

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA MATERI ASAM BASA
MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL
MENTAL-*PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN*
(TDM-POE) DI SMA NEGERI 1
TRUMON TIMUR**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

NUR AZIZAH

NIM. 160208071

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2021 M /1441 H**

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA MATERI ASAM BASA
MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL
MENTAL *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*
(TDM-POE) DI SMA NEGERI 1
TRUMON TIMUR**

SRIPSI

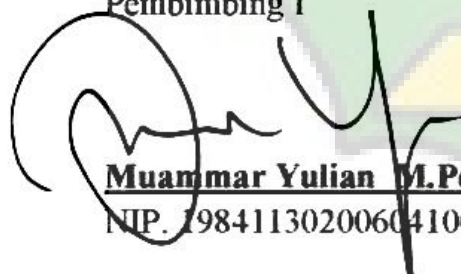
Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar
dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Oleh

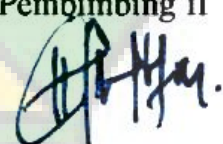
NUR AZIZAH
NIM. 160208071
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

Pembimbing I


Muammar Yulian, M.Pd.
NIP. 198411302006041002

Pembimbing II


Chusnur Rahmi, M.Pd.
NIP. 198901172019032017

**PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA MATERI ASAM BASA
MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL
MENTAL-PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN
(TDM-POE) DI SMA NEGERI 1
TRUMON TIMUR**

SKRIPSI

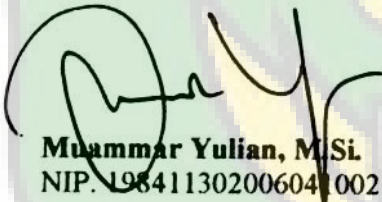
Telah Diujikan oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal:

Jum'at, 15 Januari 2021 M
2 Jumadil Akhir 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

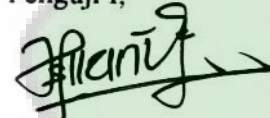
Ketua,


Muammar Yulian, M.Si.
NIP. 198411302006041002

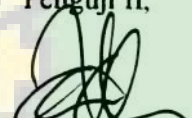
Sekretaris,


Chusnur Rahmi, M.Pd.
NIP. 198901172019032017

Penguji I,

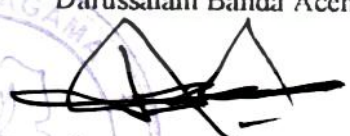

Sabarni, M.Pd.
NIP. 198208082006042003

Penguji II,


Adean Mayasri, M.Sc.
NIP. 199203122018012002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh


Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.
NIP. 1959030919989031001

SURAT PENELITIAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Nur Azizah
NIM : 160207071
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah
Judul Sripsi : Profil Model Mental Siswa Pada Materi Asam Basa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-*Predict-Observe-Explain* (TDM-POE) Di Sma Negeri 1 Trumon Timur

Dengan ini menyatakan dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawab
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya ilmiah orang lain
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebut sumber asli atau tanpa izin pemiliknya
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang ditanggung jawaban dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas tarbiyah dan keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 15 Januari 2021

Yang Menyatakan,



Nur Azizah

ABSTRAK

Nama : Nur Azizah
NIM : 160207071
Fakultas/prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Kimia
Judul : Profil Model Mental Siswa Pada Materi Asam Basa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-*Predict -Observe-Explain* (TDM-POE) Di SMA Negeri 1 Trumon Timur
Tebal Skripsi : 73 Halaman
Pembimbing I : Muammar Yulian, M.Pd
Pembimbing II : Chusnur Rahmi, M.Pd
Kata kunci : Profil Model Mental Siswa, Asam Basa *Predict-Observe-Explain*

Ilmu kimia merupakan bagian dari bidang pendidikan yang membahas tentang ilmu pengetahuan alam (sains) yang mempelajari mengenai sifat, struktur, komposisi, perubahan dan energi yang menyertai perubahan materi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep Asam Basa. Berdasarkan hal tersebut diperlukan penelitian untuk memperoleh gambaran tentang profil model mental siswa. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah PMM siswa pada di SMAN 1 TRUMON TIMUR. Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif. Data yang diperoleh dikumpulkan melalui tes tertulis berupa soal uraian kemudian dianalisis melalui pengelompokan model mental berdasarkan tipe jawaban POE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PMM yang dapat tergali berdasarkan tahap *predict-Observe-explanasi* pada indikator pertama, kedua dan ketiga model mental yang muncul yakni B-B(benar-ilmiah) B-S (benar-sebagian), T-A (tidak ada jawaban) dan hanya pada indikator ketiga yang muncul S-S (jawaban-salah) kemudian pada level representasi makroskopik hampir seluruh siswa dapat menyelesaikan dengan baik, namun pada level submikroskopik dan simbolik masih rendah.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi ini. Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umat manusia dari masa kebodohan (jahiliyah) ke masa yang berpola pikir islamiyah dan berilmu pengetahuan.

Alhamdulillah berkat petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat untuk dapat disidangkan skripsi pada program studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul profil model mental siswa pada materi Asam Basa menggunakan TDM-POE di SMA negeri 1 Trumon Timur.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H, M.Ag selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf-staf UIN Ar-raniry yang telah memberi izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.

2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia, Ibu sabarni selaku sekretaris perogram studi Pendidikan Kimia, dan Bapak/ibu staf pengajar program studi pendidikan kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry Banda Aceh .
3. Bapak Muammar Yulian, M.Pd dan Ibu Chusnur Rahmi, M.Pd selaku pembimbing I dan peming II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan dalam menyelesaikan karya tulis ini.
4. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Trumon Timur dan dewan guru yang telah mengizinkan penulis melakukan observasi awal dalam penulisan skripsi ini.
5. Teristimewa ayah tercinta Sudarman AL, ibunda tercinta Baidra, skripsi ini saya persembakan untuk ayah dan ibunda yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan sehingga seumur hidup tidak cukup untuk menikmati semuanya.
6. Spesial abdul muis, karnira, hamirda cibro, kiki delian fitri, ilda nadila, lisma serta seluruh keluarga yang telah memberi sport dukungan dari pertama hingga bisa mencapai saat seperti sekarang ini.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah Bapak dan Ibu serta kawan-kawan berikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun kesempurnaan bukanlah milik manusia, jika terdapat kesalahan dan

kekurangan, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai perbaikan di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 15 Januari 2021
Penulis,

Nur Azizah



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I : PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian Manfaat Penelitian	6
D. Kajian Yang Relevan.....	7
E. Sistematika Pembahasan	11
 BAB II : KAJIAN PUSTAKA.....	 13
A. Profil Model Mental	13
B. Representasi kimia.....	16
C. Tes Diagnostik Model Mental- <i>Predict-Observe-Explain</i>	18
D. Materi Asam Basa	22
 BAB III : METODE PENELITIAN.....	 40
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	40
B. Kehadiran Peneliti di Lapangan	41
C. Lokasi Penelitian	41
D. Subjek Penelitian	41
E. Instrumen Pengumpulan Data	41
F. Prosedur Pengumpulan Data	43
G. Analisis Data	44
H. Pengecekan Keabsahan Data.....	46
I. Tahap-Tahap Penelitian.....	46
 BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	 50
A. Hasil Validasi Instrumen TDM-POE Asam Basa	50
B. Hasil Uji Coba Keterbacaan Soal TDM-POE	54
C. Pengelompokan Profil Model Mental Siswa.....	54
D. Pembahasan	69

BAB V : PENUTUP	72
A. Kesimpulan.....	72
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Perubahan Kertas Lakmus pada Larutan Asam dan Basa	24
Gambar 2.2 : Peristiwa Perubahan Kertas Lakmus pada Larutan Asam, Netral dan Basa.....	24
Gambar 2.3 : Zat-zat yang berasa masam $\text{PH } 7 <$	26
Gambar 2.4 : Zat yang mengandung sifat basa <7	27
Gambar 2.5 : Elektron Asam dan Basa	27
Gambar 2.6 : Reaksi Asam Basa Menurut Lewis.....	31
Gambar 2.7 : Reaksi Asam Basa Menurut Lewis.....	32
Gambar 2.8 : Titrasi netralisasi basa kuat-asam kuat	41
Gambar 3.3 : Alur Penelitian.....	48

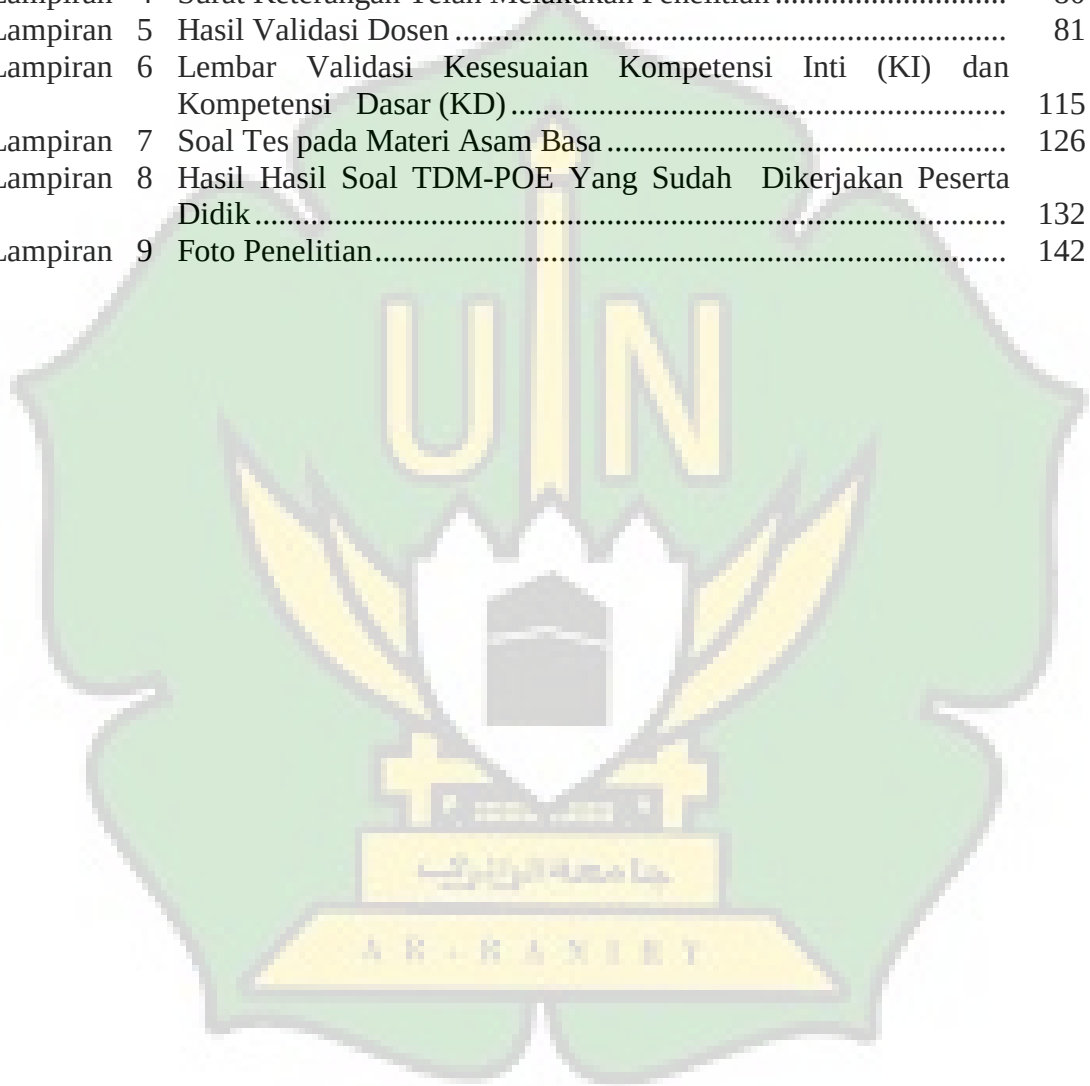


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Jangkauan Warna Beberapa Indikator	37
Tabel 3.1	: Probabilitas Pola Profil Model Mental Siswa.....	43
Tabel 4.1	: Dosen Validator	54
Tabel 4.2	: Pengelompokan Profil Model Mental Siswa Pada Materi Asam Basa dalam Menentukan Sifat Larutan Berdasarkan Konsep Asam dan Basa	55
Tabel 4.3	: Pengelompokan Profil Model Mental Siswa Dalam Menentukan Konsentrasi Larutan Pada Reaksi Penetralkan Asam Basa	57
Tabel 4.4	: Pengelompokan Profil Model Mental Siswa Dalam Menentukan Volume Larutan Pada Reaksi Pengenceran Asam Basa	59
Tabel 4.5	: Pengelompokan Profil Model Mental Siswa Pada Materi Asam Basa dalam Menentukan Sifat Larutan Berdasarkan Konsep Asam Dan Basa untuk tringulasi waktu	61
Tabel 4.6	: Pengelompokan Profil Model Mental Siswa dalam Menentukan Konsentrasi Larutan Pada Reaksi Penetralkan Asam Basa untuk tringulasi waktu.	64
Tabel 4.7	: Pengelompokan Profil Model Mental Siswa Dalam Menentukan Volume Larutan Pada Reaksi Pengenceran Asam Basa untuk tringulasi waktu.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Keputusan Dekan	77
Lampiran 2	Surat Penelitian Ilmiah	78
Lampiran 3	Surat Dinas Pendidikan	79
Lampiran 4	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	80
Lampiran 5	Hasil Validasi Dosen	81
Lampiran 6	Lembar Validasi Kesesuaian Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	115
Lampiran 7	Soal Tes pada Materi Asam Basa	126
Lampiran 8	Hasil Hasil Soal TDM-POE Yang Sudah Dikerjakan Peserta Didik	132
Lampiran 9	Foto Penelitian.....	142



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia merupakan bagian dari bidang pendidikan yang membahas tentang ilmu pengetahuan alam (sains) yang mempelajari mengenai sifat, struktur materi, komposisi materi, perubahan dan energi yang menyertai perubahan materi.¹ Ilmu kimia dapat diartikan sebagai salah satu bidang ilmu pengetahuan yang membahas tentang materi, baik itu struktur, sifat, komposisi, dan perubahan dari materi itu sendiri. Karakteristik khas kimia sebagai bagian dari IPA yaitu dapat dipelajari melalui tiga level representasi meliputi level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.²

Pemahaman ilmu kimia yang meliputi tiga level representasi menunjukkan keutuhan model mental seseorang. Setiap orang membangun model mental yang sifatnya personal ketika belajar memahami dan mempertautkan ketiga level representasi kimia selama proses pembelajaran. Model mental didefinisikan sebagai representasi sederhana yang mewakili ide-ide dalam pikiran seseorang yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan suatu fenomena. Siswa menggunakan model mental untuk memberikan alasan, menggambarkan, menjelaskan, memprediksi fenomena, menguji ide-ide baru dan menyajikan data

¹ Amanatie, *Buku Pegangan Mahasiswa Biologi Kimia Umum*, (Yogyakarta: UNY Press, 2018), h. 3.

²Yuli Handayanti, Agus Setia Budi, Nahadi, Nahadi. "Analisis Profil Model Mental Siswa SMA Pada Materi Laju Reaksi", *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, Vol. 1, No. 1, 2015, h. 109.

berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki untuk mengkomunikasikannya kepada orang lain atau memecahkan masalah dalam pembelajaran kimia.³

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan dengan guru kimia di SMA Negeri 1 Trumon Timur Kabupaten Aceh Selatan tanggal 25 Agustus 2019, diperoleh informasi bahwa siswa masih kurang aktif terutama pada pembelajaran yang membutuhkan pemahaman konsep dan daya ingat yang kuat seperti pada materi asam basa. Menurut data hasil ulangan harian siswa tahun 2019, sebanyak 40 % siswa pada materi asam basa belum mencapai nilai KKM yang telah ditentukan yaitu 70. Hasil wawancara dengan siswa di SMA Negeri 1 Trumon Timur, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep asam basa, salah satunya dalam perhitungan penentuan pH larutan. Rumus-rumus yang banyak menjadikan siswa kurang tepat mengaplikasikannya dalam soal. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik yang cukup rendah, Sehingga setiap kali diadakan ulangan, sebagian besar peserta didik melakukan remedial. Peserta didik juga tidak pernah dilibatkan secara aktif untuk berinteraksi langsung dengan objek konkrit (nyata) seperti dalam kegiatan praktikum, sehingga kurang memahami materi yang diajarkan.

Materi asam basa merupakan konsep esensial dalam pembelajaran kimia namun banyak terdapat miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya, ditemukan banyak miskonsepsi yang terjadi pada siswa pada materi asam-basa. Misalnya, siswa

³Chusnur Rahmi, “Miskonsepsi, Troublesome Knowledge, dan Threshold Concept Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-Prediksi, Observasi, Eksplanasi (TDM-POE) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan”, tesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2016, h. 1.

berpikir bahwa ketika asam lemah dan basa kuat dengan volume dan konsentrasi yang sama dicampurkan, maka akan terbentuk larutan netral, keasamaan akan semakin meningkat seiring dengan kenaikan pH, pengenceran, dan netralisasi.⁴

Untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan dan kesulitan yang dialami siswa, maka guru perlu mengetahui profil model mental siswa. Profil model mental memberikan gambaran terhadap pemahaman kimia pada ketiga level representasi kimia. Temuan yang diperoleh juga digunakan untuk mendeskripsikan kategori model mental yang dimiliki siswa dan menjelaskan hubungan antara ketiga level representasi kimia dengan kategori model mental yang dimiliki siswa.⁵ Profil model mental siswa sangat penting untuk merancang desain pembelajaran, mengatasi miskonsepsi siswa dalam rangka memenuhi tujuan pembelajaran, dan mengetahui pengembangan dan perubahan konseptual siswa.⁶

Profil model mental siswa dapat diungkapkan melalui empat tes diagnostik, yaitu: (1) pertanyaan *open-ended* yang mirip dengan pertanyaan wawancara, namun hasilnya terlalu luas karena siswa bebas menuliskan semua yang diketahuinya dan kurang menyelidik lebih lanjut terkait jawaban yang

⁴Afiny Nur Apriyani, "*Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)*", Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2015, h. 4.

