan oleh guru. Hasil dari angket menunjukkan bahwa buku paket yang digunakan tingkat kekeliruan yang kecil tetapi penjelasan buku kimia tersebut sulit dipahami. Hal ini sesuai pernyataan Sugiarto (2016) bahwa buku teks yang sulit dipahami dapat mengakibatkan miskonsepsi.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini mendapatkan beberapa kendala yang bisa menjadi catatan untuk penelitian berikutnya. Keterbatasan penelitian ini antara lain:

1. Keterbatasan materi

Materi dalam penelitian ini hanya pada materi asam basa kelas XI. Penelitian ini hanya mengungkapkan profil miskonsepsi dan faktor mempengaruhi miskonsepsi pada materi asam basa.

2. Keterbatasan responden

Responden dalam penelitian ini berjumlah 33 siswa kelas XI MIPA 3 MAN Kendal dalam satu kelas dan satu guru mapel kimia. Siswa mengalami perubahan proses pembelajaran dari *online* ke tatap muka. Pada saat pengambilan data penelitian siswa baru melakukan tatap muka seluruhnya berjalan satu minggu.

3. Keterbatasan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada kelas XI MIPA 3 MAN Kendal. Sehingga hasil penelitian ini hanya berlaku pada siswa XI MIPA 3 MAN Kendal tahun pelajaran 2022/2023.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan antara lain:

1. Hasil penelitian ditemukan bahwa siswa kelas XI MIPA 3 MAN Kendal mengalami miskonsepsi pada materi asam basa sebesar 56,42%, siswa paham konsep 5,63% dan kurang paham konsep 37,95%. Profil miskonsepsi setiap sub materi asam basa sebagai berikut: konsep asam basa 53,25%, reaksi asam basa 58,18%, indikator asam basa 63,64%, derajat keasaman (pH) 57,58% dan kesetimbangan asam basa 56,57%.
2. Hasil dari penelitian ditemukan bahwa faktor yang memengaruhi miskonsepsi antara lain: siswa, guru, metode belajar, kesalahan konteks mengajar dan buku teks. Masing-masing faktor memengaruhi miskonsepsi sebesar: siswa 70,30%, guru 13,33%, metode belajar 43,64%, kesalahan konteks mengajar 44,24% dan buku 41,82%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah didapatkan, peneliti menyarankan antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian yang serupa pada materi lainnya untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa.
2. Perlu dikembangkan instrumen tes yang memuat semua sub bab dengan baik.
3. Guru harus lebih peka terhadap miskonsepsi yang terjadi pada siswanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. 2020. Analisis Miskonsepsi Asam Basa Calon Guru Kimia Dengan Metode Three-Tier Test. *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)*, 8(1), 10-23.
- Alawiyah, N. S., Ngadimin, & Abdul Hamid, A. 2017. Identifikasi Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan Metode Indeks Respon Kepastian (IRK) pada Materi Impuls dan Momentum Linear di SMA Negeri 2 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(2), 272-276.
- Allen, M. 2014. Experimenter Confirmationa Bias and the Correction of Science Misconceptions. *Journal of Science Teacher Education*, 23(3), 387-405.
- Anggrayni, S., & Ermawati, F. 2019. The Validity of Four-Tier's Misconception Diagnostic Test for Work and Energy Concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1171(1), 1-14.
- Anjarsari, P. 2018. The Common Science Misconceptions in Indonesia Junior High School Students. *Journal of Science Education Research*, 2(1), 21-24.
- Annisa, R., Astuti, B., & Mindyarto, B. 2019. Tes Diagnostik Four Tier untuk Identifikasi Pemahaman dan Miskonsepsi Siswa pada Materi Gerak Melingkar Beraturan. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 5(1), 25-32.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Inslam Kementerian Agama
- Arikunto, S. 2015. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Artdej, R., Ratanaroutai, T., Coll, R. K., & Thongpanchang, T. 2010. Thai Grade 11 Students' Alternative Conceptions for Acid-base Chemistry. *Research in Science & Technological Education*, 28(2), 167-183.
- Aryani, E. 2021. *Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada*

- Materi Hidrolisis Garam Dengan Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Two-tier di SMA Negeri 4 Wira Bangsa Meulaboh*. Skripsi. Banda Aceh: UIN Ar Raniry.
- Ariyastuti, Y., & Yuliawati, F. 2017. Identifikasi Miskonsepsi IPA Menggunakan Soal Esai Bagi Siswa Cerdas Istimewa di SD Muhammadiyah Condongcatur Sleman. *Jurnal JPSD*, 4(1), 27–37.
- Bayrak, B. K. 2013. Using Two-tier Test to Identify Primary Students' Conceptual Understanding and Alternative Conceptions in Acid Base. *Mevlana International Journal of Education*, 3(2), 19–26.
- Cepni, S., Ulger, B. ., & Ormanci, U. 2017. Pre-Service Science Teachers' Views Towards the Process of Associating Science Concepts with Everyday Life. *Journal of Turkish Science Education*, 14(4), 1–15.
- Chang, R. 2004. *Kimia Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Devina, L. 2018. Pengembangan dan Implementasi Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengungkap Miskonsepsi pada Materi Fotosintesis Kelas VII di Ms. Al-Hikmah Tayan Hilir. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 689–1699.
- Diani, R., Alfin, J., Anggraeni, Y. M., Mustari, M., & Fujiani, D. 2019. Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index on the Concepts of Fluid. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1), 1–10.
- Dickson, H., Thompson, C., & O'Toole, P. 2017. Developing a common visual literacy amongst first year chemistry students. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 25(1), 1–13.
- Djamarah, S. B., & Zain, A. 2010. *Strategi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Effendy. 2012. *A-Level Chemistry for Senior High School Students Volume 2A*. Malang: Bayumedia.
- Ekawisudawati, E. 2021. Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Asam Basa Menggunakan Instrumen Three-Tier Diagnostic Test. 5(1), 62–72.

- Fajri, A. Y. R., Agung, S., & Saridewi, N. 2020. Penggunaan Instrumen Diagnostik Two-Tier Untuk Menganalisis Miskonsepsi Asam Basa Siswa SMA Dan MA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 6(1), 101-123.
- Fariyani, Q., Rusilowati, A., & Sugianto. 2015. Pengembangan Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Educations*, 4(2), 41-49.
- Fraenkel, Jack. R., & Norman E. Wallen. 2000. *How to Design and Evaluate Research in Education*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- Gurel, D. ., Eryilmaz, A., & McDermott, L. . 2015. A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989-1008.
- Hadinugrahaningsih, T., Zahia, B., Rahmawati, Y., & Kartika, I. R. 2018. Analisis Laboratory Jargon dan Miskonsepsi dalam Materi Asam-Basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(2), 11-24.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. 1999. Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294-299.
- Islami, D., Suryaningsih, S., & Bahriah, E. . 2019. Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Ikatan Kimia Menggunakan Tes Four-Tier Multiple-Choice (4TMC). *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 9(1), 21-29.
- Jannah, U., & Setiadi, A. 2018. Miskonsepsi siswa pada materi evolusi kelas XII IPA MA di Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Bioeducation*, 1(1), 8-13.
- Jubaedah, S. 2017. Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Usaha dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 6(1), 35-40.
- Juhji. 2017. Upaya Mengatasi Miskonsepsi Siswa pada Materi

- Sistem Saraf Melalui Penggunaan Peta Konsep. *Jurnal Formatif*, 7(1), 33–39.
- Kaltakci, D., & Didi, N. 2007. Identification of Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions on Gravity Concept : A Study with a 3 - Tier Misconception Test. *In AIP Conference Proceedings*, 8(1), 3–6.
- Kurniawan, Y., & Suhandi, A. 2015. The Three-Tier Test for Identification The Quantity of Students' Misconception on Newton's First Laws. *In AIP Conference Proceeding*, 2(3) 313–319.
- Kustiyah. 2007. Miskonsepsi Difusi Dan Osmosis Pada Siswa Man Model. *Jurnal Ilmiah Guru Kanderang Tingang*, 1(3), 25-39.
- Lai, A. 2007. The Development of Computerized Two-tier Diagnostic Test and Remedial Learning System for Elementary Science Learning. *IEEE International Conference Proceeding*, 1(3) 735-736 .
- Lestari, D., Handayani, D., & Darussyamsu, R. 2019. Identification Students ' Misconceptions of Class VIII SMPN 21 Padang in the Skeletal Systems of Organism by Using CRI Technique. *Atrium Pendidikan Biologi*, 4(1), 135–142.
- Mahmud, D. 2018. *Psikologi Suatu Pengantar*. Yogyakarta: Andi BPFE.
- Mania, Sitti. 2008. *Observasi Sebagai Alat Evaluasi dalam Dunia Pendidikan dan Pengajaran*. Lentera Pendidikan: Makassar.
- Marsita, R. A., Priatmoko, S., & Kusuma, E. 2010. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA dalam Memahami Materi Larutan Penyangga dengan menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 1(1), 512–520.
- Medina, P. 2015. Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Larutan dan Non Elektrolit dan Reduksi Dalam Pembelajaran Kimia di SMA N Kota Padang. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 1–9.

- Mentari, L., & Suardana, I. N. 2014. Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga. *Kimia Visvitalis Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(1), 1-7.
- Muchtar, Z., & Harizal. 2015. Analyzing of Students' Misconceptions on Acid-Base Chemistry at Senior High Schools in Medan. *Journal of Education and Practice*, 2(1), 68-78.
- Mufida, N. 2014. Pengembangan Instrumen Evaluasi Two-Tier Multiple Choice Question Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Materi Kingdom Plantae. *Jurnal Inkuiri*, 3(2), 60-74.
- Mukhlisa, N. 2021. Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *Journal of Special Education*, 4(2), 66-76.
- Muksin, M. 2015. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Asam Basa Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) pada Kelas XI IPA di SMA Negeri Bonepantai*. Skripsi Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Muna, I. A. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa PGMI pada Konsep Hukum Newton Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Journal of Education and Society*, 13(2), 309-317.
- Muzakar, M. 2014. Kinerja Kepala Sekolah Dalam Meningkatkan Mutu Lulusan Pada Madrasah Tsanawiyah Negeri Meureubo. *Jurnal Ilmiah Islam Futura*, 14(1), 110-125.
- Negoro, R. A., & Karina, V. 2019. Development of A Four-tier Diagnostic Test for Misconception of Oscillation and Waves. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 5(2), 69-76.
- Netta, N. A. 2021. Literatur Review : Minat Mempelajari Fisika dan Hubungannya dengan Miskonsepsi Mahasiswa pada Fluida Statis. *Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 7(1), 68-75.
- Nugroho, E. D., & Prayitno, M. A. 2021. Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Dalam Memahami Konsep Kimia dengan

- Menggunakan Tes Diagnostik TTMC. *Jurnal Education and development*, 9(1), 72-76.
- Nugroho, F. A. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Sistem Pencernaan Manusia pada Buku Teks Biologi SMA Kurikulum 2013 Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(5), 13-21.
- Nurulwati, & Rahmadani, A. 2019. Perbandingan Hasil Diagnostik Miskonsepsi Menggunakan Three-tier Dan Four-tier Diagnostic Test pada Materi Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(2), 101-110.
- Pesman, H., & Erylmaz, A. 2010. Development of A Three-Tier Misconception About Simple Electric Circuit. *The Journal of Education Research*, 3(2), 5-19.
- Purtadi, S., & Sari, L. P. 2012. Analisis Miskonsepsi Konsep Laju dan Kesetimbangan Kimia pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(2), 12-19.
- Putri, R., & Subekti, H. 2021. Analisis Miskonsepsi Menggunakan Metode Four-Tier Certainty Of Response Index: Studi Eksplorasi Di Smp Negeri 60 Surabaya. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(2), 220-226.
- Qurrota & Nuswowati, M. 2018. Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostic Multiple Choice Berbantuan CRI (Certainty of Response Index). *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), 2108-2117.
- Rusilowati, A. 2015. Pengembangan tes diagnostik sebagai alat evaluasi kesulitan belajar fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 3(2), 2-7.
- Sadiman. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Sari, H. M., & Afriansyah, E. A. 2020. Analisis Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 439-450.
- Satriana, T., Yamtinah, S., Indriyanti, N. C., & Wijaya, S. 2017. Pengembangan instrumen Computerized Two Tier Multiple Choice (CTTMC) untuk mendeteksi miskonsepsi

- siswa pada materi kesetimbangan kimia. *Seminar Nasional Pendidikan Sains Universitas Sebelas Maret*, 81-85.
- Sheftyawan, W. B., Prihandono, T., & Lesmono, A. D. 2018. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-tier Diagnostic Test pada Materi Optik Geometri. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 147–153.
- Singarimbun, M., & Effendi, S. 2011. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.
- Siswaningsih, W., Firman, H., & Rofifah, R. 2015. Pengembangan Tes Diagnostik Two-tier Berbasis Piktorial untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 20(2), 144–149.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jica.
- Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Suryawan, I., Santyasa, I. W., & Sudarma, I. K. 2020. Pengaruh Metode Pembelajaran DIscoveRy Inquiry terhadap Reduksi Miskonsepsi dan Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 10(1), 25–34.
- Suwarto. 2013. Pengembangan Tes Diagnostik. *Jurnal Pendidikan*, 22(2), 187–202.
- Suwarto. 2017. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran (Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Syah, M. 2008. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Syarafina, Mustofa, Z., & Prayitno, T. A. 2020. Penerapan soal four tier untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi aktivitas jantung dan pembuluh darah. *Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 5(3), 6–13.

- Tiandho, Y. 2018. Miskonsepsi Gaya Gesek pada Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan*, 4(1), 1–9.
- Toni, M., Zubaidah, R., & Yani, A. 2017. Analisis Kesalahan Siswa Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI) Termodifikasi Pada Materi Pecahan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(4), 77-87.
- Tuysuz, C. 2009. Development of Two-tier Diagnostic Instrument and Assess Students' Understanding in Chemistry. *Scientific Research and Essay*, 4(6), 626–631.
- Ulfah, S., & Fitriyani, H. 2015. Certainly of Response Index (CRI): Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Pecahan. *Seminar Nasional Pendidikan*, 5(4), 341–349.
- Utami, B., C.S, A., Mahardiani, L., Yamtinah, S., & Mulyani, B. 2009. Kimia Untuk SMA/MA Kelas XII Program Ilmu Alam. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Wahyuningtyas, W. 2020. *Analisis Miskonsepsi pada Materi Asam Basa Siswa SMA Menggunakan Instrumen Fourtier Multiple Choice Diagnostic Test Terintegrasi Multiplerepresentasi Berbasis Web*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Widiyoko, E. . 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yulindar, A., & Maknun, J. 2017. Penggunaan Instrumen Tes Fisika Berbasis Open-Ended. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1), 80–85.
- Yuyu, T. 2005. Identifikasi miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*, 5(3), 24.