⁵Yuli Handayani, Agus Setia Budi, Nahadi, Nahadi. "*Analisis Profil Model Mental Siswa SMA Pada Materi Laju Reaksi*", Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA, Vol. 1, No. 1, 2015, h. 109.

⁶Yayuk Andayani, Alhanaen As Suhaisa, Muti'ah. "*Pengaruh Model Pembelajaran Predict Observe Explain (POE) Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Materi Kesetimbangan Kelarutan Kelas XI MIA SMAN 2 Labuapi Tahun Ajaran 2017/2018*", Jurnal Chemistry Education Practice, Vol. 1, No. 2, 2018, h.29.

alasannya tidak jelas; (2) wawancara melalui pertanyaan *probing* berbasis gambar yang dapat menyelidiki model mental siswa dalam menerjemahkan informasi baru, memprediksi, dan menjelaskan berbagai situasi; (3) wawancara berbasis masalah yang terdiri dari metode *interview about event* (IAE) berupa wawancara dengan pertanyaan *probing*, serta metode POE berupa pertanyaan untuk memprediksi, mengamati, dan menjelaskan fenomena secara tertulis, dan (4) tes diagnostik model mental tipe pilihan ganda multi tingkat yang terdiri dari tes pilihan ganda dua tingkat (*two-tier*) dan tes pilihan ganda tiga tingkat (*three-tier*). Setiap tes diagnostik tersebut memiliki kemampuan mengungkap model mental yang berbeda.⁷

TDM-POE untuk mengungkapkan PMM pada materi asam basa di SMA Negeri 1 Trumon Timur. Adapun kelebihan TDM-POE, siswa dapat memahami tugas yang berbeda terkait dengan tiga tahap yaitu prediksi, observasi, dan eksplanasi. Tahap pertama siswa diwajibkan untuk memprediksi hasil dari suatu peristiwa, seperti urutan pH dan pOH untuk larutan asam dan basa. Selanjutnya di tahap observasi, siswa mengamati pH larutan asam dan basa menggunakan kertas lakmus. Tahapan terakhir siswa harus menyesuaikan jawaban prediksi dengan hasil observasi sehingga muncul eksplanasi(penguraian).⁸

⁷Arini Fadhilah, “ *Profil Model Mental Siswa Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Tipe Pilihan Ganda Multi Tingkat (TDM-MT)*”, Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2016, h. 2.

⁸Kala, “*Using POE strategy to investigate student teachers’ understanding about the effect of substance type on solubility*”, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Vol. 11, No. 555, 2012, h. 559.

TDM-POE merupakan strategi yang efektif dan efisien dalam mengungkap PMM siswa. TDM-POE mampu menggali kemampuan siswa dalam menggunakan dan mempertautkan ketiga level representasi kimia untuk menggambarkan dan menjelaskan suatu fenomena kimia melalui tiga tahapan tes. Pada tahap prediksi, siswa memprediksikan jawaban dari suatu fenomena atau masalah yang diberikan dan memberikan alasan untuk prediksinya tersebut. Pada tahap observasi, siswa menggambarkan apa yang mereka amati. Kemudian siswa mengkonfirmasi dan menjelaskan ada atau tidaknya perbedaan antara jawaban hasil prediksi dan hasil pengamatan pada tahap eksplanasi.⁹ TDM-POE telah dikembangkan untuk memunculkan pemahaman siswa, menentukan konsep alternatif siswa, dan meningkatkan pemahaman siswa. Secara khusus, TDM-POE dapat menggali pemahaman konsep siswa dengan menggunakan tiga urutan yang berbeda tetapi saling terkait, seperti memprediksi, mengamati, dan menjelaskan.¹⁰

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diketahui di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **Profil Model Mental Siswa pada Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-Predict Observe Explain (TDM-POE) Di SMA Negeri 1 Trumon Timur.**

⁹Chusnur Rahmi, “Miskonsepsi, Troublesome Knowledge, dan Threshold Concept Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-Prediksi, Observasi, Eksplanasi (TDM-POE) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan”, Tesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2016, h. 9.

¹⁰ Afiny Nur Apriyani, “Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)”, Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2015, h. 3.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimanakah profil model mental siswa pada materi asam basa dengan menggunakan TDM-POE di SMA Negeri 1 Trumon Timur?”.

C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

a. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diungkapkan, penelitian ini memiliki tujuan untuk memperoleh gambaran tentang profil model mental siswa pada materi asam basa dengan menggunakan TDM-POE di SMA Negeri 1 Trumon Timur.

b. Manfaat Penelitian

Adapun yang menjadi manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, diharapkan dengan penggunaan TDM-POE, maka dapat diketahui profil model mental siswa pada materi asam basa dengan menggunakan tes diagnostik untuk mengetahui kemampuan siswa dalam mempertautkan ketiga level representasi kimia.
2. Bagi guru, diharapkan dapat memperoleh informasi mengenai model mental siswa pada materi asam basa yang digunakan sebagai bahan untuk mengembangkan strategi pembelajaran dan bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mempertautkan ketiga level representasi kimia.

3. Bagi mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia, diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai profil model mental siswa pada materi asam basa dengan menggunakan TDM-POE.
4. Bagi peneliti lain, diharapkan dapat menambah referensi untuk mengembangkan penelitian mengenai profil model mental siswa pada materi kimia lainnya.

D. Kajian yang Relevan

Kajian pustaka ini akan dideskripsikan dengan beberapa penelitian yang ada relevansinya dengan judul skripsi yang diteliti diantaranya:

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan instrumen tes diagnostik model mental (TDM-POE). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh siswa dapat menentukan pH larutan pada level makroskopik dengan baik, sedangkan kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena perubahan pH larutan akibat pengenceran, pencampuran dan netralisasi pada level sub-mikroskopik masih kurang. 17 dari cenderung hanya dapat menyelesaikan persoalan kimia yang berkaitan dengan level simbolik tanpa memahami makna dari simbol-simbol yang digunakan. 15 dari 30 siswa tidak dapat menjelaskan perubahan pH larutan akibat pencampuran dan reaksi netralisasi pada level sub-mikroskopik.¹¹

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memprediksikan, mengamati dan menjelaskan ΔH reaksi penetralan larutan

¹¹ Afiny Nur Apriyani, "*Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)*", Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2015, h. 1.

NaOH dengan larutan HCl masih kurang. Selanjutnya, terdapat empat *troublesome knowledge* yaitu memanipulasi persamaan termokimia untuk memperoleh ΔH reaksi penetralan, menentukan sistem dan lingkungan dalam konteks kalorimeter, menjelaskan ΔH reaksi penetralan pada level submikroskopik, dan menggambarkan diagram tingkat energi. Kemudian, terdapat tiga *threshold concept* yaitu keadaan standar, ΔH sebagai fungsi keadaan dan ΔH sebagai besaran ekstensif.¹²

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman siswa pada level sub mikroskopik pada materi laju reaksi masih rendah dibandingkan representasi kimia pada level lainnya. Sementara itu kategori model mental yang dimiliki siswa pada materi laju reaksi ini beragam untuk setiap level representasi kimianya. Adapun hubungan representasi kimia dengan kategori model mental siswa SMA pada materi laju reaksi hampir sesuai dengan analisis sebelumnya, yaitu berdasarkan perbandingan antara karakteristik representasi kimia dan kategori model mental yang dimilikinya.¹³

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh beberapa informasi pengulangan profil model mental siswa pada konsep kelarutan dan kelarutan produk. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, data dikumpulkan melalui TDM-POE Pada siswa kelas XI SMA di Bandung. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa pada konsep pembentukan reaksi pengendapan,

¹²Intan Fitriyani, “*Profil Model Mental Siswa pada Materi Termokimia dengan menggunakan TIM-POE*”, Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2014), h. 1.

¹³Yuli Handayanti, Agus Setia Budi, Nahadi, Nahadi, “*Analisis Profil Model Mental Siswa SMA Pada Materi Laju Reaksi*”, *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, Vol. 1, No. 1, 2015, hal. 107.

30% siswa tidak mampu menjelaskan pembentukan reaksi pengendapan baik pada level submikroskopik atau simbolik, 26% siswa mampu menjelaskan pembentukan reaksi berdasarkan hubungan Qsp dan Ksp tetapi mereka tidak dapat menjelaskan interaksi partikel yang terlibat dalam reaksi dan menghitung Qsp; 26%. Siswa mampu menjelaskan presipitasi reaksi berdasarkan hubungan Qsp dan Ksp dan menentukan partikel yang terlibat tetapi mereka tidak memiliki pengetahuan tentang interaksi yang terjadi dan tidak mampu menghitung Qsp. 18% siswa mampu menjelaskan pembentukan reaksi pengendapan berdasarkan hubungan Qsp dan interaksi partikel-partikel yang terlibat dalam reaksi tetapi mereka tidak dapat menghitung Qsp. Pada efek penambahan ion dan penurunan pH, terhadap kelarutan pada level submikroskopik atau simbolik. Sementara 4% siswa hanya dapat menjelaskan efek penambahan ion terhadap kelarutan berdasarkan pergeseran kesetimbangan kimia dan penurunan pH terhadap kelarutan, namun, mereka tidak dapat menghitung kelarutan sebelum dan setelah penambahan ion.¹⁴

Berdasarkan hasil penelitian, untuk konsep senyawa sukar larut didominasi oleh tipe 11 (tipe benar) yang berarti siswa memahami konsep berdasarkan interaksi partikel terlarut-terlarut, kelarutan sebagai sistem kesetimbangan, dan spesi dalam larutan jenuh senyawa sukar larut dalam tiga level representasi; untuk konsep hasil kali kelarutan dan hubungannya dengan kelarutan didominasi oleh tipe 00 (tipe salah) yang berarti siswa belum memahami

¹⁴Chusnur Rahmi, "Miskonsepsi, Troublesome Knowledge, dan Threshold Concept Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-Prediksi, Observasi, Eksplanasi (TDM-POE) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan", Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2016), h. 1.

pengertian Ksp dan penentuan kelarutan senyawa berdasarkan harga Ksp dalam tiga level representasi; Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan masih rendah pada level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.¹⁵

Profil model mental mencerminkan pemahaman siswa pada level representasi kimia, yaitu level makroskopik, level submikroskopik, dan level simbolik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan instrumen TDM-POE. Subjek penelitian terdiri dari 39 orang siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di kota Bandung yang telah mempelajari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Terkait dengan multipel representasi, semua siswa memiliki kemampuan yang baik dalam level makroskopik. Namun, sebagian besar siswa memiliki kemampuan yang kurang baik dalam level submikroskopik dan level simbolik.¹⁶

Penelitian ini menunjukan bahwa, profil model mental siswa kelas X IPA tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit, sebanyak 12,85% tergolong model mental ilmiah dan 87,11% model mental alternatif, yang terdiri atas 63,85% benar sebagian, 19,63% miskonsepsi khusus, dan 3,63% tidak ada tanggapan. Dengan

¹⁵Arini Fadhillah, “ *Profil Model Mental Siswa Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Tipe Pilihan Ganda Multi Tingkat (TDM-MT)*”, Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2016), h. 1.

¹⁶Rini Hendrawati, “*Profil Model Mental Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict Observe Explain (TDM POE)*”, Skripsi. (Bandung: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia), 2017, h. 98.

demikian, sebagian besar siswa belum memiliki model mental yang untuk memahami materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.¹⁷

E. Sistematika Pembahasan

Skripsi ini terdiri dari lima bab. Bab pertama, memaparkan tentang pendahuluan dari penelitian yang dilakukan. Bab kedua, berisi kajian pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Bab ketiga, menjelaskan tentang metode penelitian yang dilakukan. Bab keempat, memaparkan tentang hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan berdasarkan data-data penelitian yang diperoleh di lapangan. Bab kelima, berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan.

Setiap bab dalam skripsi ini nantinya terdiri dari beberapa sub-bab yang disusun secara sistematis. Bab I terdiri dari latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, struktur organisasi dan definisi operasional. Pada latar belakang penelitian dijelaskan permasalahan yang berkaitan dengan penelitian dan alasan pentingnya penelitian ini dilakukan. Kemudian pada bagian rumusan masalah dipaparkan permasalahan yang akan diteliti dalam bentuk pertanyaan penelitian. Pada bagian tujuan penelitian menjabarkan jawaban dari pertanyaan penelitian yang terdapat pada rumusan masalah. Manfaat penelitian memberikan gambaran mengenai manfaat yang dapat diberikan oleh hasil penelitian. Struktur organisasi memuat sistematika penulisan

¹⁷I Wayan Suja, Nyoman Selamat, Nyoman Yuniftru. “ *Profil Model Mental Siswa Tentang Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit*”, Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia, Vol. 2, No.2, 2018, h. 59.

dan gambaran umum dari setiap bab. Serta definisi operasional memuat tentang istilah-istilah yang dimaksud oleh peneliti dalam melakukan penelitian.

Bab II terdiri dari lima sub-bab yaitu mengenai profil model mental, representasi kimia makroskopik, submikroskopik, dan simbolik TDM-POE dan deskripsi materi asam basa. Bab III terdiri dari delapan sub-bab yaitu pendekatan dan jenis penelitian, kehadiran Peneliti di lapangan, lokasi penelitian, subjek penelitian instrumen, pengumpulan data, prosedur pengumpulan data, nalisis data dan tahap-tahap penelitian.

Kemudian, bab IV berisi pembahasan mengenai temuan yang diperoleh dari hasil penelitian dan pembahasan profil model mental siswa pada materi asam basa. Dan bab terakhir, yaitu bab V berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, implikasi, dan saran dari penulis untuk studi atau penelitian lanjutan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Profil Model Mental

1. Definisi Profil Model Mental

PMM dapat didefinisikan sebagai penjelasan dari pemikiran seseorang mengenai bagaimana suatu hal dapat terjadi.¹⁸ PMM memegang peranan penting dalam kimia karena dapat membantu menjelaskan pemahaman mengenai level makroskopik yang terjadi. Pemahaman terhadap ketiga level makroskopik submikroskopik dan simbolik tersebut seringkali diistilahkan sebagai model mental.

PMM dianggap mewakili ide-ide dalam pikiran seseorang yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena. Profil model mental adalah representasi intrinsik benda, ide atau proses yang dihasilkan individu selama fungsi kognitif. Pembelajar menggunakan model untuk mengemukakan alasan, mendeskripsikan, menjelaskan, memprediksikan suatu fenomena dan menghasilkan model ekspresi dalam berbagai format (misalnya deskripsi verbal, diagram, simulasi atau model konkret) untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka kepada orang lain atau untuk pemecahan masalah.¹⁹

¹⁸ Afiny Nur Apriyani, “*Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)*”, Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2015, h 3.

¹⁹ Yuli Handayanti, Agus Setia Budi, Nahadi, Nahadi. “*Analisis Profil Model Mental Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi*”, Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA, Vol.1, No. 1, 2015, h. 108.

2. Kegunaan Profil Model Mental

Secara umum PMM dapat memberikan informasi mengenai pemahaman siswa. Dengan menggali PMM siswa, maka guru dapat mengetahui sejauh mana siswa memahami suatu konsep tertentu.

PMM dapat menyatakan suatu gambaran, asumsi dan kisah yang dibawa dalam benak setiap individu tentang dirinya sendiri, orang lain, lembaga-lembaga dan setiap aspek dari dunia luar. Gambaran dalam bentuk individu ini memberikan kerangka peta-peta mental kognitif yang tersimpan dalam memori jangka panjang manusia yang terdiri atas persepsi-persepsi jangka pendek yang dibangun manusia sebagai bagian dari proses pertimbangan setiap hari.²⁰

Pemahaman ilmu kimia yang meliputi tiga level representasi menunjukkan keutuhan model mental seseorang. Setiap orang membangun model mental yang sifatnya personal ketika belajar memahami dan mempertautkan ketiga level representasi kimia selama proses pembelajaran. Menurut Jansoon, PMM dapat digunakan sebagai representasi sederhana yang mewakili ide-ide dalam pikiran seseorang yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan suatu fenomena. Siswa menggunakan model mental untuk memberikan alasan, menggambarkan, menjelaskan, memprediksi fenomena, menguji ide-ide baru, dan menyajikan data berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki untuk mengkomunikasikannya kepada orang lain atau memecahkan masalah dalam pembelajaran kimia. Siswa diharapkan dapat membentuk PMM yang utuh. PMM yang utuh terbentuk apabila siswa memahami dan mampu mempertautkan

²⁰ Afiny Nur Apriyani, "Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)", Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2015, h. 3.

pengetahuan yang dimilikinya pada ketiga level representasi kimia. Siswa mengeksplorasi model mental mereka dengan mengamati fenomena kimia di laboratorium pada level makroskopik, berimajinasi pada tingkat partikel pada level submikroskopik, dan menggunakan simbol-simbol kimia serta rumus matematika pada simbol simbolik.

PMM berperan penting dalam teori dan praktik pembelajaran kimia sehingga perlu dicermati dalam usaha melakukan perbaikan pembelajaran kimia. Guru perlu mengetahui bagaimana siswa membangun model mental untuk memastikan mereka tidak mengembangkan model mental yang salah.²¹ Devetak menyatakan profil model mental dapat memberikan gambaran terhadap pemahaman kimia pada ketiga level representasi kimia. Temuan yang diperoleh digunakan untuk mendeskripsikan kategori model mental yang dimiliki siswa. Selain itu, juga dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara ketiga level representasi kimia dengan kategori model mental yang dimiliki siswa.²²

Berdasarkan uraian dapat disimpulkan bahwa profil model mental berguna untuk mengetahui kemampuan siswa pada tiga level representasi kimia, meliputi level makroskopik, submikroskopik dan simbolik

²¹ Chusnur Rahmi, “*Miskonsepsi, Troublesome Knowledge, dan Threshold Concept Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-Prediksi, Observasi, Eksplanasi (TDM-POE) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan*” Tesis (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2016, h. 1.

²² *Ibit.* h. 109.

B. Representasi Kimia

Representasi kimia adalah suatu bentuk pengganti atau sesuatu yang mewakili untuk menjelaskan suatu konsep yang digunakan untuk menemukan solusi dengan cara yang berbeda-beda berdasarkan interpretasi pikirannya sehingga konsep tersebut menjadi lebih bermakna. Representasi kimia dibedakan menjadi tiga level, yaitu level representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Adapun deskripsi level representasi kimia sebagai berikut :

1. Representasi Makroskopik

Representasi makroskopik merupakan representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat dan diamati oleh panca indra, baik secara langsung maupun tak langsung. Hasil pengamatan itu dapat diperoleh melalui pengalaman sehari-hari, penyelidikan di laboratorium secara aktual, studi di lapangan ataupun melalui simulasi. Level makroskopik berupa representasi dari hasil pengamatan, dapat berupa suatu padatan, cairan, koloid, gas, dan aerosol. Beberapa contoh pengamatan yang dapat diamati dengan indera adalah massa, kepadatan, konsentrasi, pH, suhu dan tekanan osmotik.

Peserta didik dapat merepresentasikan hasil pengamatan atau kegiatan labnya dalam berbagai mode representasi, misalnya dalam bentuk laporan tertulis, diskusi, presentasi oral, diagram vee, grafik dan sebagainya. Representasi level makroskopik bersifat deskriptif. Namun demikian, pengembangan kemampuan peserta didik merepresentasikan level makroskopik memerlukan bimbingan agar mereka dapat fokus terhadap aspek-aspek apa saja

yang paling penting untuk diamati dan direpresentasikan berdasarkan fenomena yang diamatinya.²³

2. Representasi Submikroskopik

Level submikroskopik menggambarkan struktur zat-zat kimia dan fenomena, mekanisme reaksi, interaksi molekuler atau atomik, dan perubahan kimia yang mendasari suatu fenomena. Representasi submikroskopik merupakan representasi pada tingkat partikel yang mencakup penggambaran susunan elektron dalam atom, ion, dan molekul. Level ini dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep kimia terutama konsep reaksi kimia, yaitu dengan suatu imajinasi dan visualisasi reaksi kimia menggunakan beberapa proses partikel. Model representasi submikroskopik dapat diekspresikan mulai dari yang sederhana hingga menggunakan teknologi komputer, yaitu menggunakan kata-kata (verbal), diagram, gambar, model dua dimensi atau tiga dimensi, baik yang statis maupun dinamis (berupa animasi).²⁴

3. Representasi Simbolik

Simbolis menurut bahasa berarti lambang. Level simbolik melibatkan lambang-lambang atau tanda-tanda untuk mewakili atom. Representasi simbolik juga dapat menunjukkan keadaan fisik dari suatu wujud zat, misalnya padat (s); cair (l); gas (g); dan air (aq) serta menunjukkan jumlah atom dalam suatu ion atau

²³ Nailal Husna, *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Multi Level Representasi dan Unity Of Sciences pada Pembelajaran Materi Termokimia Kelas XI IPA Nu Hasyim Asy'ari 2 Gebog Kudus, Skipsi*, (Semarang: Universitas islam Negeri Walisongo, 2019), h. 15-16.

²⁴ Nailal Husna, *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Multi Level Representasi dan Unity Of Sciences pada Pembelajaran Materi Termokimia Kelas XI IPA Ma Nu Hasyim Asy'ari 2 Gebog Kudus, Skipsi*, (Semarang: Universitas islam Negeri Walisongo, 2019), h. 16-17.

molekul. Selain itu, representasi ini dapat berupa rumus kimia, diagram, gambar, persamaan reaksi, stoikiometri dan perhitungan matematik.²⁵

C. Tes Diagnostik Model Mental-*Predict, Observe, Explain* (TDM-POE)

1. Definisi TDM-POE

a. Definisi Tes Diagnostik

Tes diagnostik adalah tes yang dapat berupa sejumlah pertanyaan atau permintaan melakukan sesuatu untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, intelegensi, bakat, atau kemampuan lain yang dimiliki oleh seseorang. Analogi kerja seorang guru dapat diurutkan sebagai berikut, yaitu guru tes diagnostik, tindak lanjut. Berdasarkan urutan tersebut, dapat disimpulkan tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan

Kata diagnostik banyak digunakan dalam dunia kedokteran, psikologi, dan pendidikan. Dalam pendidikan, diagnostik berarti usaha untuk mengetahui secara tepat (*to know precisely*), untuk memutuskan (*to decide*), dan untuk sependapat (*to agree upon*).²⁶ Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mendiagnosa kelemahan dan kelebihan siswa pada pelajaran tertentu.²⁷ Tes diagnostik utamanya adalah untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan siswa dan memberi

²⁵ Nailal Husna, *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Multi Level Representasi dan Unity Of Sciences pada Pembelajaran Materi Termokimia Kelas XI IPA Nu Hasyim Asy'ari 2 Gebog Kudus*, Skipsi, (Semarang: Universitas islam Negeri Walisongo, 2019),h. 17.

²⁶ Rupp, Jonathan Templin, Roberd Hanson. "*Diagnostic Measurement: Theory, Methods and Applicaion*, (New York: *The Guilford Press*, 2010), h. 1.

²⁷ Rajeswari, *Preparation and Testing of Remedial Teaching Materials for Educationally Backward Students in Chemistry at the Secondary School Level*, (Kottayam: *School of Pedagogical Sciences Mahatma Ghandi University*, 2010), h. 46.

masukannya kepada guru dan siswa untuk membuat keputusan terkait dengan perbaikan proses mengajar dan proses belajar.²⁸

Berdasarkan tiga pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik adalah tes yang dapat digunakan untuk mengetahui secara tepat dan memastikan kelemahan dan kelebihan siswa pada pelajaran tertentu. Bagi guru, informasi yang diperoleh dari tes diagnostik dapat digunakan untuk memperbaiki proses pembelajaran, sedangkan bagi siswa dapat digunakan untuk memperbaiki proses belajar. Jadi, informasi dari tes diagnostik dapat dimanfaatkan guru dan siswa dalam program pembelajaran remedial.

b. Definisi TDM-POE

TDM-POE merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan peserta didik dalam pembelajaran melalui prediksi, observasi dan eksplanasi sehingga hasil tes dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut yang tepat²⁹. PMM adalah representasi pribadi mental seseorang terhadap suatu ide atau konsep. PMM dapat digambarkan sebagai model konseptual, representasi mental/internal, gambaran mental, proses mental, suatu konstruksi yang tidak dapat diamati, dan representasi kognitif pribadi

²⁸ Zhongbao Zhao, "An Overview of Studies on Diagnostic Testing and its Implications for the Development of Diagnostic Speaking Test", *International Journal of English Linguistics*, Vol. 3, No. 1, 2013, h. 43.

²⁹ Lisdiani, Anisa Barkah (2014) *Profil Model Mental Siswa Pada Sub-Materi Pergeseran Kesetimbangan Kimia Dengan Menggunakan TDM-POE*. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.

TDM-POE dapat mengungkapkan prediksi siswa dan alasan mereka terhadap peristiwa tertentu. Selain itu, TDM-POE telah terbukti dapat digunakan untuk:

- 1) Mencari tahu ide awal siswa;
- 2) Memberi guru informasi tentang pemikiran siswa;
- 3) Menghasilkan bahan diskusi; dan
- 4) Memotivasi siswa untuk mau mengeksplorasi konsep.³⁰

2. Manfaat TDM-POE

TDM-POE dapat mengungkapkan profil model mental yaitu pemahaman kimia siswa pada 3 level representasi. Level makroskopik mencakup fenomena yang dapat teramati melalui observasi dan dapat dirasakan oleh indera sehingga bisa menjadi pengalaman sehari-hari peserta didik. Sifat dari makroskopik adalah nyata. Level sub-mikroskopik erat kaitannya dengan penjelasan teoritis yang mendasari fenomena pada tingkat molekuler atau partikel. Level makroskopik dan sub-mikroskopik dapat disajikan secara simbolik. Jika siswa dapat menjelaskan ketiga level representasi dan mempertahankannya, maka siswa akan dapat menjelaskan fenomena dan konsep yang terkait dengan fenomena tersebut secara utuh.³¹

³⁰ Gesti Haeriah, “*Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Sel Elektrolisis dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)*”, Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2017, h. 2.

³¹ Lisdiani, Anisa Barkah (2014) *Profil Model Mental Siswa Pada Sub-Materi Pergeseran Kesetimbangan Kimia Dengan Menggunakan TDM-POE*. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.

3. Karakteristik TDM-POE

TDM-POE merupakan tes diagnostik model mental yang dapat menggali pemahaman siswa melalui tiga tahap yaitu *predict* (memprediksi), *observe* (mengamati), dan *explain* (menjelaskan). Melalui tahap wawancara, masing-masing tahap mengungkapkan level representasi kimia. Pada tahap *predict* menggambarkan level sub-mikroskopik dan simbolik; pada tahap *observe* menggambarkan level makroskopik; dan *explain* merupakan tahap mempertautkan simbolik, sub-mikroskopik, dan makroskopik.³²

Tes diagnostik memiliki beberapa karakteristik yaitu sebagai berikut:

Pembelajaran dengan model POE menggunakan 3 langkah utama dari metode ilmiah yaitu pertama prediksi, membuat dugaan terhadap suatu peristiwa fisika. Kedua observasi, yaitu melakukan penelitian, pengamatan apa yang terjadi. ketiga eksplanasi, yaitu memberi penjelasan. Penjelasa terutama tentang kesesuaian antara dugaan dengan kesesuaian yang terjadi.

POE hampir sama dengan struktur model berfikir induktif yang memiliki elemen-elemen dasar yakni:

1. Membentuk konsep yang terdiri dari: a. Mengkalkulasikan dan membuat daftar, b. Mengelompokkan, c. Membuat tabel dan kategori.
2. Interpretasi data, yang terdiri dari: a. Mengidentifikasi hubungan yang penting; b. Mengeksplorasi menghubungkan pola-pola dari suatu hubungan-hubungan; c. membuat dugaan dan kesimpulan

³² Lisdiani, Anisa Barkah (2014) *Profil Model Mental Siswa Pada Sub-Materi Pergeseran Kesetimbangan Kimia Dengan Menggunakan TDM-POE*. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.

3. Penerapan prinsip, terdiri dari: a. Memprediksi konsekuensi, menjelaskan fenomena asing; b. Menjelaskan atau mendukung prediksi; c. Menguji kebenaran (verifikasi) prediksi.³³

D. Materi Asam Basa

Kompetensi dasar (KD) 3.10 pengetahuan dan keterampilan dalam kurikulum 2013 yaitu menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan pH larutan asam kuat dan asam lemah, basa kuat dan basa lemah penetralan, dan pengenceran) dalam kehidupan sehari-hari, serta membandingkan sifat-sifat larutan melalui praktikum berdasarkan konsep asam basa dan pH larutan (asam kuat dan asam lemah, basa kuat dan basa lemah) dalam kehidupan sehari-hari.

Materi asam basa dapat disajikan dalam tiga level yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.

1. Secara makroskopik dapat dipelajari antara lain dari fenomena hujan asam dan kesetimbangan asam basa dalam sistem tubuh. Secara konseptual, fenomena makroskopik dipelajari di laboratorium melalui praktikum penentuan pH menggunakan berbagai indikator, kekuatan asam basa dan titrasi asam basa.
2. Level representasi submikroskopik dapat ditunjukkan dengan memvisualisasikan terjadinya transfer proton saat suatu asam atau basa terlarut dalam air, keadaan kesetimbangan ion-ion dan molekul-molekul

³³ Izza Aliyatul Muna. *Model Pembelajaran POE (Predict-Observeexplain) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Ipa*. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ponorogo. Volume 5, Nomor 1, Juni 2017

dalam larutan asam dan basa untuk memvisualisasikan perbedaan pH dan kekuatan asam dan basa.

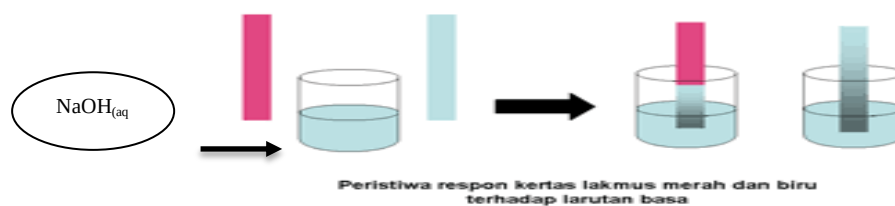
3. Secara simbolik berkaitan dengan persamaan reaksi transfer proton dalam larutan asam atau larutan basa dan penentuan pH larutan.

Asam dan basa merupakan dua golongan zat kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Kita mengenal berbagai zat yang dapat digolongkan sebagai asam, misalnya asam cuka (CH_3COOH), asam jawa, asam belimbing jeruk ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$), asam tartrat ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$) pada anggur, asam laktat ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$) ditimbulkan dari air susu yang rusak. Salah satu sifat adalah rasanya masam. Kita juga mengenal berbagai zat yang kita golongkan sebagai basa, misalnya kapur sirih $\text{Ca}(\text{OH})_2$, air sabun dan odol. Salah satu sifat basa adalah dapat melarutkan lemak.

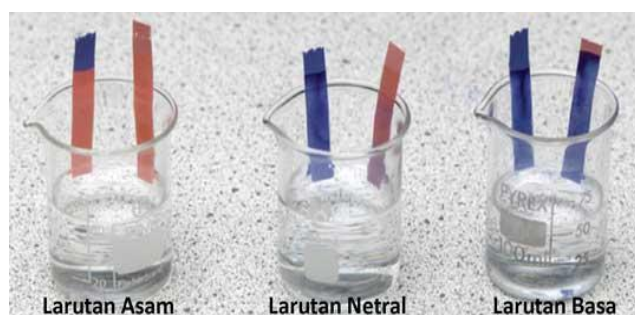
Di laboratorium asam dan basa secara sederhana dapat dikenali dengan menggunakan kertas lakmus. Dalam larutan asam, kertas lakmus akan berwarna merah sedangkan dalam basa kertas lakmus akan berwarna biru. Larutan asam dan basa merupakan larutan elektrolit, sehingga di dalam air akan terurai menjadi ion-ionnya.³⁴



³⁴ Unggul Sudarmo, *Kimia SMA Kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 113.



Gambar 2.1 Perubahan Kertas Lakmus pada Larutan Asam dan Basa
Sumber: Unggul Sudarmo, 2004



Gambar 2.2 Peristiwa Perubahan Kertas Lakmus pada Larutan Asam
Netral dan Basa
Sumber: www.profmarsolais.com, 2020

Pada Gambar 2.1 di atas dapat disimpulkan bahwa peristiwa respon kertas lakmus yang berubah menjadi merah apabila dimasukkan ke dalam larutan asam seperti NaCl dan berubah menjadi biru apabila dimasukkan ke dalam basa seperti NaOH . Pada Gambar 2.2 asam terbagi menjadi dua yaitu asam lemah dan asam kuat, demikian juga basa, ada basa kuat dan basa lemah. Kekuatan asam atau basa tergantung dari bagaimana suatu senyawa diuraikan dalam pembentukan ion-ion jika senyawa tersebut dalam air. Warna kertas lakmus dalam larutan asam, larutan basa dan larutan bersifat netral berbeda. Ada dua macam kertas lakmus, yaitu lakmus merah dan lakmus biru. Sifat dari masing-masing kertas lakmus tersebut sebagai berikut.

- a) Lakmus merah dalam larutan asam berwarna merah dan dalam larutan basa berwarna biru dan dalam larutan netral berwarna merah.
- b) Lakmus biru dalam larutan asam berwarna merah dan dalam larutan basa berwarna biru dan dalam larutan netral berwarna biru.

Kertas lakmus biru berubah warna menjadi merah di bawah kondisi asam dan kertas lakmus merah menjadi biru di bawah kondisi basa³⁵

1) Sifat Asam dan Basa



Gambar 2.3 Zat-zat yang Berasa Masam pH<7
Sumber : <https://www.bing.com>

Asam basa merupakan dua senyawa kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Pada Gambar 2.3 diatas Secara umum zat-zat yang berasa masam mengandung asam, misalnya asam sitrat pada jeruk, asam cuka, asam jawa, asam belimbing jeruk asam cuka ($C_2H_4O_2$), asam jawa, asam belimbing jeruk , asam tartrat ($C_4H_6O_6$) pada anggur, asam laktat ($C_4H_6O_3$) ditimbulkan dari

³⁵ Suyatno, dkk. *Kimia SMA kelas XI*, (Jakarta : PT Grafindo,2007) h. 146,

air susu yang rusak. Beberapa sifat asam yang disimpulkan oleh *Robert Boyle* pada tahun 1661 antara lain adalah sebagai berikut: asam memiliki rasa cuka, bersifat korosif, mengubah warna bahan celup tumbuh-tumbuhan dari biru menjadi merah, dan akan kehilangan keasamannya jika bercampur dengan zat basa.



$\text{Ca(OH)}_{2(s)}$



Sabun



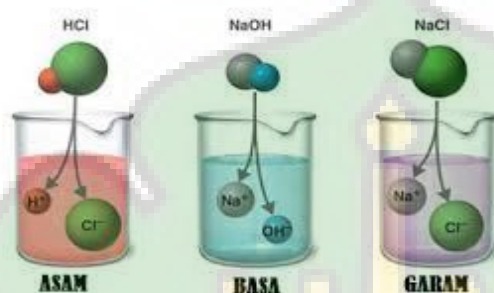
$\text{NaOH}_{(s)}$

Gambar 2.4 Zat Yang Mengandung Sifat Basa >7
Sumber : <https://www.bing.com>

Pada Gambar 2.4, menunjukan basa merupakan senyawa yang mempunyai sifat licin, rasa pahit dan jenis basa tertentu bersifat membakar, misalnya kapur sirih, air sabun, odol dan natrium hidroksida atau soda api. Yang memiliki pH lebih dari 7 jika digunakan lakmus maka akan berwarna biru.