Lampiran 1 Rubrik Soal

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Tingkat Kognitif	No soal	Bentuk soal	Soal
3.10 Menjelaskan konsep asam basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionnya dalam larutan	3.10.1 Menjelaskan teori asam dan basa menurut Arrhenius	Disajikan beberapa pernyataan mengenai teori asam basa, kemudian siswa diminta untuk menentukan pernyataan yang tepat tentang teori asam basa menurut Arrhenius	C ₂	1	Pilihan ganda	Perhatikan pernyataan berikut! Asam terionisasi menghasilkan ion H ⁺ Basa merupakan donor elektron bebas Ion OH ⁻ dalam pelarut air merupakan ciri basa Asam merupakan zat yang dapat mendonorkan proton berupa ion Hidrogen Pernyataan yang tepat sesuai dengan Teori Asam Basa menurut

						<p>Arrhenius adalah...</p> <p>A. 1, 2 dan 3 benar B. 2 dan 4 benar C. 1 dan 3 benar D. Hanya 4 benar E. Semua benar</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin</p> <p>Alasan: Menurut Arrhenius, asam dan basa akan terionisasi menjadi Kation dan Anion Menurut Arrhenius, sifat asam atau basa</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<p>didasari adanya serah terima proton (H^+)</p> <p>Menurut Arrhenius sifat asam atau basa didasari serah terima pasangan elektron bebas</p> <p>Menurut Arrhenius, senyawa asam atau basa adalah pendonor elektron dan proton (H^+)</p> <p>Menurut Arrhenius, ion H^+ merupakan pembawa sifat asam, dan ion OH^- merupakan pembawa sifat basa</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga
--	--	--	--	--	--	--

						<ol style="list-style-type: none"> 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		<p>Siswa diminta untuk membandingkan kelemahan teori asam basa Arrhenius</p>	C ₂	2	Pilihan ganda	<p>Kelemahan dari teori asam basa menurut Arrhenius adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Hanya menjelaskan teori asam B. Hanya menjelaskan teori basa C. Tidak dapat menjelaskan teori asam basa secara keseluruhan D. Tidak dapat menjelaskan

						<p>teori asam basa dalam pelarut air</p> <p>E. Teori asam basa menurut Arrhenius tidak memiliki kelemahan</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hanya terbatas pada serah terima ion H⁺
--	--	--	--	--	--	--

						<p>dan OH^-</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Hanya terbatas pada ada atau tidak adanya proton 3. Hanya terbatas pada serah terima electron bebas 4. Hanya terbatas pada penentuan asam basa konjugasi 5. Hanya terbatas pada reaksi ionisasi ion H^+ dan OH^- dalam pelarut air <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-
--	--	--	--	--	--	---

						<p>duga</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		Siswa diminta untuk membedakan reaksi asam basa menurut Arrhenius, BronstedLowry dan Lewis	C ₃	3	Pilihan ganda	<p>Reaksi asam yang sesuai dengan teori asam basa Arrhenius adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> A. $\text{BF}_3 (\text{g}) + \text{NH}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3\text{BF}_3 (\text{s})$ B. $\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{s}) + \text{OH}^- (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_4^- (\text{aq})$ C. $\text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$ D. $\text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+ (\text{aq}) +$

						<p>CH₃COO⁻ (aq)</p> <p>E. $\text{NH}_3 (\text{g}) + \text{HNO}_3 (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{NO}_3^- (\text{aq})$</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ion-ionnya terionisasi menjadi kation dan anion 2. Senyawa asam terlarut 3. Senyawa asam terionisasi 4. Senyawa basa terionisasi menghasilkan ion
--	--	--	--	--	--	--

						<p>hidrogen</p> <p>5. Senyawa asam d mengalami serah terima proton (H</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
	3.10.2 Menjelaskan teori asam dan basa menurut Brosted-Lowry 3.10.3	Disajikan reaksi asam basa tidak lengkap, kemudian siswa diminta untuk melengkapi reaksi asam basa menurut	C ₃	4	Pilihan ganda	<p>Perhatikan reaksi asam basa menurut Bronsted-Lowry berikut!</p> $\text{HCO}_3^- + \text{---} \rightleftharpoons \text{---} + \text{OH}^-$ <p>Senyawa asam yang tepat untuk</p>

		Bronsted-Lowry				<p>melengkapi reaksi asam basa tersebut berturut-turut jika HCO_3^- bertindak sebagai basa dan OH^- bertindak sebagai basa konjugasi adalah</p> <p>A. OH^- dan H_2O B. OH^- dan CO_3^{2-} C. OH^- dan H_2CO_3 D. H_2O dan CO_3^{2-} E. H_2O dan H_2CO_3</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin
--	--	----------------	--	--	--	--

						<p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none">1. H_2CO_3 menerima proton (H^+) dari H_2O2. OH^- memberikan proton (H^+) dari HCO_3^-3. H_2CO_3 memberikan proton (H^+) kepada HCO_3^-4. H_2O memberikan proton (H^+) kepada HCO_3^-5. HCO_3^- menerima proton (H^+) dari H_2O menjadi CO_3^{2-}
--	--	--	--	--	--	---

						<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		<p>Disajikan beberapa pernyataan mengenai teori asam basa, kemudian siswa diminta untuk menentukan pernyataan yang tepat tentang teori asam basa menurut</p>	C ₂	5	Pilihan ganda	<p>Pernyataan teori berikut yang sesuai dengan teori asam basa Bronsted-Lowry adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Asam dalam air melepaskan ion H⁺ B. Basa dalam air melepaskan ion OH⁻ C. Basa adalah zat yang dapat menerima proton (H⁺)

		Bronsted-Lowry				<p>D. Asam dan basa dalam air dapat menerima proton</p> <p>E. Asam adalah zat yang dapat menerima elektron bebas</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hamper yakin Yakin Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ion H^+ dan OH^- bertindak sebagai pasangan asam basa konjugasi
--	--	----------------	--	--	--	--

						<p>2. Menurut Bronsted-Lowry, sifat asam atau basa didasari oleh serah terima electron</p> <p>3. Zat yang bersifat asam atau basa menurut BronstedLowry hanya terlarut dalam pelarut air</p> <p>4. Zat yang bertindak sebagai asam akan terbentuk menjadi asam konjugasi karena memberikan donor proton (H^+)</p> <p>5. Zat yang bertindak sebagai basa akan terbentuk</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>menjadi asam konjugasi karena menerima donor proton (H^+)</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		<p>Disajikan reaksi asam dan basa, kemudian siswa diminta untuk menentukan pasangan asam basa konjugasi</p>	C_3	6	Pilihan ganda	<p>Perhatikan reaksi asam basa berikut!</p> $HSO_4^- (aq) + H_2O (l) \rightleftharpoons H_3O^+ (aq) + SO_4^{2-} (aq)$ <p>Pasangan asam-basa konjugasi menurut Bronsted-Lowry dari reaksi di atas adalah....</p>

						<p>A. SO_4^{2-} (aq) dan H_2O (l)</p> <p>B. HSO_4^- (aq) dan H_2O (l)</p> <p>C. HSO_4^- (aq) dan SO_4^{2-} (aq)</p> <p>D. H_3O^+ (aq) dan SO_4^{2-} (aq)</p> <p>E. H_3O^+ (aq) dan HSO_4^- (aq)</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> H_2O menerima proton (H^+) dari
--	--	--	--	--	--	---

						<p>H_3O^+</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. H_2O memberikan proton (H^+) kepada HSO_4^- 3. H_3O^+ memberikan proton (H^+) kepada SO_4^{2-} 4. SO_4^{2-} bertindak sebagai asam konjugasi dan H_2O sebagai basa 5. HSO_4^- bertindak sebagai asam dan SO_4^{2-} sebagai basa konjugasinya <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin
--	--	--	--	--	--	--

						5. Sangat yakin
		Disajikan reaksi asam dan basa, kemudian siswa diminta untuk memilih pernyataan yang benar tentang konsep asam basa Bronsted-Lowry	C ₃	7	Pilihan ganda	Perhatikan reaksi asam basa berikut! $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ Pernyataan yang tepat menurut konsep Bronsted-Lowry dalam reaksi diatas adalah A. Air bertindak sebagai asam karena dapat menerima sebuah proton B. Amonia dan air adalah pasangan asam basa konjugasi C. NH₃ dan NH⁴⁺

						<p>adalah pasangan asam basa konjugasi</p> <p>D. NH_3 adalah asam karena memberi proton</p> <p>E. NH_4^+ dan OH^- adalah basa kuat</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menurut konsep Bronsted-Lowry, asam adalah akseptor proton
--	--	--	--	--	--	--

						<p>atau zat yang menerima 1 H^+</p> <p>2. Menurut konsep Bronsted-Lowry, basa adalah donor proton atau zat yang memberi 1 H^+</p> <p>3. NH_3 menerima 1 H^+ dari NH_4^+ sehingga NH_3 dan NH_4^+ adalah pasangan asam basa konjugasi</p> <p>4. NH_3 menerima 1 H^+ dari H_2O menjadi NH_4^+ sehingga NH_3 adalah basa dengan NH_4^+ sebagai asam konjugasinya dan H_2O adalah asam</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<p>dengan OH⁻ sebagai basa konjugasinya</p> <p>5. NH⁴⁺ memberikan 1 H⁺ atau proton kepada OH⁻</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
	3.10.4 Menjelaskan teori asam basa menurut Lewis	Siswa diminta untuk memilih pernyataan yang benar tentang teori asam basa menurut	C ₂	8	Pilihan ganda	<p>Berikut ini yang merupakan pernyataan tentang teori asam basa menurut Lewis adalah....</p> <p>A. Asam merupakan zat yang melepaskan ion</p>

		Lewis				<p>H^+ dalam air dan basa merupakan zat yang melepaskan OH^- dalam air</p> <p>B. Asam merupakan zat yang dapat mendonorkan proton dan basa merupakan zat yang dapat menerima proton</p> <p>C. asam adalah zat yang tidak dapat menghantarkan listrik dan basa adalah zat yang dapat menghantarkan listrik</p> <p>D. asam merupakan akseptor pasangan</p>
--	--	-------	--	--	--	---

						<p>elektron bebas dan basa merupakan donor pasangan elektron bebas</p> <p>E. asam merupakan donor pasangan elektron bebas dan basa merupakan akseptor pasangan elektron bebas</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menurut Lewis,
--	--	--	--	--	--	---

						<p>asam dapat menerima pasangan elektron bebas karena memiliki orbital kosong sehingga terbentuk ikatan kovalen</p> <p>2. Menurut Lewis, sifat asam dan basa didasari adanya serah terima proton (H^+)</p> <p>3. Menurut Lewis, asam memiliki orbital kosong sehingga dapat menerima pasangan elektron bebas dari basa dan membentuk</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>ikatan kovalen koordinasi</p> <p>4. Menurut Lewis, senyawa asam akan memberikan pasangan elektron bebas kepada senyawa basa yang memiliki orbital kosong sehingga terbentuk ikatan kovalen koordinasi</p> <p>5. Menurut Lewis, ion OH^- merupakan pembawa sifat basa dan ion H^+ pembawa sifat asam</p>
--	--	--	--	--	--	---

						Tingkat keyakinan alasan: 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		Siswa diberikan beberapa reaksi kemudian memilih reaksi asam basa menurut Lewis	C ₃	9	Pilihan ganda	Perhatikan reaksi berikut! 1) $\text{BF}_3(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3\text{BF}_3(\text{s})$ 2) $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_4^-(\text{aq})$ 3) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ 4) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$ 5) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$

						<p>NO_3^- (aq)</p> <p>Reaksi asam basa menurut Lewis ditunjukkan pada nomor</p> <p>A. 1 dan 2 benar</p> <p>B. 1 dan 3 benar</p> <p>C. Hanya 3 benar</p> <p>D. 3, 4 dan 5 benar</p> <p>E. Semua benar</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga</p> <p>2. Tidak yakin</p> <p>3. Hampir yakin</p> <p>4. Yakin</p> <p>5. Sangat yakin</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Senyawa basa melibatkan ion hidroksida pada reaksinya2. Senyawa asam dan basa tidak tergantung pada pelarut air3. Senyawa asam dan basa mengalami serah terima proton4. Senyawa asam mendonorkan pasangan elektron bebas kepada senyawa basa5. Senyawa basa mendonorkan pasangan elektron bebas kepada senyawa asam
--	--	--	--	--	--	---

						<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		<p>Siswa diminta untuk memilih spesi yang tidak bisa menjadi basa Lewis</p>	C ₄	10	<p>Pilihan ganda</p>	<p>Spesi berikut yang tidak bisa menjadi basa Lewis adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> A. H₂S B. O²⁺ C. Cl⁻ D. BCl₃ E. H₂O <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga

						<ol style="list-style-type: none"> 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Karena BCl_3 memiliki pasangan electron bebas 2. Karena H_2S tidak memiliki pasangan eletron bebas 3. Menurut Lewis, basa adalah zat yang menerima 1 pasangan electron bebas 4. Karena BCl_3 tidak memiliki pasangan elektron bebas 5. Karena H_2O memiliki pasangan
--	--	--	--	--	--	---

						electron bebas Tingkat keyakinan alasan: 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		Disajikan beberapa pernyataan mengenai teori asam basa, kemudian siswa diminta untuk menentukan pernyataan yang sesuai dengan	C_2	11	Pilihan ganda	Perhatikan pernyataan berikut! 1. Teori asam basa menurut Bronsted-Lowry melengkapi kelemahan teori asam-basa menurut Lewis 2. Teori asam basa menurut Lewis melengkapi kelemahan teori asam basa menurut

		perkembangan teori asam basa				<p>Bronsted-Lowry</p> <p>3. Teori asam basa menurut Bronsted-Lowry memiliki kelemahan dibanding dengan teori asam basa menurut Arrhenius</p> <p>4. Teori asam basa menurut Arrhenius memiliki kelemahan dibandingkan teori asam basa menurut Bronsted-Lowry dan Lewis</p> <p>Dari pernyataan tersebut, manakah pernyataan yang tepat mengenai perkembangan teori asam basa?</p> <p>A. 1 dan 2 benar</p>
--	--	------------------------------	--	--	--	---

						<p>B. 1 dan 3 benar C. 1 , 3 dan 4 benar D. 2 dan 4 benar E. Hanya 2 benar</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Senyawa asam basa menurut Arrhenius dapat dilarutkan dalam pelarut selain air 2. Senyawa asam basa menurut
--	--	--	--	--	--	--

						<p>Bronsted-Lowry dan Lewis terbatas pada pelarut air</p> <p>3. Senyawa asam basa menurut Bronsted-Lowry tidak terbatas pada ada atau tidaknya proton (H^+)</p> <p>4. Senyawa asam basa menurut lewis mengalami serah terima elektron dan tidak terbatas pada pelarut air saja</p> <p>5. Senyawa asam basa menurut Lewis mengalami serah terima elektron</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>bebas tetapi terbatas pada ada atau tidaknya proton (H^+)</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
	3.10.5 Membedakan asam basa dengan menggunakan berbagai indikator	Disajikan ilustrasi mengenai pengidentifikasian suatu sampel larutan, siswa diminta untuk menentukan	C_3	12	Pilihan ganda	Sebanyak 10 mL larutan sampel yang sedang diidentifikasi sifat keasamannya ditetesi indikator Fenolftalein warnanya berubah menjadi merah muda, kemudian larutan