2) Teori Asam dan Basa

Sifat asam dan basa dari suatu larutan dapat dijelaskan menggunakan beberapa teori, yaitu teori asam basa *Arrhenius*, teori asam basa *Browsted-Lowry*, dan teori asam basa *G.N. Lewis*.³⁶

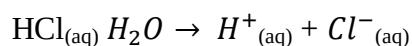


Gambar 2.5 Elektron Asam dan Basa
Sumber : <https://www.google.com>

Asam adalah zat yang melepaskan ion H^+ sedangkan basa adalah zat yang melepaskan ion OH^- . Jadi pembawa sifat asam adalah ion H^+ , sedangkan pembawa sifat basa adalah ion OH^-

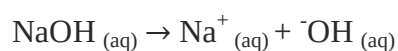
(a) Teori Asam Basa *Arrhenius*

Dalam teorinya tentang penguraian (disosiasi) elektrolit, *Svante Arrhenius* (1984) mengajukan bahwa elektrolit yang dilarutkan di dalam air terurai menjadi ion-ion. Elektrolit yang kuat akan terurai sempurna, elektrolit yang lemah hanya terurai sebagian. Suatu jenis zat yang jika terurai menghasilkan ion hidrogen (H^+) disebut asam. Pembawa sifat asam adalah ion H^+ . misalnya HCl.



³⁶Unggul sudarmo, *Kimia Untuk...*, h. 186.

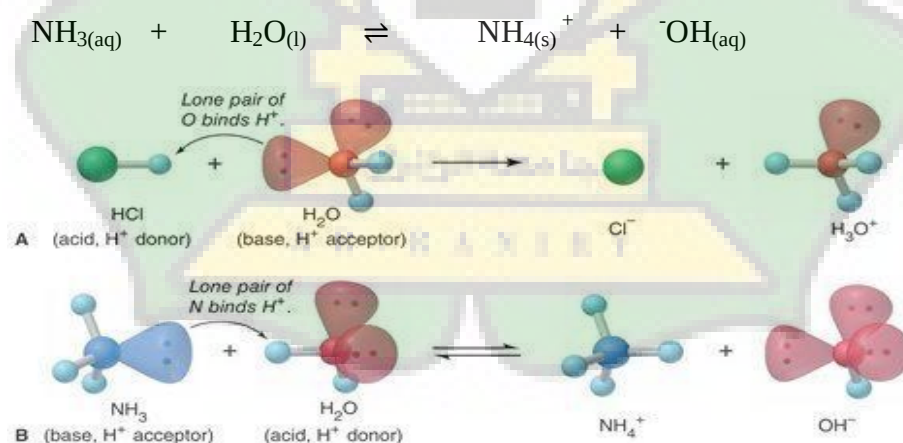
Senyawa di atas jika dilarutkan dalam air akan terurai membentuk ion-ion positif (H^+) dan ion negatif sisa asam. Basa jika terurai, maka menghasilkan ion-ion hidroksida OH^- sebagai pembawa sifat basa.



Senyawa di atas jika dilarutkan dalam air akan terurai membentuk ion OH^- dan ion positif sisa basa.³⁷

(b) Teori Asam Basa *Brownsted-Lowry*

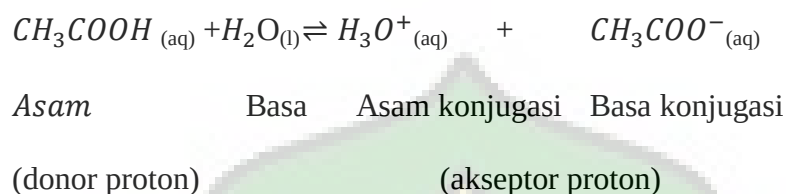
Teori asam basa *Brownsted-Lowry* didasarkan pada transfer elektron. Asam adalah pemberi (donor) proton. Basa adalah spesies penerima (akseptor) proton, kelebihan definisi Bronsted Lowry dibandingkan definisi *Arrhenius* adalah dapat menjelaskan reaksi asam basa dalam fase gas, padat, dan cair atau campuran hydrogen sebagai contoh basa NH_3 . Reaksi ionisasi NH_3 ketika dilarutkan dalam air, NH_3 berperan sebagai basa dan H_2O sebagai asam.



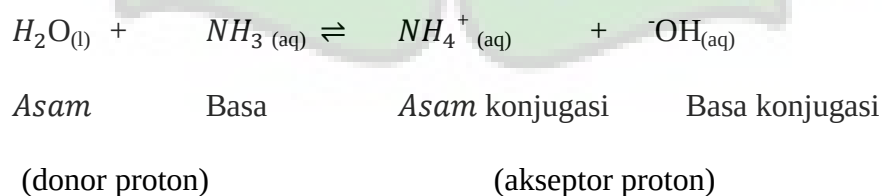
Gambar 2.6 Pelarut Asam atau Basa dalam Air Sebagai Reaksi Asam Basa
Sumber : Silberberg Martin dkk

³⁷ Ralph H. Petrucci, *Kimia Dasar*, Editor Seminar Achmadi, (Jakarta: Erlangga, 1992), h. 260.

Dari gambar 1, Bronsted-Lawry mendefinisikan atom hidrogen yang dapat terlepas ion H^+ dan gambar 2 basa Bronsted Lawry mempunyai pasangan elektron bebas yang dapat berikatan ion H^+ .



Pada persamaan reaksi di atas, asam (CH_3COOH) berperan sebagai donor proton dan basa (H_2O) berperan sebagai akseptor proton, membentuk asam konjugasi (H_3O^+) dan basa konjugasi (CH_3COO^-). Asam konjugasi (H_3O^+) terbentuk dari basa yang telah menerima proton dan basa konjugasi (CH_3COO^-) terbentuk dari asam yang telah melepaskan proton. CH_3COO^- adalah basa konjugasi dari CH_3COOH (demikian pula CH_3COOH adalah asam konjugasi dari CH_3COO^-). Dengan cara yang sama, H_3O^+ dan H_2O juga membentuk asam-basa konjugasi. Keseimbangan yang tercapai dapat dipandang sebagai persaingan antara dua basa untuk mendapatkan ion hidrogen. Sebagai contoh bila amonia dilarutkan dengan air Kedua basa NH_3 dan OH^- bersaing memperebutkan ion-ion hidrogen.

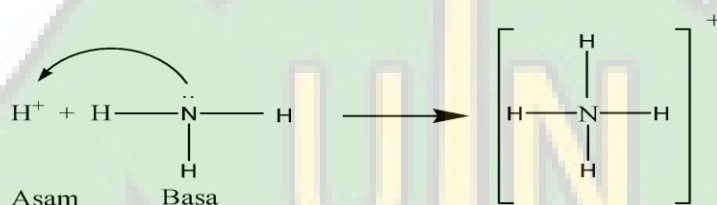


Kedua basa NH_3 dan OH^- bersaing memperebutkan ion-ion hidrogen. Beberapa molekul dan ion dapat berfungsi baik sebagai asam maupun sebagai basa tergantung dari kondisi reaksi sehingga disebut amfoter. Contoh yang paling

umum adalah air itu sendiri. Air berfungsi sebagai asam dengan memberikan ion hidrogen kepada NH_3 (basa konjugat disini adalah OH^- dan sebagai basa yang menerima ion hidrogen dari CH_3COOH (asam konjugat disini adalah H_3O^+).

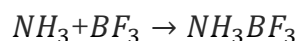
(c) Teori Asam Basa *Lewis*

Teori asam basa *Lewis* di dasarkan pada transfer elektron. Asam adalah spesies penerima (akseptor) pasangan elektron. Basa adalah spesies pemberi (donor) pasangan elektron. Contoh: $H^+ + NH_3 \rightarrow NH_4^+$

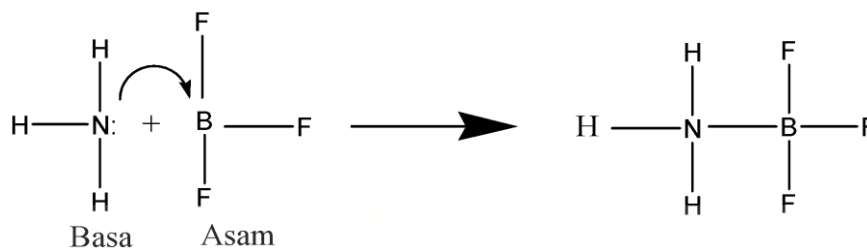


Gambar 2.6 Reaksi Asam Basa Menurut Lewis
Sumber: Suminar, 2001

Konsep asam basa yang dikembangkan oleh Lewis didasarkan pada ikatan kovalen koordinasi. Atom atau spesi yang memberikan pasangan elektron di dalam membentuk ikatan kovalen koordinasi akan bertindak sebagai basa, sedangkan atom, molekul, atau spesi yang menerima pasangan elektron disebut sebagai asam. Dengan konsep ini dapat dijelaskan terjadinya reaksi asam basa yang terjadi pada ion logam dengan konsep ini dapat dijelaskan terjadinya reaksi asam basa yang terjadi pada ion logam dengan suatu molekul atau ion.



Basa Asam



Gambar 2.7 Reaksi Asam Basa Menurut Lewis

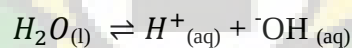
Sumber: Suminar, 2001

Persamaan reaksi di atas, NH_3 merupakan basa lewis yaitu menyumbangkan pasangan elektron bebas kepada BF_3 , BF_3 merupakan asam lewis atau akseptor elektron. Ikatan yang terbentuk merupakan ikatan kovalen koordinasi.

3) Kestimbangan Ion dalam Larutan Asam dan Basa

a) Kestimbangan Air

Air merupakan elektrolit yang sangat lemah karena sebagian kecil dari molekul air terionisasi dengan reaksi:



Reaksi ionisasi air ini merupakan reaksi kesetimbangan sehingga berlaku hukum kesetimbangan:

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

Air murni mempunyai konsentrasi yang tetap sehingga hasil kali dari konsentrasi air murni dengan K akan menghasilkan nilai yang tetap.

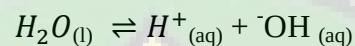
$$K [\text{H}_2\text{O}] = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Oleh karena nilai $K [\text{H}_2\text{O}]$ tetap, tetapan kesetimbangan air dinyatakan sebagai tetapan ionisasi air dan diberi lambing K_w .

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

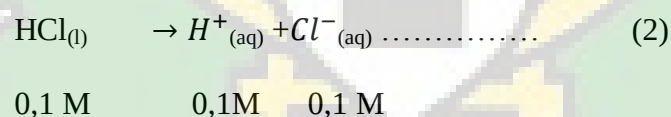
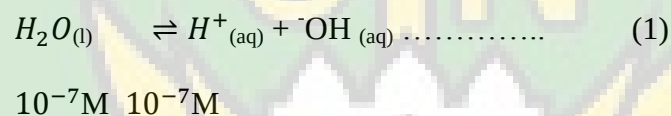
b) Pengaruh Asam dan Basa Terhadap Kestimbangan

Adanya ion H^+ yang dihasilkan oleh suatu asam dan ion OH^- yang dihasilkan oleh suatu basa dapat mengakibatkan terjadinya pergeseran kesetimbangan pada reaksi kesetimbangan air:

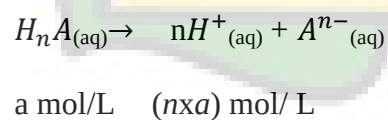


1) Asam Kuat

Asam kuat adalah asam yang dianggap terionisasi sempurna dalam larutannya. Jika didalam air terlarut asam kuat, misalnya HCl 0,1 M; kesetimbangan air terganggu.



Secara umum, apabila didalam air terdapat asam kuat (H_nA) dengan konsentrasi ion H^+ dalam asam tersebut dapat dihitung dengan cara:



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

Dengan : a = kemolaran Asam

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

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

Oleh karena itu $[H^+] = [A^-]$, maka:

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

Atau

$$[H^+]^2 = K_a[HA]$$

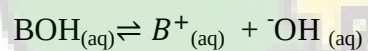
$$[H^+] = \sqrt{K_a[HA]}$$

Dengan : K_a = tetapan ionisasi asam

$[HA]$ = konsentrasi asam

4) Basa Lemah

Seperti halnya asam lemah, basa lemah hanya sedikit mengalami ionisasi sehingga reaksi ionisasi basa lemah merupakan reaksi kesetimbangan:



Dengan cara penurunan yang sama, didapatkan rumus untuk menghitung konsentrasi ion ^-OH dalam larutan adalah sebagai berikut.

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

Derajat ionisasinya dapat ditentukan dengan rumus:

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

K_b dan α dapat digunakan sebagai ukuran kekuatan basa. Semakin besar nilai K_b , semakin kuat basanya dan semakin besar nilai derajat ionisasinya.

5) Derajat Keasaman (pH)

Konsentrasi ion hidronium $[H^+]$ dalam suatu larutan encer relatif kecil, tetapi sangat menentukan sifat-sifat larutan, terutama larutan dalam air. *Sorensen* (1868-1993) mengusulkan konsep “pH” (pangkat ion hidrogen agar memudahkan pengukuran dan perhitungan untuk mengikuti perubahan konsentrasi ion H^+ dalam suatu larutan. Menurut *Sorensen*, pH merupakan fungsi negatif logaritma dari konsentrasi ion H^+ dalam suatu larutan, dan dirumuskan sebagai berikut.

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

Dengan analogi yang sama, untuk menentukan nilai konsentrasi OH^- dalam larutan dapat digunakan rumus nilai pOH.

$$pOH = -\log [OH^-]$$

Dalam kesetimbangan air terdapat tetapan kesetimbangan:

$$K_w = [H^+] [OH^-]$$

Jadi, dengan menggunakan konsep $-\log = p$ maka:

$$-\log K_w = -\log ([H^+] [OH^-])$$

$$-\log K_w = (-\log [H^+]) + (-\log [OH^-])$$

$$pK_w = pH + pOH$$

$$pH + pOH = pK_w$$

Pada suhu 25°C nilai $K_w = 10^{-14}$ maka didapat,

$$pH + pOH = 14$$

(a). Nilai pH dan Sifat Larutan

Pada dasarnya, pH digunakan untuk menyatakan konsentrasi ion H^+ dalam larutan encer. Hubungan antara konsentrasi ion H^+ dalam larutan dengan nilai pH pada suhu 25°C adalah sebagai berikut.

Larutan asam : $[H^+] > 1 \times 10^{-7}\text{M}$ dan nilai $\text{pH} < 7$

Larutan basa : $[H^+] < 1 \times 10^{-7}\text{M}$ dan nilai $\text{pH} > 7$

Larutan netral : $[H^+] = 1 \times 10^{-7}\text{M}$ dan nilai $\text{pH} = 7$

Nilai pH dapat memberikan informasi kekuatan suatu asam atau basa. Untuk konsentrasi yang sama, semakin kuat suatu asam, semakin besar konsentrasi ion H^+ dalam larutan, dan nilai pHnya semakin kecil. *Semakin kuat suatu asam, semakin kecil nilai pH-nya.* Sebaliknya semakin kuat suatu basa, semakin besar konsentrasi ion OH^- dalam larutan. Semakin besar konsentrasi ion OH^- , semakin kecil konsentrasi ion H^+ dalam larutan. Akibatnya, nilai pH menjadi semakin besar. *Semakin kuat suatu basa, semakin besar nilai pH-nya.*

(b). Indikator Asam Basa dan Nilai pH

Untuk mengetahui nilai pH suatu larutan dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter atau indikator. pH meter merupakan suatu rangkaian alat elektronik yang dilengkapi dengan elektrode kaca, jika elektrode kaca ini dimasukan ke dalam larutan, akan timbul beda potensial yang mengakibatkan adanya ion H^+ dalam suatu larutan.

Tabel 2.1 Jangkauan Warna Beberapa Indikator

Indikator	Perubahan warna	Trayek Ph
<i>Methyl Orange</i> (MO)	Merah ke kuning	3,1 – 4,4
<i>Methyl Red</i> (MM)	Merah ke kuning	4,4 – 6,2
Lakmus	Merah ke biru	4,5 – 8,3
<i>Bromtimol Blue</i> (BTB)	Kuning ke biru	6,0 – 7,6
Phenolphthalein (PP)	Tidak berwarna ke merah ungu	8,3 – 10,0

(Sumber: Sudarmo, 2004)

Indikator tunggal hanya akan menunjukkan hasil secara umum, misalnya suatu larutan ditetesi indikator PP berwarna merah, berarti larutan tersebut mempunyai $\text{pH} > 8,3$. Untuk mendapatkan hasil yang lebih teliti dapat digunakan beberapa indikator terhadap suatu larutan.

Perkiraan nilai pH juga tidak pasti tepat, namun nilai ini merupakan nilai yang lebih teliti dibandingkan jika hanya indikator tunggal. Akan tetapi, jika mengharapkan pengukuran nilai pH secara pasti dapat digunakan indikator universal. Indikator universal merupakan campuran beberapa indikator yang adapt berubah pada setiap satuan nilai pH. Terdapat indikator universal ada yang berbentuk larutan atau kertas stik yang dilengkapi dengan peta warna dan pH-nya.³⁸

Banyak zat pewarna alami yang ditemukan pada buah-buahan, sayur-sayuran dan bunga bertindak sebagai indikator pH dengan mengalami perubahan warna seiring terjadinya perubahan keasaman. Ekstrak kol merah adalah indikator pH alami. Bila larutan sangat asam, ekstrak tersebut mengubah warna larutan

³⁸ Unggul sudarmo, *Kimia Untuk...*, h. 187-205.

menjadi merah. Bila larutan berkurang keasamannya (semakin basa), warna berubah dari merah menjadi ungu sampai kuning.³⁹

1. Reaksi Penetralan

Reaksi penetralan merupakan reaksi antara asam dan basa. Reaksi asam basa dalam medium air biasanya menghasilkan air dan garam, yang merupakan senyawa ionik yang terbentuk dari suatu kation selain H^+ dan suatu anion selain OH^- . Kemudian, larutan netral mempunyai pH=7, jadi semakin asam suatu larutan maka semakin kecil pH-nya. Larutan dengan pH=1 memiliki sifat 10 kali lebih asam dari pada larutan dengan pH=2; larutan dengan pH=1 memiliki sifat 100 kali lebih asam daripada larutan dengan pH=3, dan seterusnya.⁴⁰

Titrasi netralisasi basa kuat-asam kuat menggunakan fenolftalein. Titik ekuivalen ditandai dengan warna merah

2. Pengenceran

Pengenceran adalah proses penambahan pelarut di dalam suatu larutan. Jumlah zat terlarut tetap, tidak berubah hanya volume larutan yang berubah setelah ditambahkan pelarut. Pengenceran pada prinsipnya hanya menambahkan pelarut saja, sehingga jumlah mol zat terlarut sebelum pengenceran sama dengan jumlah mol zat terlarut sesudah pengenceran. Dengan kata lain jumlah mmol zat terlarut sebelum pengenceran sama dengan jumlah mmol zat terlarut sesudah

³⁹ Suminar (ed.), *Prinsip Prinsip...*, h. 305.

⁴⁰ David W. Oxtoby dan H.P Gillis, *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 297.

pengenceran atau jumlah zat terlarut sebelum pengenceran sama dengan jumlah zat terlarut sesudah pengenceran.



BAB III METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Metode penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif. Penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran tentang fenomena-fenomena yang berlangsung atau dapat juga mendeskripsikan suatu keadaan berikut dengan perkembangannya.⁴¹ Penelitian deskriptif peneliti tidak melakukan manipulasi atau memberikan perlakuan tertentu terhadap variabel atau merancang sesuatu yang diharapkan terjadi pada variabel, tetapi semua kegiatan, keadaan, kejadian, aspek maupun komponen berjalan sebagaimana adanya.⁴²

B. Kehadiran Peneliti di Lapangan

Peneliti melakukan observasi dan wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 1 Trumon Timur Kabupaten Aceh Selatan pada tanggal 25 Agustus 2019, diperoleh informasi bahwa dalam belajar kimia peserta didik masih kurang aktif terutama pada materi yang membutuhkan pemahaman konsep dan daya ingat yang kuat seperti pada materi asam basa. Sehingga peneliti ingin melakukan penelitian di sekolah tersebut pada waktu dan tanggal yang telah ditentukan nantinya.

⁴¹ Arifin, *Penelitian Pendidikan*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2011), h. 54.

⁴² Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT. Asdi Mahasatya, 2010), h. 3.

C. Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Atas yang berada tepatnya di Kabupaten Aceh Selatan yaitu di SMA Negeri 1 Trumon Timur Kabupaten Aceh Selatan.

D. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah sumber kajian yang dimintai keterangan informasi tentang masalah yang akan diteliti. Sumber kajian merupakan tempat dimana data tersebut didapatkan. Purposive sampling merupakan salah satu pengambilan sampel yang bisa digunakan dalam penelitian. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel dengan penentuan kriteria-kriteria.⁴³ Subjek dalam penelitian ini adalah 30 siswa kelas XI MIA 2 di SMA Negeri 1 Trumon Timur Kabupaten Aceh Selatan.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes tertulis berupa soal uraian berdasarkan TDM-POE. Soal yang disajikan mengikuti tahapan dalam POE dan mengaitkan ketiga level representasi kimia. Konsep asam basa yang menjadi materi yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah konsep pH pada berbagai macam kondisi yakni pH larutan pada proses pengenceran, dan netralisasi. Instrumen TDM-POE dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu *predict- observe- dan explain*. Jumlah pertanyaan dalam instrumen ini adalah

⁴³ Sugiono, ''Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D''. (Bandung: ALFABETA, 2008)

sembilan pertanyaan dengan rincian tiga pertanyaan pada tahap *predict*, tiga pertanyaan pada tahap *observe*, dan tiga pertanyaan pada tahap *explain*.

Instrumen yang dibuat diupayakan semaksimal mungkin untuk dapat menggali dan mengungkapkan PMM yang dimiliki oleh siswa. Pertanyaan yang berkaitan dengan *predict* berisi pertanyaan yang mengungkap kemampuan siswa pada level sub-mikroskopik dan simbolik. Pada soal ini, siswa diminta untuk memprediksikan pH larutan pengenceran, pencampuran, dan netralisasi. Tahap kedua berkaitan *observe*, yaitu siswa diminta untuk menuliskan hasil observasi terhadap video percobaan yang dilakukan. Percobaan dilakukan setelah siswa menuliskan jawaban *predict*. Jawaban siswa pada *observe* berkaitan dengan level makroskopiknya. Pada tahap *explain*, siswa diminta untuk memberikan eksplanasi terkait fenomena dalam percobaan dan prediksinya. Jawaban siswa pada tahap *explain* dapat mengungkapkan kemampuan siswa dalam mempertautkan ketiga level representasi kimia.⁴⁴

Instrumen yang telah disusun harus melalui proses validasi. Validasi adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau keselisihan suatu instrument. Validasi adalah suatu hal yang berkaitan dengan persoalan kesesuaian instrumen yang akan digunakan untuk mengukur suatu hal yang hendak di ukur. Instrument tersebut dapat dikatakan layak atau valid apa bila instrument tersebut dapat dipergunakan.⁴⁵

⁴⁴ Afiny Nur Apriani , “*Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)*”, Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2015, h. 33-34.

⁴⁵ Juyuf soewadji, *Pengantar Metodologi Penelitian*, (Jakarta : Mitra Wacana Media, 2012), h. 173.

Penelitian ini divalidasikan dengan cara validasi konstruk. Para ahli diminta tanggapan tentang instrumen yang telah dibuat oleh peneliti. Dimana para ahli akan mengoreksi atau diberikan masukan bahwa instrumen tersebut sudah layak digunakan atau instrument tersebut harus direvisi kembali. Setelah hal tersebut selesai direvisi baru dilakukan tes uji coba hasil keterbacaan soal TDM-POE.⁴⁶

Sebelum melakukan soal digunakan dalam tes yang tes yang sesungguhnya, uji coba perlu dilakukan untuk semakin memperbaiki kualitas soal. Melalui uji coba, dapat diperoleh data tentang gambaran profil model mental. Jika soal sudah dilakukan dengan baik maka perlu dilakukan uji coba terlebih dahulu. Tujuannya untuk mengetahui soal-soal yang perlu diubah, dibenahi atau diperbaiki.⁴⁷

F. Prosedur Pengumpulan Data

Instumen penelitian berupa TDM-POE ini digunakan untuk memperoleh PPM siswa pada sub-materi asam basa. Tes yang dikerjakan ini berbeda dengan tes konvensional. Tes ini diawali dengan cara siswa membuat prediksi pH larutan berdasarkan perhitungan secara teoritis. Lalu ditayangkan video percobaan pembuktian pH larutan. Selanjutnya siswa diminta menjelaskan hasil pengamatan dan mengaitkannya dengan hasil prediksi. Model mental siswa direfleksikan berdasarkan jawaban siswa terhadap soal-soal dalam tes yang diberikan.

⁴⁶ Intan Fitriani, *“profil model mental siswa pada materi termo kimia dengan menggunakan TIM-POE”*, Sripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2014, h.31-32

⁴⁷ Sumarna Surapranata. *Analisis validasi, reabilitas dan interpretasi hasil tes*. (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2009), h.125

G. Analisis Data

Hasil dari jawaban siswa yang telah dikelompokkan menghasilkan suatu pola profil model mental. Jawaban siswa pada satu soal akan menunjukkan tiga tipe jawaban siswa yaitu pada jawaban POE. Tiga tipe jawaban berdasarkan tahap TDM-POE tersebut menunjukkan pola PMM siswa pada setiap soal. Terdapat empat profil model mental siswa yang dijadikan acuan dalam pengelompokan model mental siswa. Berikut adalah keempat profil model mental.

1. Benar ilmiah yaitu jawaban siswa yang memiliki konsep yang lengkap secara keilmuan.
2. Benar sebagian yaitu jawaban siswa yang sudah memilikisebagian konsep yang benar secara keilmuan atau tidak lengkap.
3. Jawaban salah yaitu jawaban siswa yang tidak benar atau tidak sesuai dengan pertanyaan.
4. Tidak ada jawaban yaitu tidak menjawab, tidak memberikan penjelasan berkaitan dengan penyatan.⁴⁸

Adapun probabilitas atau kemungkinan pola profil model mental siswa berdasarkan tahapan POE dapat dipetakan seperti pada Tabel 3.1.

⁴⁸ Afiny Nur Apriani , “*Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)*”, Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2015, h. 33-34.

Tabel 3.1. Probabilitas Pola Profil Model Mental Siswa

		OBSERVASI			
		Benar	Salah		
P R E D I K S I	Benar Ilmiah	B-B-B	B-S-B	Benar	E K S P L A N A S I
		B-B-SB	B-S-SB	Sebagian Benar	
		B-B-S	B-S-S	Salah	
		B-B-TA	B-S-TA	Tidak Ada Jawaban	
	Sebagian Benar	SB-B-B	SB-S-B	Benar	
		SB-B-SB	SB-S-SB	Sebagian Benar	
		SB-B-S	SB-S-S	Salah	
		SB-B-TA	SB-S-TA	Tidak Ada Jawaban	
	Salah	S-B-B	S-S-B	Benar	
		S-B-SB	S-S-SB	Sebagian Benar	
		S-B-S	S-S-S	Salah	
		S-B-TA	S-S-TA	Tidak Ada Jawaban	
	Tidak Ada Jawaban	TA-B-B	TA-S-B	Benar	
		TA-B-SB	TA-S-SB	Sebagian Benar	
		TA-B-S	TA-S-S	Salah	
		TA-B-TA	TA-S-TA	Tidak Ada Jawaban	

(Sumber: Apriani, 2015)

H. Pengecekan Keabsahan Data

Pengecekan keabsahan data dalam penelitian kualitatif ini menggunakan uji kredibilitas. Uji kredibilitas data (kepercayaan data) terhadap penelitian ini

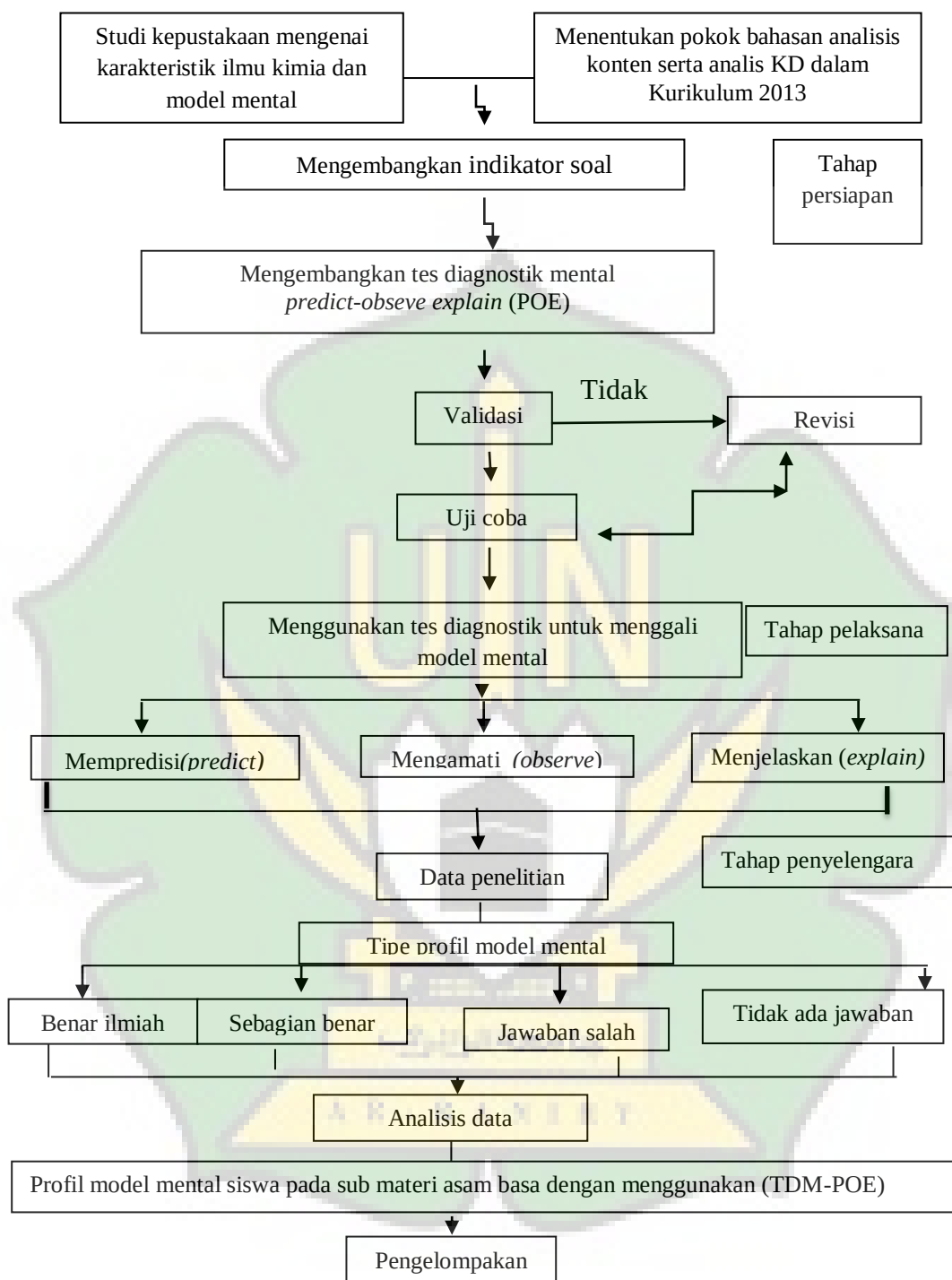
menggunakan metode tringulasi.tringulasi adalah pengecekan kebenaran data yang didapatkan ketika pengamatan dari berbagai objek kajian. Tringulasi ini adalah tringulasi waktu.⁴⁹

1. Tringulasi waktu adalah pengecekan data yang dilakukan tidak hanya satu kali pada waktu tertentu, namun dapat dilakukan pada waktu dan situasi yang berbeda.

I. Tahap-tahap Penelitian

Desain penelitian menggambarkan secara terperinci PMM siswa pada sub-materi asam basa khususnya pada konsep pH larutan hasil pengenceran, dan netralisasi berdasarkan TDM-POE. Pada penelitian ini, siswa yang telah mempelajari materi asam basa disebut sebagai subjek penelitian. Selanjutnya, diberikan TDM-POE kepada siswa tersebut. Jawaban siswa dapat mencerminkan model mental yang dimilikinya. Jawaban siswa dikelompokkan menjadi beberapa tipe jawaban. Pada tahap *predict* dan *explain*, jawaban siswa dikategorikan menjadi empat tipe, yaitu benar ilmiah, sebagian benar, salah dan tidak ada jawaban. Sedangkan pada tahap *observe*, jawaban siswa dikelompokkan pada jawaban benar dan salah. Setiap soal yang mengandung ketiga tahap tersebut akan memiliki tiga tipe jawaban, sehingga dapat menghasilkan pola PMM. Setiap tipe jawaban dan pola PMM siswa, dihitung banyaknya siswa yang termasuk ke dalam kelompok tersebut. Adapun alur dari penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :

⁴⁹ Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Universitas Riau. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Secara Terpadu*, (Pekan Baru: Kampus Bina Widya 2017), h.451



Gambar 3.3 Alur Penelitian
Sumber: Apriani, 2015

Berdasarkan gambar di atas, maka dapat dijelaskan bahwa alur penelitian yang akan dilakukan meliputi tiga langkah, yaitu:

1. Tahap Persiapan

- a. Studi kepustakaan mengenai karakteristik ilmu kimia dan profil model mental.
- b. Menentukan pokok bahasan, analisis komponen serta analisis KD dalam kurikulum 2013.
- c. Mengembangkan indikator soal.
- d. Melakukan validasi instrumen penelitian.
- e. Melakukan revisi terhadap instrumen penelitian
- f. Melakukan uji coba terhadap instrumen yang telah divalidasi dan revisi.
- g. Melakukan revisi terhadap instrumen yang telah diuji coba.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan tes diagnostik untuk menggali model mental siswa.
- b. Langkah pelaksanaan TDM-POE dengan langkah secara berurutan yakni memprediksi, mengamati, dan menjelaskan.

3. Tahap Penyelesaian

- a. Data penelitian dikelompokkan berdasarkan kemiripan jawaban siswa.
- b. Pengelompokkan dibagi atas empat kelompok sesuai dengan tipe model mental siswa, yaitu model mental benar, sebagian benar, salah, dan tidak ada jawaban.
- c. Melakukan analisis data terhadap temuan hasil penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Validasi Instrumen TDM-POE Materi Asam Basa

Metode penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran PMM siswa menggunakan TDM-POE. Penelitian ini diawali dengan cara terlebih dahulu membuat prediksi pH larutan berdasarkan perhitungan secara teoritis, dan dilanjutkan dengan penayangan video percobaan pembuktian pH larutan. Setelah itu siswa diminta untuk menjelaskan hasil pengamatan dan mengaitkannya dengan hasil prediksi. Pada penelitian ini, populasi yang dijadikan sebagai subjek penelitian adalah siswa kelas XI MIA 2 di SMA Negeri 1 Trumon Timur Kabupaten Aceh Selatan. Jumlah siswa yang diteliti sebanyak 20 orang.

a. Penyusunan Kisi-Kisi Instrumen TDM-POE Pada Materi Asam Basa

Tujuan penyusunan kisi-kisi adalah untuk menentukan ruang lingkup dan sebagai petunjuk dalam menulis soal. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yakni TDM-POE dalam bentuk tes tertulis berupa soal uraian. Instrumen dalam penelitian ini dikembangkan berdasarkan indikator yang terdapat pada KD. Analisis materi asam basa didasarkan atas kajian pustaka beberapa buku teks :

1. Unggul Sudarmo, (2004) *Kimia SMA Kelas XI*, Jakarta: Erlangga, h. 113.
2. David W. Oxtoby dan H.P Gillis, (2001) *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*, Jakarta: Erlangga, h. 297
3. Sunarya Yayan. (2011). *Kimia Dasar 2*. Bandung: Yrama Widya.