		<p>sifat sampel berdasarkan ilustrasi tersebut.</p>			<p>tersebut diencerkan menjadi 100 mL. Lalu ke dalam larutan tersebut dicelupkan lakmus merah, kertas lakmus tersebut menjadi biru. Dari hasil identifikasi tersebut, sifat dari larutan adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Basa B. Asam C. Netral D. Amfoter E. Asam poliprotik <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin
--	--	---	--	--	--

						<p>5. Sangat yakin</p> <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pengenceran tidak merubah sifat larutan, tetapi hanya merubah nilai $[H^+]$ menjadi lebih kecil Pengenceran tidak mempengaruhi sifat larutan asam atau basa dengan nilai $pOH > 7$ untuk larutan basa Pengenceran hanya mempengaruhi nilai $[H^+]$ tetapi tidak mempengaruhi konsentrasi
--	--	--	--	--	--	--

						<p>larutan (Molaritas)</p> <p>4. Pengenceran dapat merubah sifat larutan sehingga dapat merubah sifat larutan asam menjadi basa</p> <p>5. Pengenceran larutan asam atau basa mempengaruhi sifat larutan karena mempengaruhi nilai $[OH^-]$ menjadi lebih besar</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<ol style="list-style-type: none"> 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin 																														
	3.10.6 Menentukan kekuatan larutan asam basa berdasarkan nilai derajat ionisasi serta konsep K_a dan K_b	Disajikan tabel hubungan jenis larutan, besar pH, besar $[H^+]$, dan pOH, kemudian siswa di-minta untuk menentukan hubungan yang benar antara hubungan jenis larutan, besar pH, besar $[H^+]$,	C_3	13	Pilihan ganda	<p>Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Jenis larutan</th> <th>Nilai pH</th> <th>Nilai $[H^+]$</th> <th>N [Q]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Basa</td> <td>>7</td> <td>$>10^{-7}$</td> <td>$<$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Asam</td> <td>>7</td> <td>$>10^{-7}$</td> <td>$<$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Basa</td> <td>>7</td> <td>$<10^{-7}$</td> <td>$<$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Netral</td> <td>$=7$</td> <td>$=10^{-7}$</td> <td>$=$</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Asam</td> <td><7</td> <td>$>10^{-7}$</td> <td>$>$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Hubungan yang tepat antara jenis larutan, nilai pH, nilai $[H^+]$, dan nilai pOH adalah...</p>	No	Jenis larutan	Nilai pH	Nilai $[H^+]$	N [Q]	1	Basa	>7	$>10^{-7}$	$<$	2	Asam	>7	$>10^{-7}$	$<$	3	Basa	>7	$<10^{-7}$	$<$	4	Netral	$=7$	$=10^{-7}$	$=$	5	Asam	<7	$>10^{-7}$	$>$
No	Jenis larutan	Nilai pH	Nilai $[H^+]$	N [Q]																																
1	Basa	>7	$>10^{-7}$	$<$																																
2	Asam	>7	$>10^{-7}$	$<$																																
3	Basa	>7	$<10^{-7}$	$<$																																
4	Netral	$=7$	$=10^{-7}$	$=$																																
5	Asam	<7	$>10^{-7}$	$>$																																

		dan pOH				<p>A. 1 dan 3 benar B. 4 dan 5 benar C. 3, 4 dan 5 benar D. Hanya 4 saja benar E. Semua salah</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Nilai pH dan pOH adalah sama pada jenis larutan asam atau basa Semakin besar nilai $[\text{OH}^-]$ maka nilai pH suatu
--	--	---------	--	--	--	---

						<p>asam akan semakin mendekati 7</p> <p>3. Semakin kecil nilai pOH pada larutan basa, maka pHnya akan semakin mendekati 7</p> <p>4. Semakin kecil pH maka nilai pOH akan semakin besar, sehingga nilai $[OH^-]$ akan semakin kecil</p> <p>5. Nilai pH dipengaruhi oleh besar konsentrasi Hidrogen dan berbanding lurus terhadap nilai pOH pada larutan asam atau basa</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		Menentukan senyawa yang memiliki kekuatan asam paling besar	C_2	14	Pilihan ganda	<p>Diketahui:</p> <p>K_a asam HA = 10^{-5}</p> <p>K_a asam HB = 10^{-6}</p> <p>K_a asam HC = 10^{-7}</p> <p>Ketiga asam ini memiliki konsentrasi yang sama. Urutan kekuatan asam dari yang terlemah sampai yang terkuat adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> A. HB, HC, dan HA B. HC, HA, dan HB C. HA, HB, dan HC D. HC, HB, dan HA

						<p>E. HB, HA, dan HC</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding terbalik dengan jumlah ion $[H^+]$ Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding terbalik dengan
--	--	--	--	--	--	---

						<p>kekuatan asam</p> <p>3. Tetap kesetimbangan ionisasi asam berbanding lurus dengan jumlah ion [H⁺] dan kekuatan asam</p> <p>4. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding lurus dengan jumlah ion [H⁺]</p> <p>5. Pangkat negatif dengan angka lebih besar memiliki kekuatan asam lebih besar juga</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		<p>Disajikan reaksi asam dan basa, yang diketahui nilai K_w nya, kemudian siswa diminta untuk menghitung nilai K_b dari basa konjugasinya</p>	C_3	15	Pilihan ganda	<p>Perhatikan reaksi berikut!</p> $\text{HCN (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightleftharpoons \text{CN}^- \text{ (aq)} + \text{H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)}$ <p>Jika Diketahui $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$, maka harga K_b dari basa konjugasinya reaksi diatas adalah.... ($K_a \text{ HCN} = 6,2 \times 10^{-10}$)</p> <ol style="list-style-type: none"> A. $1,61 \times 10^{-5}$ B. $6,2 \times 10^{-10}$ C. $3,1 \times 10^{-10}$ D. $6,2 \times 10^{-5}$ E. $1,61 \times 10^{-10}$

						<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $K_w = K_a \times K_b$ 2. $K_a = K_b$ 3. $K_b = \frac{1}{K_a}$ 4. $[OH^-] = \frac{\sqrt{K_a \times [BOH]}}{K_a}$ 5. $K_b = \frac{K_a}{K_w}$ <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin
--	--	--	--	--	--	--

						<ol style="list-style-type: none"> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		<p>Siswa diminta untuk melihat hubungan antara K_w, $[H^+]$, dan $[OH^-]$, dimana siswa diberikan informasi konsentrasi dari suatu senyawa kemudian menghitung nilai $[H^+]$ dan $[OH^-]$</p>	C ₄	16	Pilihan ganda	<p>Jika Larutan NaOH 0,01 M, maka nilai $[H^+]$ dan $[OH^-]$ yang terdapat dalam larutan tersebut adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 0,001 dan 10^{-10} B. 0,01 dan 10^{-11} C. 0,0001 dan 10^{-10} D. 0,01 dan 10^{-12} E. 0,001 dan 10^{-11} <p>Tingkat Keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin

						<p>Pilihan Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $[H^+] = \sqrt{K_a \times [HA]}$ 2. $K_w = [H^+] = [OH^-]$ 3. $[OH^-] = \sqrt{K_a \times [BOH]}$ 4. $K_w = [H^+] [OH^-]$ 5. $pH = -\log[H^+]$ <p>Tingkat Keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
	3.10.7 Menentukan $[H^+]$ dan $[OH^-]$ larutan asam kuat, basa kuat, asam	Disajikan data berupa pH dari beberapa larutan, siswa diminta untuk mengevaluasi	C ₅	17	Pilihan ganda	Berdasarkan suatu percobaan diketahui bahwa pH dari tiga larutan garam kalium KX, KY, dan KZ masing-masing konsentrasinya

	lemah, dan basa lemah	data pH dari beberapa larutan tersebut untuk mengurutkan konstanta ionisasi (K_a) dari yang terbesar hingga terkecil			<p>0,1 M berturut-turut adalah 7, 10 dan 9. Urutkan kekuatan asamnya dari yang terkecil hingga terbesar ...</p> <p>A. HY, HZ, HX B. HX, HY, HZ C. HX, HZ, HY D. HY, HZ=HX E. HY=HZ, HY</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin besar pH, maka semakin
--	-----------------------	--	--	--	--

						<p>besar kekuatan asamnya</p> <ol style="list-style-type: none">2. Semakin besar pH, maka semakin kecil kekuatan asamnya,3. Nilai pH tidak dapat menentukan kekuatan asam dari suatu larutan4. Nilai pH berbanding lurus dengan kekuatan asamnya5. Konsentrasi dan nilai pH tidak dapat menentukan kekuatan asam dari suatu larutan
--	--	--	--	--	--	---

						<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
	3.10.8 Menentukan dan mengukur pH larutan asam dan larutan basa	Siswa diminta untuk menghitung konsentrasi larutan asam kuat yang diketahui pH dan valensi asamnya	C ₃	18	Pilihan ganda	<p>Suatu larutan asam kuat bervalensi 2, memiliki pH sebesar $3 - \log 2$. Konsentrasi larutan asam kuat tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 0,002 B. 0,001 C. 0,01 D. 0,03 E. 0,1 <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban

						<p>menduga-duga</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\alpha = 2$ 2. Besar $[H^+] = 3 \times \log 2$ 3. larutan tersebut adalah larutan HCl 4. Asam kuat memiliki pH yang paling kecil 5. Valensi asam = 2 dan digunakan dalam perhitungan <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga
--	--	--	--	--	--	--

						<ol style="list-style-type: none"> 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		<p>Siswa diminta untuk menentukan larutan dengan pH paling kecil</p>	C ₄	19	<p>Pilihan ganda</p>	<p>Larutan dibawah ini yang mempunyai pH paling kecil adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> A. NaOH 0.1 M B. NH₃ 0,1 M C. HCN 0,1 M D. HNO₃ 0,1 M E. H₂SO₄ 0,1 M <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin

						<p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Larutan yang mempunyai pH paling kecil adalah NaOH karena termasuk basa kuat 2. NH₃ mempunyai pH paling kecil karena termasuk asam lemah 3. Konsentrasi dari suatu larutan tidak berpengaruh pada nilai pH dari larutan tersebut 4. Larutan yang mempunyai pH paling kecil adalah HCN karena tergolong asam lemah dengan konsentrasi H⁺ paling besar
--	--	--	--	--	--	--

						<p>5. Larutan yang mempunyai pH paling kecil adalah H_2SO_4 karena merupakan asam kuat dengan konsentrasi H^+ paling besar</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
		Siswa diminta untuk menentukan nilai derajat ionisasi larutan asam	C_2	20	Pilihan ganda	Jika larutan asam bervalensi satu mempunyai nilai pH sebesar 2, dengan nilai tetapan ionisasi asamnya sebesar 10^{-5} . Besar derajat ionisasi

		yang diketahui pH dan Ka-nya			<p>asam tersebut adalah</p> <p>A. 0,00001 B. 0,0001 C. 0,001 D. 0,1 E. 10</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\alpha = 2$ $\alpha = \frac{Ka}{[H^+]}$
--	--	---------------------------------	--	--	---

						<p>3. $\alpha = \sqrt{\frac{Ka}{[H^+]}}$</p> <p>4. Konsentrasi ion H⁺ tersebut adalah 0,2 M</p> <p>5. Konsentrasi larutan asam tersebut adalah 10 Molar</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
--	--	--	--	--	--	---

		<p>Siswa diminta menentukan massa suatu zat yang bersifat asam ketika dilarutkan dalam air yang sudah diketahui pHnya</p>	C ₄	21	Pilihan ganda	<p>Massa NaOH yang harus digunakan untuk membuat larutan NaOH sebanyak 500 mL ($M_r = 40$) yang mempunyai nilai pH sebesar 12 adalah sebanyak</p> <p>A. 0,2 gram B. 0,4 gram C. 2,0 gram D. 4,0 gram</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Pilihan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mol NaOH adalah
--	--	---	----------------	----	---------------	---

						<p>5×10^{-3} mol</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Konsentrasi ion OH^- sebesar 1×10^{-1} Molar 3. Konsentrasi larutan sebesar 1×10^{-12} Molar 4. Konsentrasi $[\text{OH}^-]$ didasari oleh mol larutan per volume larutan 5. Konsentrasi larutan didasari oleh nilai massa zat per massa molekul relatif (Ar/Mr) <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin
--	--	--	--	--	--	--

							3. Hampir yakin 4. Yakin Sangat yakin
--	--	--	--	--	--	--	---

Lampiran 2 Lembar Angket Siswa

LEMBAR ANGKET SISWA**PETUNJUK PENGISIAN :**

1. Isilah identitas responden berupa nama, kelas dan nomor absen Anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket ini tidak berpengaruh terhadap hasil belajar Anda
3. Bacalah dengan cermat dan seksama petunjuk dan pernyataan di bawah ini sebelum anda melakukan pengisian
4. Pilihlah salah satu jawaban yang sesuai dengan kenyataan yang Anda alami dengan memberikan tanda *check* (√) pada salah satu kolom

Nama	
Kelas	
Nomor Absen	

NO	INDIKATOR	SUB INDIKATOR	PERTANYAAN	JAWABAN	
				YA	TIDAK
1.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor peserta didik	Minat peserta didik dalam pembelajaran kimia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anda memperhatikan pembelajaran kimia khususnya materi asam basa dengan baik 2. Menurut anda apakah pembelajaran kimia menyenangkan 3. Anda merasa senang saat belajar kimia 4. Anda mempelajari pelajaran kimia di rumah terlebih dahulu sebelum anda mengikuti pembelajaran kimia 5. Anda tidak mengalami kesulitan pada pembelajaran kimia khususnya materi asam basa 		
2.	Miskonsepsi	Penguasaan	1. Guru		

	yang disebabkan oleh faktor guru	bahan ajar dan relasi yang guru berikan kepada peserta didik	<p>mengajarkan konsep kimia khususnya asam basa dengan jelas</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru menjelaskan konsep asam basa sesuai dengan buku paket yang anda gunakan 3. Anda menyukai guru anda pada saat proses pembelajaran kimia berlangsung 4. Guru memberikan kesempatan kepada anda untuk mengemukakan pendapat saat proses pembelajaran kimia 5. Guru memberikan kesempatan kepada anda untuk bertanya 		
3.	Miskonsepsi yang disebabkan	Penggunaan metode pembelajara	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru sering menggunakan metode ceramah 		

	oleh faktor metode belajar	n	<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru menggunakan metode pembelajaran yang menyenangkan 3. Guru sering melakukan praktikum 4. Guru menggunakan media seperti video, ppt atau semacamnya dalam proses pembelajaran kimia 5. Anda selalu mencatat dan mendengarkan penjelasan guru 		
4.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor kesalahan konteks dalam mengajar	Penggunaan bahasa sehari-hari dan pengalaman dalam proses pembelajaran kimia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan pelajaran kimia khususnya asam basa dengan jelas dan mudah dipahami 2. Anda sulit memahami bahasa yang guru gunakan pada pembelajaran asam basa 3. Anda kurang 		