Setelah dilakukan analisis konten, kemudian dilakukan analisis standar isi kurikulum 2013 pada materi asam basa. Standar isi kurikulum 2013 terdiri dari Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. Analisis dilakukan untuk mengetahui kedudukan, keluasan dan kedalaman materi asam dan basa pada kurikulum 2013. Materi asam basa dipelajari di kelas XI semester II. Adapun KI dan KD digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. KI

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

2. KD 3.10

KD 3.10 Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam dan basa. Setelah dilakukan analisis standar isi kurikulum 2013 mengenai materi asam dan basa, kemudian dilakukan pengembangan indikator soal yang menjadi acuan dalam pengembangan TDM-POE pada materi asam dan basa. Adapun indikator yang dikembangkan adalah sebagai berikut :

3.10.1. Menentukan sifat larutan berdasarkan konsep asam dan basa

3.10.2. Menentukan konsentrasi larutan pada reaksi penetralan asam basa

3.10.3 Menentukan volume larutan pada reaksi pengenceran asam basa

Berdasarkan indikator tersebut dikembangkan butir-butir pertanyaan. Setiap indikator terdiri dari tiga pertanyaan dengan mempertimbangkan TDM-POE dan tiga level representasi kimia.

b. Validasi Instrumen TDM-POE Pada Materi Asam Basa

Validasi ini terdiri dari kesesuaian KI dan KD, validasi indikator terhadap soal dan kesesuaian terhadap jawaban TDM-POE yang dilakukan oleh bapak Teuku Badliyah, M.Pd, bapak Safrijal, M.Pd dan Noviza Rizkia, M.Pd tiga orang dosen prodi bidang pendidikan kimia yang telah memvalidasikan instrumen TDM-POE pada materi asam dan basa

1. Hasil Validasi Kesesuaian KI Dan KD berdasarkan Indikator Pada Materi Asam Basa

Validasi kesesuaian KI dan KD terhadap indikator bertujuan agar indikator yang dikembangkan pada penelitian ini sesuai dengan materi asam basa kurikulum 2013. Hasil validasi ketiga dosen yang menjadi validator menyatakan bahwa indikator yang dikembangkan sudah valid. Rekapitulasi (ringkasan) hasil validasi kesesuaian KI dan KD terhadap indikator pada materi asam basa dapat dilihat di lampiran 6 halaman 115.

2. Hasil Validasi Kesesuaian Indikator Terhadap Soal TDM-POE Pada Materi Asam Basa

Instrument penilaian TDM-POE pada materi asam basa yang dikembangkan oleh peneliti. Hasil validasi dari ketiga dosen menunjukkan bahwa indikator yang telah dikembangkan sudah valid, hanya saja ada beberapa yang

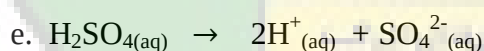
harus diperbaiki seperti kalimat pada indikator menentukan sifat larutan berdasarkan konsep asam dan basa, pada soal nomor 1 a jika larutan dan pH nya sudah diketahui prediksi perubahan yang terjadi pada lakmus. Hasil setelah direvisi soal nomor 1 a jika larutan dan pH nya sudah diketahui prediksikan perubahan yang terjadi pada lakmus merah dan biru dan rumus kimia pada soal nomor 3 a H_2SO_4 NaOH . Hasil setelah direvisi soal nomor 3 a H_2SO_4 , NaOH . Rekapitulasi hasil validasi kesesuaian indikator terhadap terhadap soal TDM-POE pada materi asam basa dapat dilihat di lampiran 6 halaman 116.

3. Validasi Kesesuaian Soal Terhadap Jawaban

Secara umum jawaban telah mencapai kesesuaian dengan pertanyaan yang dikembangkan dalam TDM-POE. Ada beberapa kalimat yang masih terdapat kesalahan penulisan reaksi seperti pada indikator pertama soal nomor 3. yaitu :



Hasil setelah direvisi soal nomor 3 yaitu:



Agar sesuai dengan jawaban yang dikembangkan dalam TDM-POE pada materi asam basa. Jawaban hasil validasi yang telah di revisi dijadikan sebagai acuan kriteria PMM ilmiah dalam pengelompokan profil model mental siswa. Rekapitulasi hasil validasi kesesuaian jawaban terhadap pertanyaan dalam TDM-POE dapat dilihat di Lampiran 6 halaman 119.

B. Hasil Uji Coba Keterbacaan Soal TDM-POE

Berdasarkan hasil uji coba keterbacaan soal TDM-POE pada materi asam basa. Tes yang dilakukan pada kelas XI MIA dengan jumlah 10 siswa di SMAN 1 TRUMON TIMUR. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui aspek keterbacaan pertanyaan-pertanyaan dalam TDM-POE pada materi asam dan basa.

Hasil uji coba butir soal TDM-POE pada indikator menentukan sifat larutan berdasarkan konsep asam dan basa tahap prediksi, observasi dan eksplanasi 10 siswa dapat menjawab Benar Ilmiah (B-B). Indikator menentukan konsentration larutan pada reaksi penetralan asam basa. Soal prediksi no 2a 10 siswa menjawab Benar Ilmiah (B-B) soal observasi no 2b 10 siswa menjawab Benar Ilmiah(B-B) dan tahap eksplanasi 2c,d,e dan f 10 siswa menjawab Benar Ilmiah(B-B).kemudian pada indikator menentukan volume larutan pada reaksi pengenceran asam basa. Soal no 3a 10 siswa menjawab Benar Ilmiah (B-B), pada soal observasi no 3b 10 siswa menjawab Benar Ilmiah(B-B) dan eksplanasi semua siswa dapat menjawab Benar Ilmiah.

C. Pengelompokan Profil Model Mental Siswa

Hasil tes diagnostik digunakan untuk mendapatkan model mental siswa dengan menggunakan TDM-POE. Sampel pada penelitian ini kelas XI MIA dengan jumlah 20 siswa, SMAN 1 TRUMON TIMUR. Hasil jawaban siswa dikelompokkan menjadi empat kategori yaitu Benar Ilmiah (B-B), Benar Sebagian (B-S), Jawaban Salah (S-S), dan Tidak Ada Jawaban (T-A).⁵¹

⁵¹ Afiny Nur Apriyani, “*Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)*”, Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2015, h. 31-32.

1. Benar ilmiah (B-B) yaitu jawaban siswa yang memiliki konsep yang lengkap secara keilmuan.
2. Benar sebagian (B-S) yaitu jawaban siswa yang sudah memiliki sebagian konsep yang benar secara keilmuan atau tidak lengkap.
3. Jawaban salah (S-S) yaitu jawaban siswa yang tidak benar atau tidak sesuai dengan pertanyaan.
4. Tidak ada jawaban (T-A) yaitu tidak menjawab, tidak memberikan penjelasan berkaitan dengan pernyataan.

Tabel 4.2 Pengelompokan Profil Model Mental Siswa Pada Materi Asam Basa dalam Menentukan Sifat Larutan Berdasarkan Konsep Asam Dan Basa

No	Profil model Mental	Kriteria jawaban	Jawaban	Jumlah Siswa
1	2	3	4	5
1	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Prediksi a. Larutan menggunakan lakmus merah NaCl adalah Merah H ₂ SO ₄ adalah Merah KOH adalah Biru Larutan menggunakan lakmus biru NaCl adalah biru H ₂ SO ₄ adalah merah KOH adalah biru	18
	Benar secara ilmiah namun sebagian salah	Benar sebagian	a. Larutan menggunakan lakmus merah NaCl adalah Merah H ₂ SO ₄ adalah Merah Larutan menggunakan lakmus biru NaCl adalah merah H ₂ SO ₄ adalah merah KOH adalah biru	2

1	2	3	4	5
2	lengkap dan benar secara utuh secara ilmunan	Benar ilmiah	Observasi b. Lakmus merah NaCl : Bersifat netral tidak merubah lakmus merah H₂SO₄ : Bersifat asam tidak merubah warna lakmus merah KOH : Bersifat basa membirukan lakmus merah Lakmus biru NaCl : Bersifat netral tidak merubah warna lakmus H₂SO₄ : Bersifat asam memrahkan lakmus biru KOH : Bersifat basa tidak merubah warna lakmus	17
	Tidak ada respon yang diberikan	Tidak ada jawaban		3
3	Lengkap dan benar secara utuh secara ilmunan	Benar ilmiah	Eksplanasi c. $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow 2\text{H}^+_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ $[\text{H}^+] = a \times M$ $= a \times m \text{H}_2\text{SO}_4$ $= 2 \times 0,02 = 0,04$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log \times 10^{-2}$ $= 2 - \log 4 \text{ M}$ Jadi pH H₂SO₄ adalah 2-log 4 $\text{KOH}_{(aq)} \rightarrow \text{K}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$ $[\text{H}^-] = b \times M_b$ $= 1 \times 10^{-2}$ $= 10^{-2}$ $\text{pOH} = -\text{Log} [\text{H}^-]$ $= -\log 10^{-2} = 2$ $\text{pH} = 14 - \text{POH}$ $= 14 - 2$ $= 12$	10

1	2	3	4	5
			Jadi pH KOH adalah 2-log 4	
	Dijawab secara ilmiah tapi tidak lengkap	Benar sebagian	Eksplanasi $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow 2\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ $[\text{H}^+] = a \times M$ $= a \times m \text{H}_2\text{SO}_4,$ $= 2 \times 0,02 = 0,04$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log \times 10^{-2}$ $= 2 - \log 4 \text{ M}$ Jadi pH H_2SO_4 adalah 2-log 4	10
	Jawaban benar secara ilmiah	Benar ilmiah	d. Berdasarkan hasil perhitungan pH Asam sulfat 2-log 4 M larutan bersifat asam hasil perhitungan pH Kalium hidroksida pH=12 larutan tersebut bersifat basa	10
	Jawaban benar sebagian	Benar sebagian	Berdasarkan hasil perhitungan pH Kalium hidroksida pH=12	1
	Tidak ada jawaban yang diberikan	Tidak ada jawaban		9
	Jawaban benar secara ilmiah	Benar ilmiah	e. Reaksi ionisasi $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow 2\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ $\text{KOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$	15
	Tidak ada tanggapan yang diberikan	Tidak ada jawaban		5
	Benar secara ilmiah	Benar ilmiah	H_2SO_4 adalah senyawa 2H^+ adalah ion SO_4^{2-} adalah ion	18

Tabel 4.3 Pengelompokan Profil Model Mental Siswa dalam Menentukan Konsentrasi Larutan Pada Reaksi Penetralkan Asam Basa

No	Profil model Mental	Kriteria jawaban	Jawaban	Jumlah siswa
1	2	3	4	5
1	Lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Prediksi a. Larutan yang telah dititrasi dengan larutan NaOH mengalami perubahan warna dari tidak berwarna menjadi warna merah muda.	19
	Benar secara ilmiah namun sebagian salah	Benar sebagian	Mengalami perubahan warna	1
2	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Observasi b. Larutan HCL yang telah dititrasi dengan larutan NaOH mengalami perubahan dari tidak berwarna menjadi warna merah muda, volume NaOH 5 mL, 10 mL	16
	Tidak ada respon atau jawaban yang diberikan			4
3	Lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Eksplanasi c. Konstrasi HCl 0,1 Yang telah di titrasi V.HCL 20 mL V. NaOH 5 mL . 0,1 M $\frac{V.HCL}{V.NaOH} = \frac{M HCL}{M NaOH}$ $20 \text{ mL} \cdot M HCl = 5,0,1$ $N.HCL = 3.12 \text{ M}$	8

1	2	3	4	5
	Jawaban secara ilmiah namun sebagian	Benar sebagian	Konstrasi HCl 0,1 Yang telah di titrasi V.HCL 20 mL V. NaOH 5 mL . 0,1 M	6
	Tidak ada respon yng di berikan	Tidak ada jawaban		4
	Jawaban yang di berikan benar secara ilmiah	Benar Ilmiah	d. $\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ $[\text{H}^+] = a \times m_a$ $= 1 \times 10^{-1}$ $= 10^{-1}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log 10^{-1}$ $= 1$ Jadi HCl adalah 1 $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ $[\text{OH}^-] = b \times m_b$ $= 1 \times 10^{-1}$ $= 10^{-1}$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $= -\log 10^{-1}$ $= 1$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ $= 14 - 1$ $= 13$ Jadi Naoh Adalah 13	10
	Jawaban tidak lengkap	Benar sebagian	d. $\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ $[\text{H}^+] = a \times m_a$ $= 1 \times 10^{-1}$ $= 10^{-1}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log 10^{-1}$ $= 1$ Jadi HCl adalah 1	3

1	2	3	4	5
	Tidak ada respon yang di berikan	Tidak ada jawaban		7
	Benar secara ilmiah	Benar ilmiah	e. $\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ $\text{NaOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$	19
	Tidak ada respon yang diberikan	Tidak ada jawaban		1
	Jawaban lengkap secara ilmiah	Benar ilmiah	f. HCl adalah senyawa H^+ adalah ion Cl^- adalah ion NaOH adalah senyawa Na^+ adalah ion OH^- adalah ion	16
	Benar secara ilmiah tapi tidak lengkap	Benar sebagian	HCl adalah senyawa H^+ adalah ion Cl^- adalah ion	2
	Tidak ada jawaban yang di berikan			2

Tabel 4.4 Pengelompokan Profil Model Mental Siswa Dalam Menentukan Volume Larutan Pada Reaksi Pengenceran Asam Basa

No	Profil model Mental	Kriteria jawaban	Jawaban	Jumlah siswa
1	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Prediksi a. Larutan NaOH ditambah H_2O akan menjadi larutan tidak bewarna dan larutan menjadi encer yang merupakan jumlah zat terlarut sangat kecil	16
	Benar secara ilmiah namun sebagian salah	Benar sebagian	Larutan tidak bewarna	1

1	2	3	4	5
	Tidak ada respon yang diberikan	Tidak ada jawaban		3
2	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Obsetrvasi b. Larutan NaOH ditambah H ₂ O akan jadi larutan tidak bewarna larutan atau jumlah zat terlarut sangat kecil. Volume NaOH 40 mL dan volume air 30 ML	18
	Jawaban tidak lengkap	Benar sebagian	NaOH ditambah H ₂ O akan jadi larutan tidak bewarna	1
	Tidak ada tanggapan yang diberikan	Tidak ada jawab		1
	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	eksplanasi $M = \frac{Massa}{Mr} \times \frac{1000}{Mr}$ $Massa = \frac{M.Mr.Mi}{1000}$ $= \frac{40.2.4.100}{1000}$ $= 9,6 \text{ gram}$	18
	Jawaban tidak lengkap	Benar sebagian	$M = \frac{Massa}{Mr} \times \frac{1000}{Mr}$ $Massa = \frac{M.Mr.Mi}{1000}$ $= \frac{40.2.4.100}{1000}$	2
	Benar secara ilmiah	Benar Ilmiah	d. $V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$ $V_1.M_1 = \frac{M_2.V_2}{M_1}$ $= \frac{1,4.80}{2,4}$ $= \underline{1,2}$ $2,$	17

1	2	3	4	5
			$=46,7$ $= 4,7 \text{ mL}$ V. Aquades $=V_2-V_1$ $=80-47$ $=33 \text{ mL}$	
	Tidak ada tanggapan	Tidak ada jawaban		3
	Benar secara ilmiah	Benar ilmiah	d. Reaksi ionisasi $\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$ $\text{H}_2\text{O}_{(aq)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$	13
	Jawaban tidak lengkap	Benar sebagian	Reaksi ionisasi $\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$	4
	Tidak ada tanggapan	Tidak ada jawaban		3
	Benar secara ilmiah	Benar ilmiah	d. NaOH adalah senyawa Na^+ adalah ion OH^- adalah ion H_2O adalah molekul N adalah atom OH adalah atom	12
	Tidak ada tanggapan	Tidak ada jawaban		8

Pada indikator soal pertama menentukan sifat larutan berdasarkan konsep asam dan basa yang terdiri dari 3 bentuk soal. Tahap pertama yaitu tahap prediksi PMM siswa yang didapatkan yaitu Benar Ilmiah (B-B) dan Benar Sebagian (B-S), tahap observasi Benar Ilmiah (B-B) Tidak ada Jawaban (T-A). Kemudian tahap eksplanasi pada soal c Benar Ilmiah sebesar (B-B) dan Benar Sebagian (B-S), soal d Benar Ilmiah (B-B) siswa Benar Sebagian (B-S) dan Tidak ada Jawaban (T-A),

soal e Benar Ilmiah (B-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A) soal f Benar Ilmiah (B-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A).

PMM siswa pada indikator kedua tahap prediksi Benar Ilmiah (B-B), Benar Sebagian (S-B). Pada tahap observasi Benar Ilmiah (B-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A). Kemudian tahap terakhir pada tahap eksplanasi pada soal c Benar Ilmiah (B-B) dan Benar Sebagian (B-S) Tidak ada Jawaban (T-A). Soal d Benar Ilmiah (B-B) Benar Sebagian (S-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A). Soal e Benar Sebagian (B-S) dan tidak ada jawaban, soal f Benar Ilmiah (B-B), Benar Sebagian (B-S) dan Tidak ada Jawaban (T-A).

Indikator terakhir PMM yang muncul pada tahap pertama atau tahap prediksi Benar Ilmiah (B-B), Benar Sebagian (S-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A). Tahap kedua yaitu tahap observasi, Benar Ilmiah (B-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A). kemudian tahap eksplanasi soal c Benar Ilmiah (B-B), Benar Sebagian (B-S). soal no d benar ilmiah (B-B) dan Jawaban Salah (S-S), soal e Benar Ilmiah (B-B) 4 Benar Sebagian (B-S) Tidak ada Jawaban (T-A) dan soal terakhir Benar Ilmiah (B-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A).