			<p>menyimak penjelasan guru dengan baik</p> <p>4. Anda sering menjawab pertanyaan guru dengan pengalaman yang anda dapatkan di tempat lain</p> <p>5. Anda selalu mendapatkan ilmu baru pada setiap pembelajaran kimia</p>		
5.	Miskonsepsi yang disebabkan oleh faktor buku teks	Penggunaan buku dalam pembelajaran kimia	<p>1. Anda menggunakan buku paket pada pembelajaran kimia</p> <p>2. Buku yang anda gunakan memudahkan anda dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada materi asam basa</p> <p>3. Buku yang anda gunakan sama dengan yang digunakan guru dalam</p>		

			<p>pembelajaran kimia</p> <ol style="list-style-type: none">4. Penjelasan dalam buku yang anda gunakan mudah dipahami5. Terdapat kekeliruan dalam buku paket yang anda gunakan		
--	--	--	---	--	--

Lampiran 3 Pedoman Wawancara Siswa

PEDOMAN WAWANCARA SISWA

Indikator	Pertanyaan
Kemampuan peserta didik dalam proses pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana pendapat anda tentang pembelajaran kimia, khususnya pada materi asam basa? 2. Apa kesulitan yang anda alami pada materi asam basa?
Metode guru mengajar dalam proses pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana pendapat anda tentang metode yang guru ajarkan pada materi kimia khususnya materi asam? 2. Metode pembelajaran seperti apa yang anda inginkan dalam pembelajaran kimia?
Penguasaan bahan ajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah konsep asam basa yang dijelaskan oleh guru dapat anda pahami? 2. Apakah guru anda sering memberikan PR? Jika ada apakah guru anda membahas kembali PR tersebut?
Kesesuaian konsep asam basa yang dipelajari dengan buku paket	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah konsep asam basa yang diajarkan oleh guru sudah sesuai dengan buku paket yang anda gunakan? 2. Bagaimanakah tingkat bahasa yang digunakan pada buku paket yang anda gunakan?

Kesalahan konteks dalam proses pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="482 193 984 331">1. Apakah dalam proses pembelajaran kimia, guru anda sering menggunakan bahasa yang sulit dipahami?<li data-bbox="482 331 984 474">2. Apakah guru anda menjelaskan kembali materi pelajaran kimia yang tidak anda pahami dengan bahasa yang lebih sederhana?
---	---

Lampiran 4 Pedoman Wawancara Guru

PEDOMAN WAWANCARA GURU

Indikator	Butir Pertanyaan
Strategi Pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran materi asam basa	1. Pada pembelajaran materi asam basa kelas XI MIPA model dan metode apa yang digunakan Bapak/Ibu?
	2. Media apa yang Bapak/Ibu digunakan selama pembelajaran asam basa di kelas XI MIPA ?
	3. Sumber belajar apa saja yang digunakan selama pembelajaran asam basa?
Aktivitas siswa selama pembelajaran asam basa	4. Apakah ada siswa yang mengalami kesulitan mengakses sumber belajar dan mengikuti pembelajaran asam basa dengan metode yang digunakan Bapak/Ibu?
	5. Apakah siswa mengikuti pembelajaran asam basa dengan baik dan mengikuti semua tahapan pembelajaran?
	6. Apa saja kendala yang terjadi selama pembelajaran berlangsung?
Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi pembelajaran materi asam basa	7. Bentuk tes apa yang digunakan Bapak/Ibu untuk mengukur pemahaman siswa pada materi asam basa?
	8. Evaluasi non tes apa yang digunakan Bapak/Ibu untuk mengevaluasi pembelajaran materi asam basa?

	9. Apa tolok ukur atau acuan yang Bapak/Ibu gunakan untuk mengetahui bahwa siswa sudah memahami materi asam basa
	10. Berdasarkan hasil tes dan evaluasi, apakah sebagian besar siswa sudah memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang ditetapkan guru?
Keefektifan strategi pembelajaran yang digunakan	11. Menurut Bapak/Ibu apakah strategi pembelajaran yang digunakan saat ini sudah mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan?
	12. Apakah ada hal yang ingin diperbaiki dari strategi pembelajaran yang digunakan?

SOAL FOUR-TIER CERTAINLY OF INDEX

PETUNJUK MENERJAKAN

1. Tulislah terlebih dahulu identitas Anda pada lembar jawab yang tersedia.
2. Jumlah soal sebanyak 21 butir soal berupa soal pilihan ganda bertingkat.
3. Waktu mengerjakan 60 menit.
4. Soal terdiri dari empat tingkat, tingkat pertama merupakan jawaban terkait soal yang diberikan. Tingkat kedua berkaitan keyakinan anda dalam memilih jawaban. Tingkat ketiga merupakan alasan mengapa anda memilih jawaban pada tingkat pertama. Tier keempat merupakan keyakinan anda dalam memilih alasan.
5. Laporkan jika terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
6. Pilih pada salah satu jawaban yang Anda yakini benar dengan cara memberikan tanda silang [X].
7. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
8. Periksa pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan.

Nama	
Kelas	
Nomor Absen	

<p>1. Perhatikan pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 5) Asam terionisasi menghasilkan ion H^+ 6) Basa merupakan donor elektron bebas 7) Ion OH^- dalam pelarut air merupakan ciri basa 8) Asam merupakan zat yang dapat mendonorkan proton berupa ion Hidrogen <p>Pernyataan yang tepat sesuai dengan Teori Asam Basa menurut Arrhenius adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 1, 2 dan 3 benar B. 2 dan 4 benar C. 1 dan 3 benar D. Hanya 4 benar E. Semua benar <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menurut Arrhenius, asam dan basa akan terionisasi menjadi Kation dan Anion 2. Menurut Arrhenius, sifat asam atau basa didasari 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin
---	--

<p>adanya serah terima proton (H^+)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Menurut Arrhenius sifat asam atau basa didasari serah terima pasangan elektron bebas 4. Menurut Arrhenius, senyawa asam atau basa adalah pendonor elektron dan proton (H^+) 5. Menurut Arrhenius, ion H^+ merupakan pembawa sifat asam, dan ion OH^- merupakan pembawa sifat basa 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>2. Kelemahan dari teori asam basa menurut Arrhenius adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Hanya menjelaskan teori asam B. Hanya menjelaskan teori basa C. Tidak dapat menjelaskan teori asam basa secara keseluruhan D. Tidak dapat menjelaskan teori asam basa dalam pelarut air E. Teori asam basa menurut Arrhenius tidak memiliki Kelemahan <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hanya terbatas pada serah terima ion H^+ dan OH^- 2. Hanya terbatas pada ada atau tidak adanya proton 3. Hanya terbatas pada serah terima electron bebas 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin

<p>4. Hanya terbatas pada penentuan asam basa konjugasi 5. Hanya terbatas pada reaksi ionisasi ion H^+ dan OH^- dalam pelarut air</p>	<p>4. Yakin 5. Sangat yakin</p>
<p>3. Reaksi asam yang sesuai dengan teori asam basa Arrhenius adalah</p> <p>A. $BF_3(g) + NH_3(g) \rightarrow NH_3BF_3(s)$ B. $Al(OH)_3(s) + OH^-(aq) \rightleftharpoons Al(OH)_4^-(aq)$ C. $H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$ D. $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$ E. $NH_3(g) + HNO_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ion-ionnya terionisasi menjadi kation dan anion 2. Senyawa asam dan basa terlarut 3. Senyawa asam terionisasi hydrogen 4. Senyawa basa terionisasi menghasilkan ion hidrogen 5. Senyawa asam dan basa mengalami serah terima proton (H^+) 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>4. Perhatikan reaksi asam basa menurut Bronsted-Lowry berikut!</p> $HCO_3^- + \underline{\hspace{1cm}} \rightleftharpoons \underline{\hspace{1cm}} + OH^-$	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin

<p>Senyawa asam yang tepat untuk melengkapi reaksi asam basa tersebut berturut-turut jika HCO_3^- bertindak sebagai basa dan OH^- bertindak sebagai basa konjugasi adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> OH^- dan H_2O OH^- dan CO_3^{2-} OH^- dan H_2CO_3 H_2O dan CO_3^{2-} H_2O dan H_2CO_3 <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> H_2CO_3 menerima proton (H^+) dari H_2O OH^- memberikan proton (H^+) dari HCO_3^- H_2CO_3 memberikan proton (H^+) kepada HCO_3^- H_2O memberikan proton (H^+) kepada HCO_3^- HCO_3^- menerima proton (H^+) dari H_2O menjadi CO_3^{2-} 	<ol style="list-style-type: none"> Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin
<ol style="list-style-type: none"> Pernyataan teori berikut yang sesuai dengan teori asam basa Bronsted-Lowry adalah <ol style="list-style-type: none"> Asam dalam air melepaskan ion H^+ Basa dalam air melepaskan ion OH^- 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin

<p>C. Basa adalah zat yang dapat menerima proton (H^+) D. Asam dan basa dalam air dapat menerima proton E. Asam adalah zat yang dapat menerima elektron bebas</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ion H^+ dan OH^- bertindak sebagai pasangan asam basa konjugasi 2. Menurut Bronsted-Lowry, sifat asam atau basa didasari oleh serah terima elektron 3. Zat yang bersifat asam atau basa menurut Bronsted-Lowry hanya terlarut dalam pelarut air 4. Zat yang bertindak sebagai asam akan terbentuk menjadi asam konjugasi karena memberikan donor proton (H^+) 5. Zat yang bertindak sebagai basa akan terbentuk menjadi asam konjugasi karena menerima donor proton (H^+) 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>6. Perhatikan reaksi asam basa berikut!</p> $HSO_4^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ <p>Pasangan asam-basa konjugasi menurut Bronsted-Lowry dari</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin

<p>reaksi di atas adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> SO_4^{2-} (aq) dan H_2O (l) HSO_4^- (aq) dan H_2O (l) HSO_4^- (aq) dan SO_4^{2-} (aq) H_3O^+ (aq) dan SO_4^{2-} (aq) H_3O^+ (aq) dan HSO_4^- (aq) <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> H_2O menerima proton (H^+) dari H_3O^+ H_2O memberikan proton (H^+) kepada HSO_4^- H_3O^+ memberikan proton (H^+) kepada SO_4^{2-} SO_4^{2-} bertindak sebagai asam konjugasi dan H_2O sebagai basa HSO_4^- bertindak sebagai asam dan SO_4^{2-} sebagai basa konjugasinya 	<p>5. Sangat yakin</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin
<p>7. Perhatikan reaksi asam basa berikut!</p> $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ <p>Pernyataan yang tepat menurut konsep Bronsted-Lowry dalam reaksi diatas adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Air bertindak sebagai asam karena dapat menerima 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin

<p>sebuah proton</p> <p>B. Amonia dan air adalah pasangan asam basa konjugasi</p> <p>C. NH_3 dan NH_4^+ adalah pasangan asam basa konjugasi</p> <p>D. NH_3 adalah asam karena memberi proton</p> <p>E. NH_4^+ dan OH^- adalah basa kuat</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menurut konsep Bronsted-Lowry, asam adalah akseptor proton atau zat yang menerima 1 H^+ 2. Menurut konsep Bronsted-Lowry, basa adalah donor proton atau zat yang memberi 1 H^+ 3. NH_3 menerima 1 H^+ dari NH_4^+ sehingga NH_3 dan NH_4^+ adalah pasangan asam basa konjugasi 4. NH_3 menerima 1 H^+ dari H_2O menjadi NH_4^+ sehingga NH_3 adalah basa dengan NH_4^+ sebagai asam konjugasinya dan H_2O adalah asam dengan OH^- sebagai basa konjugasinya 5. NH_4^+ memberikan 1 H^+ atau proton kepada OH^- 	<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>8. Berikut ini yang merupakan pernyataan tentang teori asam basa menurut Lewis adalah....</p> <p>A. Asam merupakan zat yang melepaskan ion H^+ dalam air dan basa merupakan zat yang melepaskan OH^- dalam</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin

<p>air</p> <p>B. Asam merupakan zat yang dapat mendonorkan proton dan basa merupakan zat yang dapat menerima proton</p> <p>C. asam adalah zat yang tidak dapat menghantarkan listrik dan basa adalah zat yang dapat menghantarkan listrik</p> <p>D. asam merupakan akseptor pasangan elektron bebas dan basa merupakan donor pasangan elektron bebas</p> <p>E. asam merupakan donor pasangan elektron bebas dan basa merupakan akseptor pasangan elektron bebas</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menurut Lewis, asam dapat menerima pasangan elektron bebas karena memiliki orbital kosong sehingga terbentuk ikatan kovalen 2. Menurut Lewis, sifat asam dan basa didasari adanya serah terima proton (H^+) 3. Menurut Lewis, asam memiliki orbital kosong sehingga dapat menerima pasangan elektron bebas dari basa dan membentuk ikatan kovalen koordinasi 4. Menurut Lewis, senyawa asam akan memberikan pasangan elektron bebas kepada senyawa basa yang memiliki orbital kosong sehingga terbentuk ikatan kovalen koordinasi 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
---	--

<p>5. Menurut Lewis, ion OH^- merupakan pembawa sifat basa dan ion H^+ pembawa sifat asam</p>	
<p>9. Perhatikan reaksi berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{BF}_3 (\text{g}) + \text{NH}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3\text{BF}_3 (\text{s})$ 2) $\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{s}) + \text{OH}^- (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_4^- (\text{aq})$ 3) $\text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$ 4) $\text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) \rightleftharpoons (\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq})$ 5) $\text{NH}_3 (\text{g}) + \text{HNO}_3 (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{NO}_3^- (\text{aq})$ <p>Reaksi asam basa menurut Lewis ditunjukkan pada nomor</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 1 dan 2 benar B. 1 dan 3 benar C. Hanya 3 benar D. 3, 4 dan 5 benar E. Semua benar <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Senyawa basa melibatkan ion hidroksida pada reaksinya 2. Senyawa asam dan basa tidak tergantung pada pelarut air 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin

<p>3. Senyawa asam dan basa mengalami serah terima proton</p> <p>4. Senyawa asam mendonorkan pasangan elektron bebas kepada senyawa basa</p> <p>5. Senyawa basa mendonorkan pasangan electron bebas kepada senyawa asam</p>	<p>5. Sangat yakin</p>
<p>10. Spesi berikut yang tidak bisa menjadi basa Lewis adalah ...</p> <p>A. H_2S</p> <p>B. O^{2+}</p> <p>C. Cl^-</p> <p>D. BCl_3</p> <p>E. H_2O</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Karena BCl_3 memiliki pasangan elektron bebas 2. Karena H_2S tidak memiliki pasangan elektron bebas 3. Menurut Lewis, basa adalah zat yang menerima 1 pasangan elektron bebas 4. Karena BCl_3 tidak memiliki pasangan electron bebas 5. Karena H_2O memiliki pasangan elektron bebas 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin

11. Perhatikan pernyataan berikut!

1. Teori asam basa menurut Bronsted-Lowry melengkapi kelemahan teori asam-basa menurut Lewis
2. Teori asam basa menurut Lewis melengkapi kelemahan teori asam basa menurut Bronsted-Lowry
3. Teori asam basa menurut Bronsted-Lowry memiliki kelemahan dibanding dengan teori asam basa menurut Arrhenius
4. Teori asam basa menurut Arrhenius memiliki kelemahan dibandingkan teori asam basa menurut Bronsted-Lowry dan Lewis

Dari pernyataan tersebut, manakah pernyataan yang tepat mengenai perkembangan teori asam basa?

- A. 1 dan 2 benar
- B. 1 dan 3 benar
- C. 1, 3 dan 4 benar
- D. 2 dan 4 benar
- E. Hanya 2 benar

Alasan:

Tingkat keyakinan jawaban:

1. Jawaban menduga-duga
2. Tidak yakin
3. Hampir yakin
4. Yakin
5. Sangat yakin

Tingkat keyakinan alasan:

<ol style="list-style-type: none"> 1. Senyawa asam basa menurut Arrhenius dapat dilarutkan dalam pelarut selain air 2. Senyawa asam basa menurut Bronsted-Lowry dan Lewis terbatas pada pelarut air 3. Senyawa asam basa menurut Bronsted-Lowry tidak terbatas pada ada atau tidaknya proton (H^+) 4. Senyawa asam basa menurut lewis mengalami serah terima elektron dan tidak terbatas pada pelarut air saja 5. Senyawa asam basa menurut Lewis mengalami serah terima elektron bebas tetapi terbatas pada ada atau tidaknya proton (H^+) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>12. Sebanyak 10 mL larutan sampel yang sedang diidentifikasi sifat keasamannya ditetesi indikator Fenolftalein warnanya berubah menjadi merah muda, kemudian larutan tersebut diencerkan menjadi 100 mL. Lalu ke dalam larutan tersebut dicelupkan lakmus merah, kertas lakmus tersebut menjadi biru. Dari hasil identifikasi tersebut, sifat dari larutan adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Basa B. Asam C. Netral D. Amfoter 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin

E. Asam poliprotik

Alasan:

1. Pengenceran tidak merubah sifat larutan, tetapi hanya merubah nilai $[H^+]$ menjadi lebih kecil
2. Pengenceran tidak mempengaruhi sifat larutan asam atau basa dengan nilai $pOH > 7$ untuk larutan basa
3. Pengenceran hanya mempengaruhi nilai $[H^+]$ tetapi tidak mempengaruhi konsentrasi larutan (Molaritas)
4. Pengenceran dapat merubah sifat larutan sehingga dapat merubah sifat larutan asam menjadi basa
5. Pengenceran larutan asam atau basa mempengaruhi sifat larutan karena mempengaruhi nilai $[OH^-]$ menjadi lebih besar

Tingkat keyakinan alasan:

1. Jawaban menduga-duga
2. Tidak yakin
3. Hampir yakin
4. Yakin
5. Sangat yakin

13. Perhatikan tabel berikut!

No	Jenis larutan	Nilai pH	Nilai $[H^+]$	Nilai $[OH^-]$
1	Basa	>7	$>10^{-7}$	<7
2	Asam	>7	$>10^{-7}$	<7

Tingkat keyakinan jawaban:

1. Jawaban menduga-duga
2. Tidak yakin
3. Hampir yakin
4. Yakin
5. Sangat yakin

3	Basa	>7	$<10^{-7}$	<7
4	Netral	$=7$	$=10^{-7}$	$=7$
5	Asam	<7	$>10^{-7}$	>7

Hubungan yang tepat antara jenis larutan, nilai pH, nilai $[H^+]$, dan nilai pOH adalah....

- A. 1 dan 3 benar
- B. 4 dan 5 benar
- C. 3, 4 dan 5 benar
- D. Hanya 4 saja benar
- E. Semua salah

Alasan:

1. Nilai pH dan pOH adalah sama pada jenis larutan asam atau basa
2. Semakin besar nilai $[OH^-]$ maka nilai pH suatu asam akan semakin mendekati 7
3. Semakin kecil nilai pOH pada larutan basa, maka pHnya akan semakin mendekati 7
4. Semakin kecil pH maka nilai pOH akan semakin besar, sehingga nilai $[OH^-]$ akan semakin kecil
5. Nilai pH dipengaruhi oleh besar konsentrasi Hidrogen

Tingkat keyakinan alasan:

1. Jawaban menduga-duga
2. Tidak yakin
3. Hampir yakin
4. Yakin
5. Sangat yakin

<p>dan berbanding lurus terhadap nilai pOH pada larutan asam atau basa</p>	
<p>14. Diketahui: Ka asam HA = 10^{-5} Ka asam HB = 10^{-6} Ka asam HC = 10^{-7} Ketiga asam ini memiliki konsentrasi yang sama. Urutan kekuatan asam dari yang terlemah sampai yang terkuat adalah....</p> <p>A. HB, HC, dan HA B. HC, HA, dan HB C. HA, HB, dan HC D. HC, HB, dan HA E. HB, HA, dan HC</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tetap kesetimbangan ionisasi asam berbanding terbalik dengan jumlah ion $[H^+]$ 2. Tetap kesetimbangan ionisasi asam berbanding terbalik dengan kekuatan asam 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin

<ol style="list-style-type: none"> 3. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding lurus dengan jumlah ion $[H^+]$ dan kekuatan asam 4. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding lurus dengan jumlah ion $[H^+]$ 5. Pangkat negatif dengan angka lebih besar memiliki kekuatan asam lebih besar juga 	<p>5. Sangat yakin</p>
<p>15. Perhatikan reaksi berikut!</p> $HCN(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_3O^+(aq)$ <p>Jika Diketahui $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$, maka harga K_b dari basa konjugasinya reaksi diatas adalah.... ($K_a HCN = 6,2 \times 10^{-10}$)</p> <ol style="list-style-type: none"> A. $1,61 \times 10^{-5}$ B. $6,2 \times 10^{-10}$ C. $3,1 \times 10^{-10}$ D. $6,2 \times 10^{-5}$ E. $1,61 \times 10^{-10}$ <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $K_w = K_a \times K_b$ 2. $K_a = K_b$ 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin

<p>3. $K_b = \frac{1}{K_a}$</p> <p>4. $[OH^-] = \sqrt{K_a \times [BOH]}$</p> <p>5. $K_b = \frac{K_a}{K_w}$</p>	<p>4. Yakin</p> <p>5. Sangat yakin</p>
<p>16. Jika Larutan NaOH 0,01 M, maka nilai $[H^+]$ dan $[OH^-]$ yang terdapat dalam larutan tersebut adalah</p> <p>A. 0,001 dan 10^{-10}</p> <p>B. 0,01 dan 10^{-11}</p> <p>C. 0,0001 dan 10^{-10}</p> <p>D. 0,01 dan 10^{-12}</p> <p>E. 0,001 dan 10^{-11}</p> <p>Alasan:</p> <p>1. $[H^+] = \sqrt{K_a \times [HA]}$</p> <p>2. $K_w = [H^+] = [OH^-]$</p> <p>3. $[OH^-] = \sqrt{K_a \times [BOH]}$</p> <p>4. $K_w = [H^+] [OH^-]$</p> <p>5. $pH = -\log[H^+]$</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin
<p>17. Berdasarkan suatu percobaan diketahui bahwa pH dari tiga larutan garam kalium KX, KY, dan KZ masing-masing konsentrasinya 0,1 M berturut-turut adalah 7, 10 dan 9.</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin

<p>Urutkan kekuatan asamnya dari yang terkecil hingga terbesar</p> <ol style="list-style-type: none"> HY, HZ, HX HX, HY, HZ HX, HZ, HY HY, HZ=HX HY=HZ, HY <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin besar pH, maka semakin besar kekuatan asamnya Semakin besar pH, maka semakin kecil kekuatan asamnya, Nilai pH tidak dapat menentukan kekuatan asam dari suatu larutan Nilai pH berbanding lurus dengan kekuatan asamnya Konsentrasi dan nilai pH tidak dapat menentukan kekuatan asam dari suatu larutan 	<ol style="list-style-type: none"> Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin
<p>18. Suatu larutan asam kuat bervalensi 2, memiliki pH sebesar 3-log 2. Konsentrasi larutan asam kuat tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 0,002 0,001 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin

<p>C. 0,01 D. 0,03 E. 0,1</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\alpha = 2$ 2. Besar $[H^+] = 3 \times \log 2$ 3. larutan tersebut adalah larutan HCl 4. Asam kuat memiliki pH yang paling kecil 5. Valensi asam = 2 dan digunakan dalam perhitungan 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>19. Larutan dibawah ini yang mempunyai pH paling kecil adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> A. NaOH 0.1 M B. NH_3 0,1 M C. HCN 0,1 M D. HNO_3 0,1 M E. H_2SO_4 0,1 M <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Larutan yang mempunyai pH paling kecil adalah NaOH karena termasuk basa kuat 2. NH_3 mempunyai pH paling kecil karena termasuk asam lemah 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin

<p>3. Konsentrasi dari suatu larutan tidak berpengaruh pada nilai pH dari larutan tersebut</p> <p>4. Larutan yang mempunyai pH paling kecil adalah HCN karena tergolong asam lemah dengan konsentrasi H^+ paling besar</p> <p>5. Larutan yang mempunyai pH paling kecil adalah H_2SO_4 karena merupakan asam kuat dengan konsentrasi H^+ paling besar</p>	<p>5. Sangat yakin</p>
<p>20. Jika larutan asam bervalensi satu mempunyai nilai pH sebesar 2, dengan nilai tetapan ionisasi asamnya sebesar 10^{-5}. Besar derajat ionisasi asam tersebut adalah</p> <p>A. 0,00001</p> <p>B. 0,0001</p> <p>C. 0,001</p> <p>D. 0,1</p> <p>E. 10</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\alpha = 2$ $\alpha = \frac{Ka}{[H^+]}$ 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin

<p>3. $\alpha = \sqrt{\frac{Ka}{[H^+]}}$</p> <p>4. Konsentrasi ion H⁺ tersebut adalah 0,2 M</p> <p>5. Konsentrasi larutan asam tersebut adalah 10 Molar</p>	<p>5. Sangat yakin</p>
<p>21. Massa NaOH yang harus digunakan untuk membuat larutan NaOH sebanyak 500 mL (Mr = 40) yang mempunyai nilai pH sebesar 12 adalah sebanyak</p> <p>A. 0,2 gram</p> <p>B. 0,4 gram</p> <p>C. 1,0 gram</p> <p>D. 2,0 gram</p> <p>E. 4,0 gram</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mol NaOH adalah 5×10^{-3} mol 2. Konsentrasi ion OH⁻ sebesar 1×10^{-1} Molar 3. Konsentrasi larutan sebesar 1×10^{-12} Molar 4. Konsentrasi [OH⁻] didasari oleh mol larutan per volume larutan 5. Konsentrasi larutan didasari oleh nilai massa zat per massa molekul relatif (Ar/Mr) 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin

Lampiran 6 Analisis butir Soal

KODE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	Y	
PA3_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
PA3_2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
PA3_3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
PA3_4	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	11
PA3_5	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
PA3_6	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	7
PA3_7	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
PA3_8	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
PA3_9	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
PA3_10	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	11
PA3_11	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11
PA3_12	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	13
PA3_13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PA3_14	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
PA3_15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
PA3_16	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
PA3_17	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6

PA3_18	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
PA3_19	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	5	
PA3_20	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	8	
PA3_21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	5	
PA3_22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	4	
PA3_23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
PA3_24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	
PA3_25	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	11	
PA3_26	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	6	
PA3_27	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	9	
PA3_28	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	11	
PA3_29	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	7	
PA3_30	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	7	
PA3_31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	
PA3_32	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	8	
PA3_33	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	10	
X	16	13	12	13	12	15	12	13	3	17	13	12	8	9	8	6	8	9	4	6	4
Mean	6,5																				

Reliabilitas	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21
n	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00
n-1	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
p	0,48	0,39	0,36	0,39	0,36	0,45	0,36	0,39	0,09	0,52	0,39	0,36	0,24	0,27	0,24	0,18	0,24	0,27	0,12	0,18	0,12
q	0,52	0,61	0,64	0,61	0,64	0,55	0,64	0,61	0,91	0,48	0,61	0,64	0,76	0,73	0,76	0,82	0,76	0,73	0,88	0,82	0,88
pq	0,25	0,24	0,23	0,24	0,23	0,25	0,23	0,24	0,08	0,25	0,24	0,23	0,18	0,20	0,18	0,15	0,18	0,20	0,11	0,15	0,11
jumlah pq	4,17																				
varian	10,13																				
r11	0,61																				
kategori	tinggi																				

Tingkat Kesukaran	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21
b	16	13	12	13	12	15	12	13	3	17	13	12	8	9	8	6	8	9	4	6	4
n	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
P	0,48	0,39	0,36	0,39	0,36	0,45	0,36	0,39	0,09	0,52	0,39	0,36	0,24	0,27	0,24	0,18	0,24	0,27	0,12	0,18	0,12
kategori	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sukar	sedang	sedang	sedang	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar	sukar

Daya Beda																					
BA	16	13	12	13	12	15	12	13	3	17	13	12	8	9	8	6	8	9	4	6	4
BB	3	4	2	1	1	5	0	3	2	5	6	6	3	3	2	2	3	5	1	2	2
JA	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
JB	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
D	0,75	0,51	0,58	0,70	0,64	0,57	0,71	0,58	0,05	0,69	0,39	0,33	0,28	0,34	0,35	0,23	0,28	0,22	0,17	0,23	0,11
Kategori	sangat baik	baik	baik	sangat baik	baik	baik	sangat baik	baik	buruk	baik	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup	buruk	cukup	buruk
Nomor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Lampiran 7 Analisis Angket

KODE	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	E4	E5	
PA3_1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	
PA3_2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
PA3_3	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
PA3_4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
PA3_5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
PA3_6	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
PA3_7	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
PA3_8	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
PA3_9	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1		1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
PA3_10	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
PA3_11	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
PA3_12	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
PA3_13	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
PA3_14	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
PA3_15	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
PA3_16	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
PA3_17	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0