Tabel 4.5 Pengelompokan Profil Model Mental Siswa Pada Materi Asam Basa dalam Menentukan Sifat Larutan Berdasarkan Konsep Asam Dan Basa untuk triangulasi waktu.

No	Profil model Mental	Kriteria jawaban	Jawaban	Jumlah Siswa
1	2	3	4	5
1	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Prediksi a. Larutan menggunakan lakmus merah NaCl adalah Merah H ₂ SO ₄ adalah Merah KOH adalah Biru Larutan menggunakan lakmus biru NaCl adalah biru H ₂ SO ₄ adalah merah KOH adalah biru	20
2	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Observasi b. Lakmus merah NaCl : Bersifat netral tidak merubah lakmus merah H ₂ SO ₄ : Bersifat asam tidak merubah warna lakmus merah KOH : Bersifat basa membirukan lakmus merah Lakmus biru NaCl : Bersifat netral tidak merubah warna lakmus H ₂ SO ₄ : Bersifat asam memrahkan lakmus biru KOH : Bersifat basa tidak merubah warna lakmus	20

1	2	3	4	5
3	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Eksplanasi c. $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow 2\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ $[\text{H}^+] = a \times M$ $= a \times m \text{H}_2\text{SO}_4,$ $= 2 \times 0,02 = 0,04$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log \times 10^{-2}$ $= 2 - \log 4 \text{ M}$ Jadi pH H_2SO_4 adalah $2 - \log 4$ $\text{KOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$ $[\text{H}^+] = b \times M_b$ $= 1 \times 10^{-2}$ $= 10^{-2}$ $\text{pOH} = -\text{Log} [\text{H}^+] = -\log 10^{-2}$ $= 2$ $\text{pH} = 14 - \text{POH}$ $= 14 - 2$ $= 12$ Jadi pH KOH adalah $2 - \log 4$	10
	Dijawab secara ilmiah tapi tidak lengkap	Benar sebagian	Eksplanasi $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow 2\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ $[\text{H}^+] = a \times M$ $= a \times m \text{H}_2\text{SO}_4,$ $= 2 \times 0,02 = 0,04$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log \times 10^{-2}$ $= 2 - \log 4 \text{ M}$ Jadi pH H_2SO_4 adalah $2 - \log 4$	10
	Jawaban benar secara ilmiah	Benar ilmiah	d. Berdasarkan hasil perhitungan pH Asam sulfat $2 - \log 4 \text{ M}$ larutan bersifat asam Berdasarkan hasil perhitungan pH Kalium hidroksida $\text{pH} = 12$ larutan tersebut bersifat basa	10
	Jawaban benar sebagian	Benar sebagian	Berdasarkan hasil perhitungan pH Kalium hidroksida $\text{pH} = 12$	1

1	2	3	4	5
	Tidak ada jawaban yang diberikan	Tidak ada jawaban		9
	Jawaban benar secara ilmiah	Benar ilmiah	a. Reaksi ionisasi $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ $\text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{K}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	15
	Tidak ada tanggapan yang diberikan	Tidak ada jawaban		5
	Benar secara ilmiah	Benar ilmiah	f. H_2SO_4 adalah senyawa 2H^+ adalah ion SO_4^{2-} adalah ion	20

Tabel 4.6 Pengelompokan Profil Model Mental Siswa dalam Menentukan Konsentrasi Larutan Pada Reaksi Penetrulan Asam Basa untuk triangulasi waktu.

No	Profil model Mental	Kriteria jawaban	Jawaban	Jumlah siswa
1	2	3	4	5
1	Lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Prediksi a. Larutan yang telah dititrasi dengan larutan NaOH mengalami perubahan warna dari tidak berwarna menjadi warna merah muda.	19
	Benar secara ilmiah namun sebagian salah	Benar sebagian	Mengalami perubahan warna	1
2	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Observasi b. Larutan HCL yang telah dititrasi dengan larutan NaOH mengalami perubahan dari tidak berwarna menjadi warna	16

1	2	3	4	5
			merah muda, ,volume NaOH 5 mL, 10 ML	
	Tidak ada repon atau jawaban yang diberikan			4
3	Lengkap dan benar secara utuh secara ilmuan	Benar ilmiah	Eksplanasi c. Konstrasi HCl 0,1 Yang telah di titrasi $V.HCL \cdot 20 \text{ mL} \cdot V. NaOH$ $5 \text{ mL} \cdot 0,1 \text{ M}$ $V.HCL \cdot M_{HCL} = V.NaOH \cdot M_{NaOH}$ $20 \text{ mL} \cdot M_{HCl} = 5 \cdot 0,1$ $N.HCL = 3.12 \text{ M}$	8
	Jawaban secara ilmiah namun sebagian	Benar sebagian	Konstrasi HCl 0,1 Yang telah di titrasi $V.HCL \cdot 20 \text{ mL} \cdot V. NaOH \cdot 5$ $\text{mL} \cdot 0,1 \text{ M}$	6
	Tidak ada respon yng di berikan	Tidak ada jawaban		4
	Jawaban yang di berikan benar secara ilmuan	Benar Ilmiah	d. $HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $[H^+] = a \times m_a$ $= 1 \times 10^{-1}$ $= 10^{-1}$ $pH = -\log [H^+]$ $= -\log 10^{-1}$ $= 1$ Jadi HCl adalah 1 $NaOH \rightarrow Na^+ + ^-OH$ $-[OH] = b \times m_b$ $= 1 \times 10^{-1}$ $= 10^{-1}$ $pOH = -\text{Log } [OH^-]$ $= -\text{Log } 10^{-1}$ $= 1$ $pH = 14 - pOH$ $= 14 - 1$ $= 13$ Jadi Naoh Adalah 13	10

1	2	3	4	5
	Jawaban tidak lengkap	Benar sebagian	$\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ $[\text{H}^+] = a \times m_a$ $= 1 \times 10^{-1}$ $= 10^{-1}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log 10^{-1}$ $= 1$	3
	Tidak ada respon yang di berikan	Tidak ada jawaban		7
	Benar secara ilmiah	Benar ilmiah	e. $\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ $\text{NaOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$	19
	Tidak ada respon yang diberikan	Tidak ada jawaban		1
	Jawaban lengkap secara ilmiah	Benar ilmiah	f. HCl adalah senyawa H^+ adalah ion Cl^- adalah ion NaOH adalah senyawa Na^+ adalah ion OH^- adalah ion	16
	Benar secara ilmiah tapi tidak lengkap	Benar sebagian	HCl adalah senyawa H^+ adalah ion Cl^- adalah ion	2
	Tidak ada jawaban yang di berikan			2

Tabel 4.7 Pengelompokan Profil Model Mental Siswa Dalam Menentukan Volume Larutan Pada Reaksi Pengenceran Asam Basa untuk tringulasi waktu.

No	Profil model Mental	Kriteria jawaban	Jawaban	Jumlah siswa
1	2	3	4	5
1	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Prediksi a. Larutan NaOH ditambah H ₂ O akan menjadi larutan tidak berwarna dan larutan menjadi encer yang merupakan jumlah zat terlarut sangat kecil	16
	Benar secara ilmiah namun sebagian salah	Benar sebagian	Larutan tidak berwarna	1
	Tidak ada respon yang diberikan	Tidak ada jawaban		3
2	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	Obsetrvasi b. Larutan NaOH ditambah H ₂ O akan jadi larutan tidak berwarna larutan atau jumlah zat terlarut sangat kecil. Volume NaOH 40 mL dan volume air 30 MI	18
	Jawaban tidak lengkap	Benar sebagian	NaOH ditambah H ₂ O akan jadi larutan tidak berwarna	1
	Tidak ada tanggapan yang diberikan	Tidak ada jawab		1
	lengkap dan benar secara utuh secara ilmiah	Benar ilmiah	eksplanasi $M = \frac{Massa}{Mr} \times \frac{1000}{Mr}$ $Massa = \frac{M \cdot Mr \cdot Mi}{1000}$ $= \frac{40 \cdot 24 \cdot 100}{1000}$ $= 9,6 \text{ gram}$	18

1	2	3	4	5
	Jawaban tidak lengkap	Benar sebagian	$M = \frac{Massa}{Mr} \times \frac{1000}{Mr}$ $Massa = \frac{M.Mr.Mi}{1000}$ $= \frac{40.2,4.100}{1000}$	2
	Benar secara ilmiah	Benar Ilmiah	d. $V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$ $V_1.M_1 = M_2.V_2$ $M_1 = \frac{1,4.80}{2,4}$ $= \frac{1,2}{2,4}$ $= 46,7$ $= 4,7 \text{ mL}$ V. Aquades $= V_2 - V_1$ $= 80 - 47$ $= 33 \text{ mL}$	15
	Tidak ada tanggapan	Tidak ada jawaban		5
	Benar secara ilmiah	Benar ilmiah	e. Reaksi ionisasi $\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$ $\text{H}_2\text{O}_{(aq)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$	13
	Tidak ada tanggapan	Tidak ada jawaban		7
	Benar secara ilmiah	Benar ilmiah	f. NaOH adalah senyawa Na^+ adalah ion OH^- adalah ion H_2O adalah molekul N adalah atom OH adalah atom	14
	Tidak ada tanggapan	Tidak ada jawaban		6

Pada indikator soal pertama menentukan sifat larutan berdasarkan konsep asam dan basa yang terdiri dari 3 bentuk soal. Tahap pertama yaitu tahap prediksi PMM siswa yang didapatkan yaitu Benar Ilmiah (B-B) ,tahap observasi Benar Ilmiah (B-B). Kemudian tahap eksplanasi pada soal c Benar Ilmiah sebesar (B-B) dan Benar Sebagian (B-S), soal d Benar Ilmiah (B-B) siswa Benar Sebagian (B-S) dan Tidak ada Jawaban (T-A), soal e Benar Ilmiah (B-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A) soal f Benar Ilmiah (B-B).

PMM siswa pada indikator kedua tahap prediksi Benar Ilmiah (B-B), Benar Sebagian (S-B). Pada tahap obsevasi Benar Ilmiah (B-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A). Kemudian tahap terakhir pada tahap eksplanasi pada soal c Benar Ilmiah (B-B) dan Benar Sebagian (B-S) Tidak ada Jawaban (T-A). Soal d Benar Ilmiah (B-B) Benar Sebagian (S-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A). Soal e Benar Sebagian (B-S) dan tidak ada jawaban, soal f Benar Ilmiah (B-B), Benar Sebagian (B-S) dan Tidak ada Jawaban (T-A).

Indikator terakhir PMM yang muncul pada tahap pertama atau tahap prediksi Bebar Ilmiah (B-B), Benar Sebagian (S-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A). Tahap kedua yaitu tahap opservasi, Benar Ilmiah (B-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A). kemudian tahap eksplanasi soal c Benar Ilmiah (B-B), Benar Sebagian (B-S) . soal no d benar ilmiah (B-B) dan Jawaban Salah (S-S), soal e Benar Ilmiah (B-B) 4 Benar Sebagian (B-S) Tidak ada Jawaban (T-A) dan soal terakhir Benar Ilmiah (B-B) dan Tidak ada Jawaban (T-A).

D. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh PMM siswa pada materi asam basa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, pada penelitian data dikumpulkan melalui TDM-POE Pada siswa kelas XI MIA SMA di Trumon-Timur.

Hasil PPM pada level makroskopik menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menjawab soal pada level makroskopik sudah sangat baik. Hampir semua siswa mampu menjawab soal dengan benar. Representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat dan diamati oleh panca indra, baik secara langsung maupun tak langsung. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Afiny yang melaporkan bahwa siswa memiliki model mental makroskopik yang baik dalam menentukan pH larutan semua siswa.⁵²

Berdasarkan hasil penelitian PMM pada level submikroskopik, mendapatkan hasil bahwa, kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena perubahan pH larutan akibat pengenceran dan netralisasi pada level submikroskopik masih kurang baik. Dapat dilihat dari jawaban siswa tidak mampu menjelaskan partikel yang ada dalam larutan asam dan basa. Representasi pada tingkat partikel yang mencakup penggambaran susunan elektron dalam atom, ion, dan molekul belum dapat memahami dengan baik. Penelitian terdahulu yang juga memperoleh hasil yang sama yaitu penelitian yang dilakukan oleh

⁵² Afiny Nur Apriyani, “*Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)*”, Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2015, h. 4

penelitian Afiny yang menyatakan bahwa siswa kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena perubahan pH larutan akibat pengenceran, pencampuran, dan netralisasi pada level submikroskopik masih kurang.⁵³

PMM Pada level simbolik menunjukkan keadaan fisik atau gambar dari suatu wujud zat, seperti Padat (s); cair (l); Gas (g); dan Aquos (aq). Juga memperoleh hasil yang kurang baik dalam penulisan reaksi, siswa masih belum bisa memahami dan belum bisa menulis simbol dengan benar. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Oleh Chusnur Rahmi yang memperoleh hasil 30% siswa tidak mampu menjelaskan pembentukan reaksi pengendapan baik pada level simbolik.⁵⁴ Penelitian lainnya yang mendukung tentang kurangnya pemahaman konsep siswa pada materi asam basa pada level simbolik yaitu penelitian Afiny, yang mendapatkan hasil hanya 17 siswa yang mampu menyelesaikan persoalan kimia yang berkaitan dengan level simbolik⁵⁵

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa dapat menentukan pH larutan pada level makroskopik dengan baik. Namun kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena perubahan pH larutan level sub-mikroskopik dan level simbolik pada materi asam basa masih kurang. Jawaban siswa dapat mencerminkan model mental yang dimilikinya yang kemudian dapat

⁵³ Afiny Nur Apriyani, “*Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)*”, Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2015, h. II

⁵⁴ Chusnur Rahmi, “*Miskonsepsi, Troublesome Knowledge, dan Threshold Concept Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-Prediksi, Observasi, Eksplanasi (TDM-POE) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan*”, Tesis. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2016, h. 9

⁵⁵ Afiny Nur Apriyani, “*Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Predict-Observe-Explain (TDM-POE)*”, Skripsi. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), 2015, h. 4

dikelompokkan menjadi beberapa tipe jawaban. Adapun persamaan penelitian yang dilakukan oleh Afiny Nur Apriyani yaitu materi asam basa, namun indikator soal yang digunakan berbeda kemudian instrumen dikembangkan sendiri oleh peneliti dan telah divalidasi oleh ahli.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dikelas XI MIA SMAN

1 Trumon-Timur dapat disimpulkan bahwa :

1. Profil model mental yang dapat tergali berdasarkan tahap *predict-Observe-explanasi* pada indikator pertama, kedua dan ketiga model mental yang muncul yakni B-B(benar-ilmiah) B-S (benar-sebagian), T-A (tidak ada jawaban) dan hanya pada indikator ketiga yang muncul S-S (jawaban-salah)
2. PMM pada materi asam dan basa pada level makroskopik baik sesuai dengan yang diharapkan, sedangkan pada level submikroskopik dan simbolik jawaban siswa tidak utuh.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penelitian dapat menyarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Indikator soal yang peneliti buat pada penelitian ini tidak mencakup semua tentang materi asam basa, maka diharapkan penelitian selanjutnya akan lebih baik jika menggali PMM cakupan yang lebih luas.
2. Peneliti selanjutnya diharapkan mengkaji faktor yang dapat mempengaruhinya.

3. Instrument TDM-POE perlu dikembangkan lebih lanjut, dan tidak hanya diimplementasi pada satu sekolah saja, tetapi dapat dilakukan di beberapa sekolah untuk memperoleh hasil PMM lebih lengkap.
4. Mengembangkan media profil model mental.