PA3_18	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
PA3_19	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
PA3_20	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
PA3_21	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
PA3_22	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
PA3_23	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
PA3_24	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
PA3_25	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
PA3_26	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
PA3_27	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
PA3_28	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
PA3_29	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
PA3_30	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
PA3_31	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
PA3_32	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
PA3_33	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
Jumlah	17	7	10	4	11	27	27	25	31	33	28	20	4	12	29	17	22	26	4	23	32	24	26	10	4
% Ya	0.52	0.21	0.30	0.12	0.33	0.82	0.82	0.76	0.94	1.00	0.85	0.61	0.12	0.36	0.88	0.52	0.67	0.79	0.12	0.70	0.97	0.73	0.79	0.30	0.12
% Tidak	0.48	0.79	0.70	0.88	0.67	0.18	0.18	0.24	0.06	0.00	0.15	0.39	0.88	0.64	0.12	0.48	0.33	0.21	0.88	0.30	0.03	0.27	0.21	0.70	0.88

KODE	YA	TIDAK	%
A	49	116	70,30
B	143	22	13,33
C	93	72	43,64
D	92	73	44,24
E	96	69	41,82

KETERANGAN

- A : FAKTOR PESERTA DIDIK
 B : FAKTOR GURU
 C : FAKTOR METODE BELAJAR
 D : FAKTOR KESALAHAN KONTEKS MENGAJAR
 E : FAKTOR BUKU TEKS

Lampiran 8 Hasil Tes *Four-tier CRI*

KODE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21
P1	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
P2	K	K	K	M	M	M	M	K	M	K	K	K	K	K	K	K	M	K	K	K	K
P3	M	M	M	P	M	P	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	P	M	M
P4	P	M	K	K	M	K	K	M	M	M	K	K	K	M	K	M	K	M	M	M	M
P5	K	M	M	M	M	K	P	M	M	K	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
P6	K	K	K	K	M	K	K	P	M	P	K	K	K	M	K	M	K	M	M	M	M
P7	M	K	M	K	M	P	M	P	M	M	M	M	K	M	M	K	M	M	M	K	K
P8	P	M	M	M	M	P	M	M	M	M	K	K	M	M	M	M	M	M	M	M	M
P9	P	P	M	M	P	M	M	M	M	P	M	M	M	K	M	M	M	M	M	M	M
P10	K	M	M	M	M	P	P	K	M	K	M	M	M	M	K	K	K	K	K	K	K
P11	P	M	M	M	P	P	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
P12	K	M	M	M	M	P	P	K	M	K	M	K	M	M	M	M	P	M	K	M	M
P13	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	K	K	M	M	M	M
P14	M	M	M	M	M	M	M	P	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
P15	M	M	K	M	M	M	M	K	M	M	M	M	M	M	M	M	M	K	K	M	M
P16	P	M	M	M	M	M	M	M	M	P	M	M	K	M	K	K	M	K	M	K	K
P17	M	M	K	M	K	K	M	M	K	K	K	M	K	M	K	M	M	K	M	K	M

P18	K	M	K	M	M	M	M	K	M	K	K	K	K	K	K	M	K	K	K	K
P19	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
P20	K	K	K	K	M	K	K	K	K	M	M	K	M	K	K	K	M	M	M	M
P21	M	M	K	M	M	K	K	M	M	M	K	K	M	K	K	M	K	M	M	K
P22	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
P23	K	M	K	K	K	M	K	M	K	K	M	M	K	K	K	K	K	M	M	K
P24	M	K	K	M	M	M	M	M	M	K	M	M	K	M	M	M	K	K	M	M
P25	K	M	M	M	M	P	P	K	M	K	M	M	M	M	K	K	K	K	K	K
P26	K	M	K	K	M	M	M	K	K	M	K	M	M	M	K	M	M	M	K	M
P27	M	M	M	M	P	P	M	M	M	K	K	K	K	K	M	M	K	K	K	M
P28	K	M	M	M	M	P	P	M	M	K	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
P29	K	K	K	M	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	M	K	K	K	K
P30	P	M	P	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	K	K	M	M	M	K	K
P31	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
P32	K	P	K	K	K	K	K	K	M	K	M	M	M	K	K	M	M	K	K	M
P33	P	P	M	K	P	K	K	K	M	P	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K

Konsep Asam Basa			
Nomor Soal	Miskonsepsi (%)	Paham Konsep (%)	Kurang Paham Konsep (%)
1	33,33	21,21	45,45
2	66,67	9,09	24,24
3	51,52	3,03	45,45
5	69,70	12,12	18,18
8	51,52	9,09	39,39
10	39,39	12,12	48,48
11	60,61	0,00	39,39
Reaksi Asam Basa			
Nomor	Miskonsepsi (%)	Paham Konsep (%)	Kurang Paham Konsep (%)
4	66,67	3,03	30,30
6	39,39	27,27	23,33
7	54,55	15,15	30,30
9	78,79	0,00	21,21
18	51,52	0,00	48,48
Indikator Asam Basa			
Nomor	Miskonsepsi (%)	Paham Konsep (%)	Kurang Paham Konsep (%)
12	63,64	0,00	36,36

Derajat Keasaman (pH)			
Nomor	Miskonsepsi (%)	Paham Konsep (%)	Kurang Paham Konsep (%)
13	39,39	12,12	48,48
17	57,58	3,03	39,39
19	57,58	3,03	39,39
20	63,64	0,00	36,36
21	54,55	0,00	45,45
Keseimbangan Asam Basa			
Nomor	Miskonsepsi (%)	Paham KONSEP (%)	Kurang Paham Konsep (%)
14	66,67	0,00	33,33
15	45,45	0,00	54,55
16	57,58	0,00	42,42

Lampiran 9 Analisis CRI

Scop/Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	
1TS	1	1	3	4	1	3	2	4	3	3	3	3	5	5	3	3	1	1	2	5	5	5	4	3	0	4	3	2	4	3	0	3		
TA	1	1	3	4	3	3	1	4	2	3	2	3	4	5	3	1	1	1	2	5	5	2	5	2	0	4	2	1	4	3	0	3		
2TS	2	4	3	4	1	2	2	4	3	1	4	3	3	5	3	3	4	1	2	5	5	2	4	3	4	4	3	2	4	3	4	3		
TA	2	1	3	4	3	2	0	4	4	2	4	2	1	4	4	3	3	1	1	2	2	5	4	2	2	5	4	2	2	4	4	5	3	
3TS	1	1	3	4	3	4	2	4	4	3	4	3	4	3	0	3	3	1	1	2	2	5	1	1	3	4	4	3	2	3	4	4	3	
TA	1	1	3	2	1	2	3	5	4	2	3	2	3	0	3	2	1	1	2	2	5	1	1	2	2	3	2	2	3	3	2	4	4	
4TS	1	1	3	2	3	2	2	4	4	1	4	3	5	4	4	3	2	1	1	2	3	5	2	3	3	1	4	3	3	3	2	2	2	
TA	1	4	3	2	3	2	2	4	4	1	4	3	3	4	4	2	3	4	1	2	2	5	2	5	3	4	4	3	2	4	2	2	2	
5TS	1	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	1	3	5	2	3	4	1	2	2	5	1	4	3	3	3	4	1	3	4	1	3	
TA	2	4	3	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	5	3	5	1	2	4	1	2	3	5	3	4	4	2	3	3	4	1	3	3	
6TS	1	1	3	2	1	2	3	4	4	3	4	4	3	5	3	4	3	2	1	1	2	3	3	5	3	4	4	3	2	3	5	2	2	
TA	1	4	3	2	1	1	3	4	3	1	4	3	5	3	5	3	2	4	1	2	1	5	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	2	
7TS	1	4	3	2	3	1	4	4	4	3	3	3	5	4	5	3	3	4	1	2	3	5	1	2	3	2	4	3	2	3	4	2	2	
TA	1	3	3	2	3	2	3	4	4	3	3	3	5	4	1	3	3	3	1	2	3	5	1	4	3	5	4	3	3	3	5	2	1	
8TS	1	5	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	5	4	1	4	2	5	1	2	3	5	3	1	3	4	4	3	2	3	3	4	4	
TA	2	2	3	4	3	4	3	4	4	2	4	2	3	4	1	3	3	2	1	2	3	5	3	2	2	2	4	3	2	2	4	2	2	
9TS	2	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	5	4	5	3	2	4	1	2	1	5	2	5	3	1	4	3	2	4	5	2	4	2	
TA	2	1	3	3	4	2	4	4	4	4	4	4	5	4	5	3	2	1	1	2	4	5	1	5	4	1	4	4	1	2	4	3	3	
10TS	1	1	3	3	2	3	2	4	4	2	4	4	0	3	2	1	1	2	4	5	1	1	2	4	0	2	1	3	3	3	3	2	3	
TA	1	1	3	3	1	3	2	4	4	2	4	1	4	4	5	1	2	1	1	0	4	5	1	2	2	3	2	1	1	2	4	4	3	
11TS	1	1	3	2	3	2	3	4	4	3	4	4	5	3	3	1	1	3	2	5	1	5	3	4	1	3	2	3	4	2	3	2	2	
TA	1	1	3	2	3	1	2	4	3	3	4	3	4	3	0	3	2	1	1	3	2	5	3	2	3	0	1	3	1	3	4	2	2	
12TS	1	1	3	2	1	1	2	4	3	3	5	4	5	3	3	1	1	3	4	5	3	1	3	4	1	3	2	4	3	2	4	3	2	
TA	1	1	3	2	3	1	1	4	4	1	4	4	2	3	3	5	1	1	1	1	4	5	3	5	3	4	2	3	2	4	4	1	0	
13TS	1	1	3	2	3	2	2	4	4	4	2	5	4	4	4	2	1	1	2	3	3	2	2	2	2	1	3	3	3	3	3	2	2	
TA	1	1	3	2	3	2	2	4	3	2	4	3	3	3	4	1	2	1	1	2	3	5	2	5	3	4	1	3	1	3	3	4	2	
14TS	1	1	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	2	5	3	3	1	3	2	5	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	
TA	2	1	3	3	3	2	4	0	3	4	3	3	4	5	3	2	3	1	1	2	2	5	2	5	3	3	2	3	2	3	3	2	0	
15TS	1	1	3	2	3	1	3	4	4	2	4	3	3	0	5	3	2	0	1	2	2	5	2	4	3	0	1	3	3	1	3	2	2	
TA	1	1	3	2	3	2	4	4	2	4	3	1	4	4	3	2	1	1	2	3	5	1	5	2	0	3	3	2	1	4	2	2	2	
16TS	1	1	3	2	3	2	2	4	3	2	3	3	1	4	5	2	3	1	1	2	3	5	2	1	2	2	2	2	2	2	1	4	4	2
TA	1	1	3	4	4	4	4	3	2	3	3	1	3	5	1	2	1	1	1	4	5	2	4	2	4	3	3	2	1	4	1	4	2	
17TS	1	4	3	1	1	1	2	4	2	3	3	1	4	5	3	2	4	1	2	4	5	1	5	2	1	2	3	2	2	2	4	1	2	
TA	2	4	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	5	1	3	4	1	2	2	5	1	2	2	3	2	2	2	3	3	3	4	0	0	
18TS	2	2	3	2	3	0	2	4	4	2	3	3	3	1	0	2	2	1	2	3	0	1	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	0
TA	1	2	3	4	4	4	3	2	2	3	4	4	1	0	2	2	1	3	2	5	1	1	2	4	1	3	3	3	2	2	3	2	3	2
19TS	1	1	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	5	5	2	2	3	1	1	2	2	5	5	1	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2
TA	2	1	3	2	3	2	1	4	4	3	3	0	0	4	2	1	1	1	1	2	4	5	5	1	3	2	2	2	2	2	3	4	0	
20TS	1	1	3	4	3	4	2	4	3	1	4	3	5	4	4	4	3	1	1	3	4	1	3	4	1	2	4	2	3	3	2	4	1	2
TA	2	2	3	2	3	2	2	4	4	2	4	3	5	4	4	2	2	2	1	2	4	5	3	4	2	2	3	3	3	2	4	3	0	
21TS	1	2	3	4	4	2	4	4	4	3	5	5	5	5	0	2	2	1	3	4	5	2	5	2	4	2	4	2	4	4	4	3	0	
TA	1	2	3	3	3	3	2	4	2	4	3	5	4	5	0	3	1	1	2	2	5	2	4	2	2	3	2	3	3	2	4	3	0	

Lampiran 10 Transkrip Hasil Wawancara

Pertanyaan Peneliti	Jawaban Guru
Pada pembelajaran materi asam basa kelas XI MIPA model dan metode apa yang digunakan Bapak/Ibu?	Diskusi, program kerja terbatas, presentasi, praktikum dan ceramah
Media apa yang Bapak/Ibu digunakan selama pembelajaran asam basa di kelas XI MIPA ?	Powerpoint, video, buku dan internet
Sumber belajar apa saja yang digunakan selama pembelajaran asam basa?	Buku dan internet
Apakah ada siswa yang mengalami kesulitan mengakses sumber belajar dan mengikuti pembelajaran asam basa dengan metode yang digunakan Bapak/Ibu?	Buku dulu masih terbatas sekarang sudah mudah, ada beberapa anak yang kesulitan belajar jadi harus bertahap
Apakah siswa mengikuti pembelajaran asam basa dengan baik dan mengikuti semua tahapan pembelajaran?	Ada beberapa siswa yang tidak mengikuti dengan baik seperti tidur dan tidak menyimak
Apa saja kendala yang terjadi selama pembelajaran berlangsung?	Karena covid jadi kurang maksimal
Bentuk tes apa yang digunakan Bapak/Ibu untuk mengukur pemahaman siswa pada materi asam basa?	Soal, diskusi, tanya langsung dan tugas kelompok
Evaluasi non tes apa yang digunakan Bapak/Ibu untuk	Tanya jawab dan presentasi

mengevaluasi pembelajaran materi asam basa?	
Apa tolok ukur atau acuan yang Bapak/Ibu gunakan untuk mengetahui bahwa siswa sudah memahami materi asam basa	Melalui diskusi, ulangan, tugas, pekerjaan rumah dan praktikum
Berdasarkan hasil tes	Kebanyakan belum karena tadi banyak kendala karena covid-19
Menurut Bapak/Ibu apakah strategi pembelajaran yang digunakan saat ini sudah mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan?	Sudah terlaksana namun masih kurang maksimal
Apakah ada hal yang ingin diperbaiki dari strategi pembelajaran yang digunakan?	Praktikum dan pembelajaran tatap muka

Pertanyaan Peneliti	Jawaban PT	Jawaban PS	Jawaban PR
Bagaimana pendapat anda tentang pembelajaran kimia, khususnya pada materi asam basa?	Agak rumit	Bingung banyak materi	Biasa saja
Apa kesulitan yang anda	Perhitungan dan	Perhitungan dan	Semua

alami pada materi asam basa?	persamaan reaksi	persamaan reaksi	
Bagaimana pendapat anda tentang metode yang guru ajarkan pada materi kimia khususnya materi asam?	Bagus gurunya ramah	Gurunya baik	Saya pusing
Metode pembelajaran seperti apa yang anda inginkan dalam pembelajaran kimia?	Praktik langsung dikehidupan sehari-hari	Permainan sama diskusi	Jangan banyak tugas
Apakah konsep asam basa yang dijelaskan oleh guru dapat anda pahami?	Ada beberapa yang sulit dipahami	Sedikit paham	Sulit
Apakah guru anda sering memberikan PR? Jika ada apakah guru anda membahas kembali PR tersebut?	Lumayan sering tapi tidak tiap pertemuan	Agak sering	Sering
Apakah konsep asam basa yang diajarkan oleh guru sudah	Sudah	Sudah	Sepertinya sudah

sesuai dengan buku paket yang anda gunakan?			
Bagaimanakah tingkat bahasa yang digunakan pada buku paket yang anda gunakan?	Kadang sulit dipahami misal yang pake pengertian asing yang jarang didengar	Lumayan sulit untuk dimengerti	Sulit
Apakah dalam proses pembelajaran kimia, guru anda sering menggunakan bahasa yang sulit dipahami?	Kadang	Agak sering	Kadang
Apakah guru anda menjelaskan kembali materi pelajaran kimia yang tidak anda pahami dengan bahasa yang lebih sederhana?	Iya	Iya	Iya

Lampiran 11 Sampel Jawaban Siswa

Nama	Najwa Rizki Nur Hafidha
Kelas	XII IPA 3
Nomor Absen	31

SOAL FOUR-TIER CERTAINLY OF INDEX

PETUNJUK MENGERJAKAN

- Tuliskan terlebih dahulu identitas Anda pada lembar jawab yang tersedia.
- Jumlah soal sebanyak 21 butir soal berupa soal pilihan ganda bertingkat.
- Waktu mengerjakan 60 menit.
- Soal terdiri dari empat tingkat, tingkat pertama merupakan jawaban terkait soal yang diberikan. Tingkat kedua berkaitan keyakinan anda dalam memilih jawaban. Tingkat ketiga merupakan alasan mengapa anda memilih jawaban pada tingkat pertama. Tier keempat merupakan keyakinan anda dalam memilih alasan.
- Laporkan jika terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
- Pilih pada salah satu jawaban yang Anda yakini benar dengan cara memberikan tanda silang [X].
- Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
- Periksalah pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan.

<p>1. Perhatikan pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> Asam terionisasi menghasilkan ion H^+ Basa merupakan donor elektron bebas Ion OH^- dalam pelarut air merupakan ciri basa Asam merupakan zat yang dapat mendonorkan proton berupa ion Hidrogen <p>✓</p> <p>Pernyataan yang tepat sesuai dengan Teori Asam Basa menurut Arrhenius adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, 2 dan 3 benar 2 dan 4 benar 1 dan 3 benar Hanya 4 benar Semua benar <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menurut Arrhenius, asam dan basa akan terionisasi menjadi Kation dan Anion Menurut Arrhenius, sifat asam atau basa didasari adanya serah terima proton [H^+] Menurut Arrhenius sifat asam atau basa didasari serah terima pasangan elektron bebas Menurut Arrhenius, senyawa asam atau basa adalah pendonor elektron dan proton [H^+] Menurut Arrhenius, ion H^+ merupakan pembawa sifat asam, dan ion OH^- merupakan pembawa sifat basa <p>✓</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>✗</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>✗</p>
<p>2. Kelemahan dari teori asam basa menurut Arrhenius adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Hanya menjelaskan teori asam Hanya menjelaskan teori basa Tidak dapat menjelaskan teori asam basa secara keseluruhan Tidak dapat menjelaskan teori asam basa dalam pelarut air Teori asam basa menurut Arrhenius tidak memiliki Kelemahan <p>✗</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>✗</p>

<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Hanya terbatas pada serah terima ion H^+ dan OH^- Hanya terbatas pada ada atau tidak adanya proton Hanya terbatas pada serah terima elektron bebas Hanya terbatas pada penentuan asam basa konjugasi Hanya terbatas pada reaksi ionisasi ion H^+ dan OH^- dalam pelarut air 	<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin Hampir yakin <input checked="" type="checkbox"/> Yakin Sangat yakin
<p>3. Reaksi asam yang sesuai dengan teori asam basa Arrhenius adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> $BF_3(g) + NH_3(g) \rightarrow NH_3BF_3(s)$ $Al(OH)_3(s) + OH^-(aq) \rightleftharpoons Al(OH)_4^-(aq)$ $H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$ <input checked="" type="checkbox"/> $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$ $NH_3(g) + HNO_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$ <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ion-ionnya terionisasi menjadi kation dan anion Senyawa asam dan basa terlarut <input checked="" type="checkbox"/> Senyawa asam terionisasi hidrogen Senyawa basa terionisasi menghasilkan ion hidrogen Senyawa asam dan basa mengalami serah terima proton (H^+) 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> Hampir yakin Yakin Sangat yakin
<p>4. Perhatikan reaksi asam basa menurut Bronsted-Lowry berikut!</p> $HCO_3^- + \text{---} \rightleftharpoons \text{---} + OH^-$ <p>Senyawa asam yang tepat untuk melengkapi reaksi asam basa tersebut berturut-turut jika HCO_3^- bertindak sebagai basa dan OH^- bertindak sebagai basa konjugasi adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> OH^- dan H_2O OH^- dan CO_3^{2-} <input checked="" type="checkbox"/> OH^- dan H_2CO_3 H_2O dan CO_3^{2-} H_2O dan H_2CO_3 <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> H_2CO_3 menerima proton (H^+) dari H_2O OH^- memberikan proton (H^+) dari HCO_3^- H_2CO_3 memberikan proton (H^+) kepada HCO_3^- H_2O memberikan proton (H^+) kepada HCO_3^- HCO_3^- menerima proton (H^+) dari H_2O menjadi CO_3^{2-} 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> Hampir yakin Yakin Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga <input checked="" type="checkbox"/> Tidak yakin Hampir yakin Yakin Sangat yakin
<p>5. Pernyataan teori berikut yang sesuai dengan teori asam basa Bronsted-Lowry adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Asam dalam air melepaskan ion H^+ Basa dalam air melepaskan ion OH^- Basa adalah zat yang dapat menerima proton (H^+) <input checked="" type="checkbox"/> Asam dan basa dalam air dapat menerima proton Asam adalah zat yang dapat menerima elektron bebas 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jawaban menduga-duga Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> Hampir yakin Yakin Sangat yakin

<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ion H^+ dan OH^- bertindak sebagai pasangan asam basa konjugasi 2. Menurut Bronsted-Lowry, sifat asam atau basa didasari oleh serah terima elektron 3. Zat yang bersifat asam atau basa menurut Bronsted-Lowry hanya terlarut dalam pelarut air 4. Zat yang bertindak sebagai asam akan terbentuk menjadi asam konjugasi karena memberikan donor proton (H^+) 5. Zat yang bertindak sebagai basa akan terbentuk menjadi asam konjugasi karena menerima donor proton (H^+) 	<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>6. Perhatikan reaksi asam basa berikut!</p> $HSO_4^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ <p>Pasangan asam-basa konjugasi menurut Bronsted-Lowry dari reaksi di atas adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> A. $SO_4^{2-}(aq)$ dan $H_2O(l)$ B. $HSO_4^-(aq)$ dan $H_2O(l)$ C. $HSO_4^-(aq)$ dan $SO_4^{2-}(aq)$ D. $H_3O^+(aq)$ dan $SO_4^{2-}(aq)$ E. $H_3O^+(aq)$ dan $HSO_4^-(aq)$ <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H_2O menerima proton (H^+) dari H_3O^+ 2. H_2O memberikan proton (H^+) kepada HSO_4^- 3. H_3O^+ memberikan proton (H^+) kepada SO_4^{2-} 4. SO_4^{2-} bertindak sebagai asam konjugasi dan H_2O sebagai basa 5. HSO_4^- bertindak sebagai asam dan SO_4^{2-} sebagai basa konjugasinya 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>7. Perhatikan reaksi asam basa berikut!</p> $NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ <p>Pernyataan yang tepat menurut konsep Bronsted-Lowry dalam reaksi di atas adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Air bertindak sebagai asam karena dapat menerima sebuah proton B. Amonia dan air adalah pasangan asam basa konjugasi C. NH_3 dan NH_4^+ adalah pasangan asam basa konjugasi D. NH_3 adalah asam karena memberi proton E. NH_4^+ dan OH^- adalah basa kuat <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menurut konsep Bronsted-Lowry, asam adalah akseptor proton atau zat yang menerima 1 H^+ 2. Menurut konsep Bronsted-Lowry, basa adalah donor proton atau zat yang memberi 1 H^+ 3. NH_3 menerima 1 H^+ dari NH_4^+ sehingga NH_3 dan NH_4^+ adalah pasangan asam basa konjugasi 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin

<p>4. NH_3 menerima 1 H^+ dari H_2O menjadi NH_4^+ sehingga NH_3 adalah basa dengan NH_4^+ sebagai asam konjugasinya dan H_2O adalah asam dengan OH^- sebagai basa konjugasinya</p> <p>5. NH_4^+ memberikan 1 H^+ atau proton kepada OH^-</p>	
<p>8. Berikut ini yang merupakan pernyataan tentang teori asam basa menurut Lewis adalah...</p> <p>A. Asam merupakan zat yang melepaskan ion H^+ dalam air dan basa merupakan zat yang melepaskan OH^- dalam air</p> <p>B. Asam merupakan zat yang dapat mendonorkan proton dan basa merupakan zat yang dapat menerima proton</p> <p>C. asam adalah zat yang tidak dapat menghantarkan listrik dan basa adalah zat yang dapat menghantarkan listrik</p> <p>D. asam merupakan akseptor pasangan elektron bebas dan basa merupakan donor pasangan elektron bebas</p> <p>E. asam merupakan donor pasangan elektron bebas dan basa merupakan akseptor pasangan elektron bebas</p> <p>Alasan:</p> <p>1. Menurut Lewis, asam dapat menerima pasangan elektron bebas karena memiliki orbital kosong sehingga terbentuk ikatan kovalen</p> <p>2. Menurut Lewis, sifat asam dan basa didasari adanya serah terima proton (H^+)</p> <p>3. Menurut Lewis, asam memiliki orbital kosong sehingga dapat menerima pasangan elektron bebas dari basa dan membentuk ikatan kovalen koordinasi</p> <p>4. Menurut Lewis, senyawa asam akan memberikan pasangan elektron bebas kepada senyawa basa yang memiliki orbital kosong sehingga terbentuk ikatan kovalen koordinasi</p> <p>5. Menurut Lewis, ion OH^- merupakan pembawa sifat basa dan ion H^+ pembawa sifat asam</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>9. Perhatikan reaksi berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{BF}_3 (\text{g}) + \text{NH}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3\text{BF}_3 (\text{s})$ 2) $\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{s}) + \text{OH}^- (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_4^- (\text{aq})$ 3) $\text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$ 4) $\text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq})$ 5) $\text{NH}_3 (\text{g}) + \text{HNO}_3 (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{NO}_3^- (\text{aq})$ <p>Reaksi asam basa menurut Lewis ditunjukkan pada nomor ...</p> <p>A. 1 dan 2 benar</p> <p>B. 1 dan 3 benar</p> <p>C. Hanya 3 benar</p> <p>D. 3, 4 dan 5 benar</p> <p>E. Semua benar</p>	<p>Tingkat keyakinan Jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin

<p>Alasan:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1. Senyawa basa melibatkan ion hidroksida pada reaksinya</p> <p>2. Senyawa asam dan basa tidak tergantung pada pelarut air</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3. Senyawa asam dan basa mengalami serah terima proton</p> <p>4. Senyawa asam mendonorkan pasangan elektron bebas kepada senyawa basa</p> <p>5. Senyawa basa mendonorkan pasangan electron bebas kepada senyawa asam</p>	<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. Tidak yakin</p> <p>3. Hampir yakin</p> <p>4. Yakin</p> <p>5. Sangat yakin</p>
<p>10. Spesi berikut yang tidak bisa menjadi basa Lewis adalah ...</p> <p>A. H_2S</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B. O^{2+}</p> <p>C. Cl^-</p> <p>D. BCl_3</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> E. H_2O</p> <p>Alasan:</p> <p>1. Karena BCl_3 memiliki pasangan elektron bebas</p> <p>2. Karena H_2S tidak memiliki pasangan elektron bebas</p> <p>3. Menurut Lewis, basa adalah zat yang menerima 1 pasangan elektron bebas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. Karena BCl_3 tidak memiliki pasangan electron bebas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 5. Karena H_2O memiliki pasangan elektron bebas</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga</p> <p>2. Tidak yakin</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin</p> <p>4. Yakin</p> <p>5. Sangat yakin</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. Tidak yakin</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin</p> <p>4. Yakin</p> <p>5. Sangat yakin</p>
<p>11. Perhatikan pernyataan berikut!</p> <p>1. Teori asam basa menurut Bronsted-Lowry melengkapi kelemahan teori asam-basa menurut Lewis</p> <p>2. Teori asam basa menurut Lewis melengkapi kelemahan teori asam basa menurut Bronsted-Lowry</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3. Teori asam basa menurut Bronsted-Lowry memiliki kelemahan dibanding dengan teori asam basa menurut Arrhenius</p> <p>4. Teori asam basa menurut Arrhenius memiliki kelemahan dibandingkan teori asam basa menurut Bronsted-Lowry dan Lewis</p> <p>Dari pernyataan tersebut, manakah pernyataan yang tepat mengenai perkembangan teori asam basa?</p> <p>A. 1 dan 2 benar</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B. 1 dan 3 benar</p> <p>C. 1, 3 dan 4 benar</p> <p>D. 2 dan 4 benar</p> <p>E. Hanya 2 benar</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga</p> <p>2. Tidak yakin</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin</p> <p>4. Yakin</p> <p>5. Sangat yakin</p>

<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Senyawa asam b-sa menurut Arrhenius dapat dilarutkan dalam pelarut selain air 2. Senyawa asam basa menurut Bronsted-Lowry dan Lewis terbatas pada pelarut air <input checked="" type="checkbox"/> 3. Senyawa asam basa menurut Bronsted-Lowry tidak terbatas pada ada atau tidaknya proton (H^+) <input checked="" type="checkbox"/> 4. Senyawa asam basa menurut Lewis mengalami serah terima elektron dan tidak terbatas pada pelarut air saja 5. Senyawa asam basa menurut Lewis mengalami serah terima elektron bebas tetapi terbatas pada ada atau tidaknya proton (H^+) 	<p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin 																														
<p>12. Sebanyak 10 ml. larutan sampel yang sedang diidentifikasi sifat keasamannya ditetesi indikator Fenolftalein warnanya berubah menjadi merah muda, kemudian larutan tersebut diencerkan menjadi 100 ml. Lalu ke dalam larutan tersebut diselupkan lakmus merah, kertas lakmus tersebut menjadi biru. Dari hasil identifikasi tersebut, sifat dari larutan adalah ...</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A. Basa</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B. Asam</p> <p><input type="checkbox"/> C. Netral</p> <p><input type="checkbox"/> D. Amfoter</p> <p><input type="checkbox"/> E. Asam poliprotik</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenceran tidak merubah sifat larutan, tetapi hanya merubah nilai $[H^+]$ menjadi lebih kecil <input checked="" type="checkbox"/> 2. Pengenceran tidak mempengaruhi sifat larutan asam atau basa dengan nilai $pOH > 7$ untuk larutan basa 3. Pengenceran hanya mempengaruhi nilai $[H^+]$ tetapi tidak mempengaruhi konsentrasi larutan (Molaritas) <input checked="" type="checkbox"/> 4. Pengenceran dapat merubah sifat larutan sehingga dapat merubah sifat larutan asam menjadi basa 5. Pengenceran larutan asam atau basa mempengaruhi sifat larutan karena mempengaruhi nilai $[OH^-]$ menjadi lebih besar 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin <input checked="" type="checkbox"/> 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin 																														
<p>13. Perhatikan tabel berikut!</p> <table border="1" data-bbox="288 951 583 1182"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Jenis larutan</th> <th>Nilai pH</th> <th>Nilai $[H^+]$</th> <th>Nilai $[OH^-]$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Basa</td> <td>>7</td> <td>$>10^{-7}$</td> <td><7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Asam</td> <td>>7</td> <td>$>10^{-7}$</td> <td><7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Basa</td> <td>>7</td> <td>$<10^{-7}$</td> <td><7</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Netral</td> <td>$=7$</td> <td>$=10^{-7}$</td> <td>$=7$</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Asam</td> <td><7</td> <td>$>10^{-7}$</td> <td>>7</td> </tr> </tbody> </table>	No	Jenis larutan	Nilai pH	Nilai $[H^+]$	Nilai $[OH^-]$	1	Basa	>7	$>10^{-7}$	<7	2	Asam	>7	$>10^{-7}$	<7	3	Basa	>7	$<10^{-7}$	<7	4	Netral	$=7$	$=10^{-7}$	$=7$	5	Asam	<7	$>10^{-7}$	>7	
No	Jenis larutan	Nilai pH	Nilai $[H^+]$	Nilai $[OH^-]$																											
1	Basa	>7	$>10^{-7}$	<7																											
2	Asam	>7	$>10^{-7}$	<7																											
3	Basa	>7	$<10^{-7}$	<7																											
4	Netral	$=7$	$=10^{-7}$	$=7$																											
5	Asam	<7	$>10^{-7}$	>7																											

<p>Hubungan yang tepat antara jenis larutan, nilai pH, nilai $[H^+]$, dan nilai pOH adalah...</p> <p>A. 1 dan 3 benar <input checked="" type="checkbox"/> B. 4 dan 5 benar <input checked="" type="checkbox"/> C. 3, 4 dan 5 benar D. Hanya 4 saja benar E. Semua salah</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nilai pH dan pOH adalah sama pada jenis larutan asam atau basa 2. Semakin besar nilai $[OH^-]$ maka nilai pH suatu asam akan semakin mendekati 7 3. Semakin kecil nilai pOH pada larutan basa, maka pHnya akan semakin mendekati 7 4. Semakin kecil pH maka nilai pOH akan semakin besar, sehingga nilai $[OH^-]$ akan semakin kecil <p><input checked="" type="checkbox"/> Nilai pH dipengaruhi oleh besar konsentrasi Hidrogen dan berbanding lurus terhadap nilai pOH pada larutan asam atau basa</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>14. Diketahui:</p> <p>K_a asam HA = 10^{-5} K_a asam HB = 10^{-6} K_a asam HC = 10^{-7}</p> <p>Ketiga asam ini memiliki konsentrasi yang sama. Urutan kekuatan asam dari yang terlemah sampai yang terkuat adalah...</p> <p>A. HB, HC, dan HA <input checked="" type="checkbox"/> B. HC, HA, dan HB <input checked="" type="checkbox"/> C. HA, HB, dan HC D. HC, HB, dan HA E. HB, HA, dan HC</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding terbalik dengan jumlah ion $[H^+]$ 2. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding terbalik dengan kekuatan asam 3. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding lurus dengan jumlah ion $[H^+]$ dan kekuatan asam 4. Tetapan kesetimbangan ionisasi asam berbanding lurus dengan jumlah ion $[H^+]$ <p><input checked="" type="checkbox"/> Pangkat negatif dengan angka lebih besar memiliki kekuatan asam lebih besar juga</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin <input checked="" type="checkbox"/> 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>15. Perhatikan reaksi berikut!</p> $HCN(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_3O^+(aq)$ <p><input checked="" type="checkbox"/> Jika Diketahui $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$, maka harga K_h dari basa konjugasinya reaksi diatas adalah... ($K_a HCN = 6,2 \times 10^{-10}$)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A. $1,61 \times 10^{-5}$ B. $6,2 \times 10^{-14}$</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin

<p>C. $3,1 \times 10^{-10}$ D. $6,2 \times 10^{-5}$ E. $1,61 \times 10^{-10}$</p> <p>✓ Alasan: 1. $K_w = K_a \times K_b$ 2. $K_a = K_b$ 3. $K_b = \frac{1}{K_a}$ 4. $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_a \times [\text{BOH}]}$ 5. $K_b = \frac{K_w}{K_a}$</p>	<p>Tingkat keyakinan alasan: 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin</p>
<p>16. Jika Larutan NaOH 0,01 M, maka nilai $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ yang terdapat dalam larutan tersebut adalah ...</p> <p>A. 0,001 dan 10^{-10} B. 0,01 dan 10^{-11} C. 0,0001 dan 10^{-10} D. 0,01 dan 10^{-12} E. 0,001 dan 10^{-11}</p> <p>Alasan: 1. $[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times [\text{HA}]}$ 2. $K_w = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$ 3. $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_a \times [\text{BOH}]}$ 4. $K_w = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$ 5. $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban: 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin</p> <p>Tingkat keyakinan alasan: 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin</p>
<p>17. Berdasarkan suatu percobaan diketahui bahwa pH dari tiga larutan garam kalium KX, KY, dan KZ masing-masing konsentrasinya 0,1 M berturut-turut adalah 7, 10 dan 9. Urutkan kekuatan asamnya dari yang terkecil hingga terbesar ...</p> <p>A. HY, HZ, HX B. HX, HY, HZ C. HX, HZ, HY D. HY, HZ=HX E. HY=HZ, HY</p> <p>Alasan: 1. Semakin besar pH, maka semakin besar kekuatan asamnya 2. Semakin besar pH, maka semakin kecil kekuatan asamnya. 3. Nilai pH tidak dapat menentukan kekuatan asam dari suatu larutan 4. Nilai pH berbanding lurus dengan kekuatan asamnya 5. Konsentrasi dan nilai pH tidak dapat menentukan kekuatan asam dari suatu larutan</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban: 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin</p> <p>Tingkat keyakinan alasan: 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin</p>
<p>18. Suatu larutan asam kuat bervalensi 2, memiliki pH sebesar 3-log 2. Konsentrasi larutan asam kuat tersebut adalah...</p> <p>A. 0,002 B. 0,001</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban: 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin</p>

<p>C. 0,01 X B. 0,03 E. 0,1</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\alpha = 2$ X Besar $[H^+] = 3 \times \log 2$ larutan tersebut adalah larutan HCl X Asam kuat memiliki pH yang paling kecil Valensi asam = 2 dan digunakan dalam perhitungan 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin X 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>19. Larutan dibawah ini yang mempunyai pH paling kecil adalah...</p> <p>A. NaOH 0,1 M B. NH_3 0,1 M X C. HCN 0,1 M D. HNO_3 0,1 M E. H_2SO_4 0,1 M</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Larutan yang mempunyai pH paling kecil adalah NaOH karena termasuk basa kuat NH_3 mempunyai pH paling kecil karena termasuk asam lemah X Konsentrasi dari suatu larutan tidak berpengaruh pada nilai pH dari larutan tersebut X Larutan yang mempunyai pH paling kecil adalah HCN karena tergolong asam lemah dengan konsentrasi H^+ paling besar Larutan yang mempunyai pH paling kecil adalah H_2SO_4 karena merupakan asam kuat dengan konsentrasi H^+ paling besar 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin X 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin X 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin
<p>20. Jika larutan asam bervalensi satu mempunyai nilai pH sebesar 2, dengan nilai tetapan ionisasi asamnya sebesar 10^{-4}. Besar derajat ionisasi asam tersebut adalah ...</p> <p>A. 0,00001 B. 0,0001 X C. 0,001 D. 0,1 E. 10</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\alpha = 2$ X $\alpha = \frac{K_a}{[H^+]}$ $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{[M^+]}}$ Konsentrasi ion H^+ tersebut adalah 0,2 M Konsentrasi larutan asam tersebut adalah 10 Molar 	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga X 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jawaban menduga-duga X 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin

<p>21. Massa NaOH yang harus digunakan untuk membuat larutan NaOH sebanyak 500 mL ($M_r = 40$) yang mempunyai nilai pH sebesar 12 adalah sebanyak ...</p> <p>A. 0,2 gram B. 0,4 gram C. 1,0 gram D. 2,0 gram E. 4,0 gram</p> <p>Alasan:</p> <p>1. Mol NaOH adalah 5×10^{-3} mol 2. Konsentrasi ion OH^- sebesar 1×10^{-1} Molar 3. Konsentrasi larutan sebesar 1×10^{-12} Molar 4. Konsentrasi $[\text{OH}^-]$ didasari oleh mol larutan per volume larutan 5. Konsentrasi larutan didasari oleh nilai massa zat per massa molekul relatif (A_r/M_r)</p>	<p>Tingkat keyakinan jawaban:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin</p> <p>Tingkat keyakinan alasan:</p> <p>1. Jawaban menduga-duga 2. Tidak yakin 3. Hampir yakin 4. Yakin 5. Sangat yakin</p>
---	--

Lampiran 12 Surat Rekomendasi Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: ft@walisongo.ac.id Web : <http://ft.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2062/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2022 Semarang, 25 April 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN Kendal
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Aldi Imam Solikhin
NIM : 1808076040
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Analisis Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan Metode
Fourtier Certainly Of Response Index pada Materi Asam Basa

Dosen Pembimbing : Wiwik Kartikasari, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
BADAN PERENCANAAN, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Jl. Soekarno Hatta No. 193 Kendal 151313 telp/fax. (0294) 381223
Email: baperlitbang@kendakab.go.id website: baperlitbang.kendakab.go.id

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN
Nomor: 070 / 8108 / Litbang / 2022

Desak Peraturan Bupati Kendal Nomor 10 Tahun 2006 tanggal 29 Maret 2006 tentang Pelayanan Rekomendasi Penelitian.
Membara Surat Tanda Terima Pemberitahuan Pelaksanaan Penelitian dari Kepala Badan Keseluruhan Bangsa dan Politik Kabupaten Kendal Nomor : 070 / 0707 / IV / 2022, tanggal 27 April 2022, atas nama Aldi Imam Solikhin.

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Kendal bertindak atas nama Bupati Kendal menyatakan tidak keberatan atas pelaksanaan penelitian di Wilayah Kabupaten Kendal yang dilaksanakan oleh:

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Nama | : ALDI IMAM SOLIKHIN |
| 2. Pekerjaan | : Mahasiswa
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PENDIDIKAN KHIA UIN WALISONGO |
| 3. Alamat | : Kendalan RT-02 RW 06 NO 49 Petarukan Pemalang Jawa Tengah |
| 4. Penanggung jawab | : Wiwik Kartikasari, M.Pd |
| 5. Judul penelitian | : ANALISIS MISKONSEPSI SISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE FOURTIER CERTAINLY OF RESPONSE INDEX PADA MATERI ASAM BASA |
| 6. Lokasi | : MADRASAH ALYAH NEGERI KENDAL |

Dengan ketentuan - ketentuan sebagai berikut :

- Pelaksanaan penelitian tidak disalahgunakan untuk tujuan yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
 - Sebelum pelaksanaan penelitian langsung kepada masyarakat, maka harus terlebih dahulu melaporkan kepada pimpinan Wilayah/ Desa/ Kelurahan setempat.
 - Setelah penelitian selesai agar memberitakan dan menyampaikan hasilnya kepada Bupati Kendal c.q. Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Kendal selambat-lambatnya 15 hari kerja.
10. Surat ini penelitian ini berlaku dari tanggal 27 April 2022 sampai dengan 27 Juli 2022

Ditandatangani di Kendal
Pada tanggal 28 April 2022
s.d. BUPATI KENDAL

Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan



Tempuhan :

- Bupati Kendal (sebagai laporan);
- Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Kendal;
- Seputera Aldi Imam Solikhin;
- Pertinggal;



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KENDAL
 Jalan Pemuda No. 104 A, Kendal 51313
 Telepon (0294) 381223; Faksimili (0294) 381262
 Website: <http://kendal.kemenag.go.id/>

Nomor : B-12-09/Kk.11.24/4/PP.00.00/05/2022
 Lampiran : -
 Perihal : Ijin Penelitian as. Aldi Imam Solikhin

Kendal, 12 Mei 2022

Kepada Yth.
 Kepala MA Negeri Kendal

Di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Memindaklanjuti Surat Kepala Baperlitbang Kabupaten Kendal Nomor 070/810R/Litbang/2022 Tanggal 28-04-2022, perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat, bersama ini kami hadirkan penugas peneliti :

Nama	ALDI IMAM SOLIKHIN
Pekerjaan	Mahasiswa UIN WALISONGO
Alamat	Kendalsari Rt. 02 Rw. 06 No 69 Petarakan Pemalang Jawa Tengah
Penanggungjawab Judul Penelitian	Wiwik Kartikasari, M.Pd. "Analisis Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Fourtier Certainty Of Response Index Pada Materi Atom Basa"
Lokasi	MA Negeri Kendal Jl. Islamic Center Bugangan, Kendal
Ketentuan	Apabila penelitian telah selesai dilaksanakan agar segera melaporkan kepada Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Kendal

Sehubungan dengan hal tersebut dimohon dengan hormat Saudara bisa memberikan informasi, bimbingan serta bantuan seperlunya.

Demikian atas kejasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Kepala
A. Munas, M.Pd.I*
 NIP. 19680515 199704 1 001

Tembusan :
 Kepala Baperlitbang Kabupaten Kendal

Lampiran 13 Kegiatan Penelitian



Perkenalan diri peneliti



Pembagian Instrumen tes dan angket



Pengambilan hasil jawaban siswa



Wawancara guru kimia

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Aldi Imam Solikhin
Tempat, tanggal Lahir : Pemalang, 8 Mei 1999
Alamat : Pemalang
Jenis Kelamin : Laki-laki
Email : aldiimamsolikhin@gmail.com
Hobi : Memasak

Pendidikan Formal

SD Negeri 3 Kendalsari
SMP Negeri 3 Petarukan
SMA Negeri 1 Pemalang
UIN Walisongo Semarang