DAFTAR PUSTAKA

- Alderson. (2005). *Diagnosing Foreign Language Proficiency: The Interface between Learning and Assesment*. London: Continuum.
- Amanatie. (2018). *Buku Pegangan Mahasiswa Biologi Kimia Umum*. Yogyakarta: UNY Press.
- Andayani, Yayuk, Alhanaen As Suhaisa, Muti'ah. (2018). "Pengaruh Model Pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Materi Keseimbangan Kelarutan Kelas XI MIA SMAN 2 Labuapi Tahun Ajaran 2017/2018", *Jurnal Chemistry Education Practice*, 1 (2): 29.
- Apriyani, Afiny Nur. (2015). "Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Asam Basa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental *Predict-Observe-Explain* (TDM-POE)", *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arifin, (2011). *Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Asdi Mahasatya.
- Brady, J. E. 2000. *Kimia Universitas Asas dan Struktur*. Binarupa Aksara: Jakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2007). *Pedoman Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama.
- Fitriyani, Intan. (2014), "Profil Model Mental Siswa pada Materi Termokimia dengan menggunakan TIM-POE", *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fadhilah, Arini. (2016). "Profil Model Mental Siswa Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Tipe Pilihan Ganda Multi Tingkat (TDM-MT)", *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Haeriah, Gesti. (2017). "Profil Model Mental Siswa pada Sub-Materi Sel Elektrolisis dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental *Predict-Observe-Explain* (TDM-POE)", *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Handayanti, Yuli, Agus Setia Budi, Nahadi, Nahadi. (2015). "Analisis Profil Model Mental Siswa SMA Pada Materi Laju Reaksi", *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 1 (1): 109.
- Hendrawati, Rini. (2017). "Profil Model Mental Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Dengan Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental *Predict Observe Explain* (TDM-POE)", *Skripsi*. Bandung: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.
- Izza Aliyatul Muna. Model Pembelajaran POE (*Predict-Observeexplain*) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Ipa. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ponorogo. Volume 5, Nomor 1, Juni 2017
- Kala, (2012). "*Using POE strategy to investigate student teachers' understanding about the effect of substance type on solubility*", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 11 (555): 559.
- Lisdiani, Anisa Barkah (2014) Profil Model Mental Siswa Pada Sub-Materi Pergeseran Kesetimbangan Kimia Dengan Menggunakan TDM-POE. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Universitas Riau. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Secara Terpadu*, (Pecan Baru: Kampus Bina Widya 2017), h.451
- Oxtoby, David W. dan H.P Gillis. (2001). *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Petruci, Ralph H. (1992). *Kimia Dasar*, Editor Seminar Achmadi. Jakarta: Erlangga.
- Rahmi, Chusnur, (2016). "Miskonsepsi, *Troublesome Knowledge*, dan *Threshold Concept* Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-Prediksi, Observasi, Eksplanasi (TDM-POE) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan", *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rajeswari. (2010). *Preparation and Testing of Remedial Teaching Materials for Educationally Backward Students in Chemistry at the Secondary School Level*. Kottayam: School of Pedagogical Sciences Mahatma Ghandi University.
- Rupp, Jonathan Templin, Roberd Hanson. (2010). "*Diagnostic Measurement: Theory, Methods and Applicaion*. New York: The Guilford Press.
- Sudarmo, Unggul. (2004). *Kimia SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

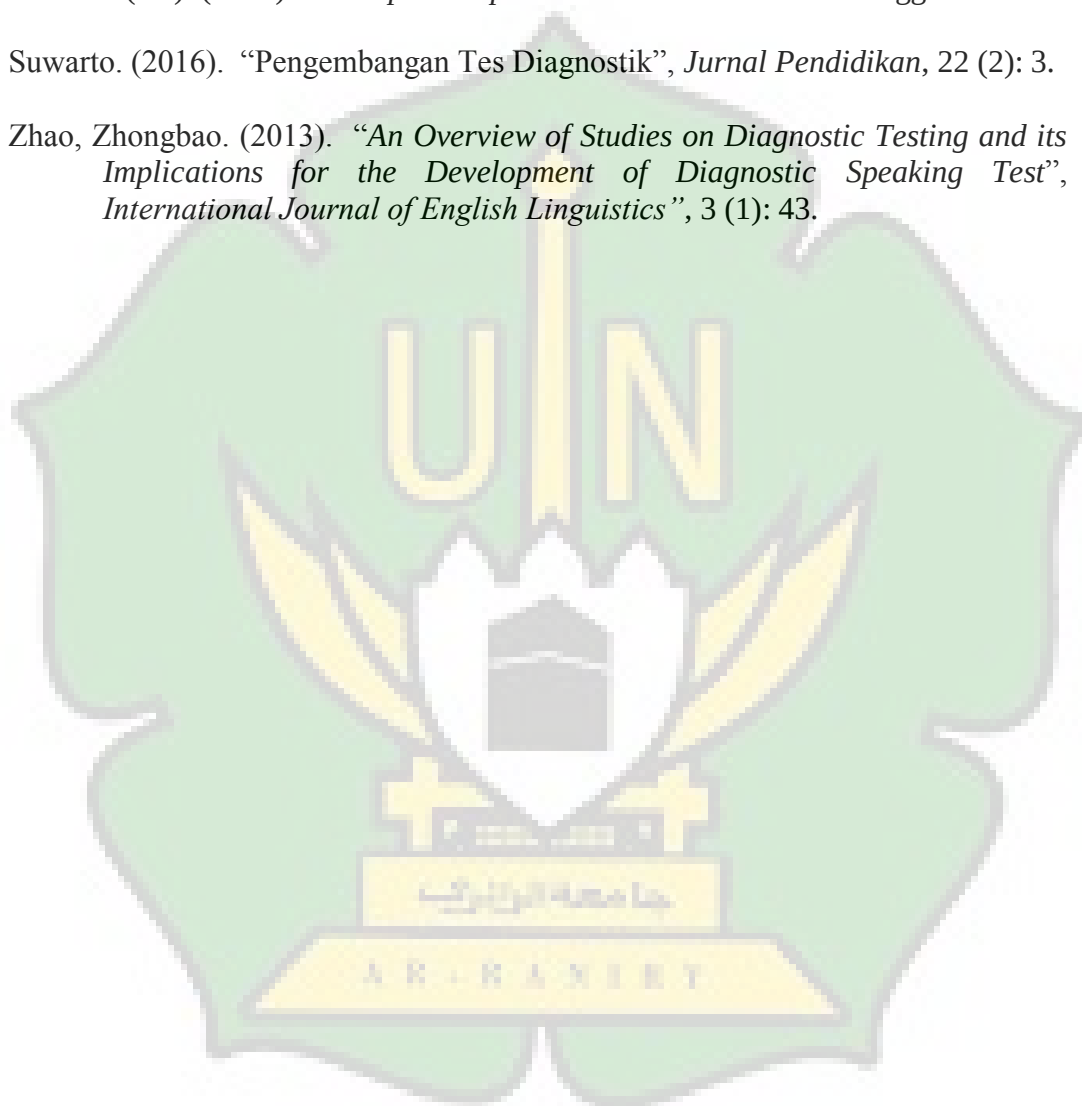
Suja, I Wayan, Nyoman Selamat, Nyoman Yuniftru. (2018). "Profil Model Mental Siswa Tentang Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit", *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 2 (2): 59.

Sukiman. (2012). *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani.

Suminar (ed.). (2001). *Prinsip Prinsip Kimia Modern*. Jakarta: Erlangga.

Suwarto. (2016). "Pengembangan Tes Diagnostik", *Jurnal Pendidikan*, 22 (2): 3.

Zhao, Zhongbao. (2013). "An Overview of Studies on Diagnostic Testing and its Implications for the Development of Diagnostic Speaking Test", *International Journal of English Linguistics*, 3 (1): 43.



Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH Nomor: B-537/Un.08/FTK/Kp.07.6/01/2020

TENTANG: PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 15 Januari 2020.
- Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Mummar Yulian, M.Si sebagai Pembimbing Pertama
2. Chusnur Rahmi, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Nur Azizah
- NIM : 160208071
- Prodi : Pendidikan Kimia
- Judul Skripsi : Profil Model Mental Siswa pada Materi Asam Basa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-Predict, Observe, Explain (TDM-POE) di SMA Negeri 1 Trumon Timur
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020 Nomor: 025.04.2.423925/2020 tanggal 12 November 2019;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

MEMUTUSKAN

Mengetahui,
Kepala Bagian Tata Usaha FTK


SUPARMAN SYAH, S.Ag.
NIP. 196306112902121001

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 22 Januari 2020
An. Rektor
Dekan,


Muslin Razali

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2

8/12/2020

Document



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-6870/Un.08/FTK.1/TL.00/07/2020
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,
SMAN 1 Trumon Timur

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **NUR AZIZAH / 160208071**
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Kimia
Alamat sekarang : Gampoeng Rukoh Dsn. Lam Ara 3 Kecamatan Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh

Saudara yang dimaksud diatas benar-benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan membahas penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka membahas Skripsi dengan **judul *Profil Model Siswa Mental Pada Materi Asam Basa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-Predict,Observe,Eksplain (TDM-POE) di SMA Negeri 1 Trumon Timur***

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 17 Juli 2020

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 17 Juli 2021

M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 3



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121

Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386

Website : disdikacehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

Nomor : 070 / B / 070 / 2020
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Banda Aceh, 24 Juli 2020
Yang Terhormat,
Kepala SMA Negeri 1 Trumon Timur
Kabupaten Aceh Selatan
di -
Tempat

Sehubungan dengan surat Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan a.n Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-6870/Un.08/FTK.1/TL.00/07/2020 tanggal, 17 Juli 2020 hal : "Mohon Bantuan dan Keizinan Melakukan Penelitian Skripsi", dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama : Nur Azizah
NIM : 160208071
Program Studi : Pendidikan Kimia
Judul : **"PROFIL MODEL MENTAL SISWA PADA MATERI ASAM BASA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL-PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN (TDM-POE) DI SMA NEGERI 1 TRUMON TIMUR"**

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Mahasiswi yang bersangkutan dengan Kepala Sekolah dan Cabang Dinas Pendidikan setempat;
4. Melaporkan dan menyerahkan hasil Penelitian kepada pejabat yang menerbitkan surat izin Penelitian.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terima kasih.

a.n KEPALA DINAS PENDIDIKAN
KEPADA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN
PKK
ZULKIFLI, S.Pd, M.Pd
PEMBINA Tk.I
NIP. 19700210 199801 1 001

Tembusan :

1. Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan a.n Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;
3. Arsip.

Lampiran 4



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 TRUMON TIMUR**



Jalan Tapaktuan- Subussalam Krueng Luas Kab.Aceh Selatan E-Mail :sman1trumontimur@gmail.com Kode Pos 23774

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor : 070 / 202 / 2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Melvita S.Pd
NIP : 198408042009042003
Jabatan : Kepala sekolah
Alamat : Lhok Raya

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Nur Azizah
NIM : 160208071
Asal perguruan : uin ar-raniry
Fakultas : Tarbiyah

Benar yang namanya tersebut diatas telah melakukan kegiatan penelitian di SMA Negeri 1 Trumon Timur pada tanggal 20 juli 2020 selama 2 (dua) hari, untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi penelitian yang berjudul : **Profil Model Mental Siswa Pada Materi Asam Basa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental-predict,observe explain (TDM-POE) di SMA Negeri 1 Trumon Timur**

Demikian surat keterangan ini di berikan kepada yang bersangkutan untuk di pergunakan dengan semestinya.



Krueng luas 25 juli 2020

Plt. Kepala Sekolah,

MELVITA S.Pd

NIP :198408042009042003

Lampiran 6

**LEMBAR VALIDASI KESESUAIAN KOMPETENSI INTI (KI) DAN
KOMPETENSI DASAR (KD) TERHADAP INDUKATOR PADA
MATER ASAM BASA**

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : XI
Materi : Asam Basa

Kesesuaian Kompetensi Inti (KI) Dan Kompetensi Dasar (KD) Terhadap Induktor

KD	KI	Indikator	Valid		Saran
			Ya	Tidak	
KI3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.10 Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam dan basa	3.10.1 Menentukan sifat larutan berdasarkan konsep asam dan basa	√		
		3.10.2 Menentukan konsentrasi larutan pada reaksi penetralan asam basa	√		
		3.10.3 Menentukan volume larutan pada reaksi pengenceran asam basa	√		

LEMBAR VALIDASI KESESUAIAN INDIKATOR TERHADAP SOAL TDM-POEPADA MATERI ASAM BASA

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : XI
Materi : Asam Basa

Kesesuaian Indikator Terhadap Soal

Indikator	Soal	Valid		Saran																														
		Ya	Tidak																															
3.10.1Menentukan sifat larutan berdasarkan konsep asam dan basa	Soal prediksi a. Jika larutan dan pH nya sudah diketahui, prediksikan perubahan yang terjadi pada lakmus merah dan biru.? <table><tr><th>No</th><th>Larutan</th><th>Lakmus Merah</th></tr><tr><td>1</td><td>NaCl 7</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>H₂SO₄ <7</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>KOH >7</td><td></td></tr></table> <table><tr><th>No</th><th>Larutan</th><th>Lakmus Biru</th></tr><tr><td>1</td><td>NaCl 7</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>H₂SO₄ <7</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>KOH >7</td><td></td></tr></table> Soal observasi b. Amati perubahan warna pada larutan menggunakan lakmus berdasarkan video percobaan, kemudian catat hasil pengamatan Anda? <table><tr><th>No</th><th>Larutan</th><th>Lakmus Merah</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	No	Larutan	Lakmus Merah	1	NaCl 7		2	H ₂ SO ₄ <7		3	KOH >7		No	Larutan	Lakmus Biru	1	NaCl 7		2	H ₂ SO ₄ <7		3	KOH >7		No	Larutan	Lakmus Merah				√		
No	Larutan	Lakmus Merah																																
1	NaCl 7																																	
2	H ₂ SO ₄ <7																																	
3	KOH >7																																	
No	Larutan	Lakmus Biru																																
1	NaCl 7																																	
2	H ₂ SO ₄ <7																																	
3	KOH >7																																	
No	Larutan	Lakmus Merah																																

					√		
	1	NaCl					
	2	H ₂ SO ₄					
	3	KOH					

Indikator	Soal			Valid		Saran
				Ya	Tidak	
3.10.2 Menentukan konsentrasi larutan pada reaksi penetralan asam basa	No	Larutan	Lakmus Biru			
	1	NaCl				
	2	H ₂ SO ₄				
	3	KOH				
	Eksplanasi			√		
	c. Hitunglah pH larutan berikut. H ₂ SO ₄ 0,02 M KOH 0,01 M?			√		
	d. Berdasarkan nilai pH yang diperoleh dari perhitungan, Tentukan sifat larutan H ₂ SO ₄ 0,02 M KOH 0,01 M?			√		
	e. Tuliskan reaksi ionisasi larutan H ₂ SO ₄ 0,02 M KOH 0,1 M?			√		
	f. Sebutkan partikel (atom, molekul, dan ion) yang ada dalam larutan H ₂ SO ₄ dan KOH?			√		
	Soal prediksi					
	a. Sebanyak 20 mL larutan HCl ditambahkan 3 tetes indikator phenofthalein kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 M menggunakan buret. Prediksikan apa yang akan terjadi pada larutan HCl 0,1 M setelah dititrasi.?			√		
	Soal observasi					

	b. Berdasarkan video percobaan yang Anda amati, catat perubahan warna larutan HCl setelah dititrasi dan volume larutan NaOH?			
--	--	--	--	--

Indikator	Soal	Valid		Saran
		Ya	Tidak	
3.10.3 Menentukan volume larutan pada reaksi pengenceran asam basa	Soal eksplanasi			
	c. Hitunglah konsentrasi larutan HCl 0,1 yang telah dititrasi?	√		
	d. Hitunglah pH larutan HCl, dan NaOH?	√		
	e. Tuliskan reaksi ionisasi larutan?	√		
	f. Sebutkan partikel (atom, molekul, dan ion) yang ada dalam larutan HCl dan NaOH?	√		
	Soal prediksi			
	a. Jika larutan basa NaOH 2,4 M sebanyak 40 mL ditambahkan H ₂ O sebanyak 30 mL. prediksikan apa yang terjadi dengan larutan tersebut?	√		
	Soal observasi			
	b. Berdasarkan video percobaan yang Anda amati, catat perubahan warna dan volume larutan?	√		
	Soal ekplanasi			
	c. hitunglah massa larutan 100 ml NaOH 2,4 M diketahui Ar Na=23 O=16 H=1 ?	√		
	d. Hitunglah pengenceran larutan 100 mL NaOH 2,4, sebanyak 40 mL ditambahkan H ₂ O	√		

	sebanyak 30 mL menjadi 80 mL NaOH 1,4 M ? e. Tuliskan reaksi ionisasi larutan f. Sebutkan partikel (atom, molekul, dan ion) yang ada dalam larutan NaOH dan H₂O ?	√		
--	---	---	--	--



**LEMBAR VALIDASI KESESUAIAN SOAL TERHADAP JAWABAN
PADA MATERI ASAM BASA TDM-POE**

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : XI
Materi : Asam Basa

Kesesuaian Soal Terhadap Jawaban

Soal	Jawaban	Valid		Sar an																																																																
		Ya	Tida k																																																																	
Soal prediksi a. Jika larutan dan pH nya sudah diketahui, prediksikan perubahan yang terjadi pada lakmus merah dan biru.? <table><tr><th>No</th><th>Laru tan</th><th>pH</th><th>Lakmus Merah</th></tr><tr><td>1</td><td>NaC l</td><td>7</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>H₂S O₄</td><td><7</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>KO H</td><td>>7</td><td></td></tr></table> <table><tr><th>No</th><th>Laruta n</th><th>pH</th><th>Lak mus Biru</th></tr><tr><td>1</td><td>NaCl</td><td>7</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>H₂SO 4</td><td><7</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>KOH</td><td>>7</td><td></td></tr></table>	No	Laru tan	pH	Lakmus Merah	1	NaC l	7		2	H ₂ S O ₄	<7		3	KO H	>7		No	Laruta n	pH	Lak mus Biru	1	NaCl	7		2	H ₂ SO 4	<7		3	KOH	>7		a. <table><tr><th>No</th><th>Larut an</th><th>pH</th><th>Lakmu s Merah</th></tr><tr><td>1</td><td>NaCl</td><td>7</td><td>Merah</td></tr><tr><td>2</td><td>H₂S O₄</td><td><7</td><td>Merah</td></tr><tr><td>3</td><td>KOH</td><td>>7</td><td>Biru</td></tr></table> <table><tr><th>No</th><th>Laru tan</th><th>p H</th><th>Lakmu s Biru</th></tr><tr><td>1</td><td>NaC l</td><td>7</td><td>Biru</td></tr><tr><td>2</td><td>H₂S O₄</td><td>< 7</td><td>Biru</td></tr><tr><td>3</td><td>KO H</td><td>> 7</td><td>Merah</td></tr></table>	No	Larut an	pH	Lakmu s Merah	1	NaCl	7	Merah	2	H ₂ S O ₄	<7	Merah	3	KOH	>7	Biru	No	Laru tan	p H	Lakmu s Biru	1	NaC l	7	Biru	2	H ₂ S O ₄	< 7	Biru	3	KO H	> 7	Merah	√		Perb aiki reda ksi Bah asa
No	Laru tan	pH	Lakmus Merah																																																																	
1	NaC l	7																																																																		
2	H ₂ S O ₄	<7																																																																		
3	KO H	>7																																																																		
No	Laruta n	pH	Lak mus Biru																																																																	
1	NaCl	7																																																																		
2	H ₂ SO 4	<7																																																																		
3	KOH	>7																																																																		
No	Larut an	pH	Lakmu s Merah																																																																	
1	NaCl	7	Merah																																																																	
2	H ₂ S O ₄	<7	Merah																																																																	
3	KOH	>7	Biru																																																																	
No	Laru tan	p H	Lakmu s Biru																																																																	
1	NaC l	7	Biru																																																																	
2	H ₂ S O ₄	< 7	Biru																																																																	
3	KO H	> 7	Merah																																																																	

Soal	Jawaban	Valid		Sar an																
		Ya	Tida k																	
Soal observasi	b.	√		Perb aiki rum us kimi a																
b. Amati perubahan warna pada larutan menggunakan lakmus berdasarkan video	<table><tr><td>No</td><td>Laru tan</td><td>Lakmus Biru</td></tr><tr><td>1</td><td>NaC l</td><td>Bersifat netral tidak merubah lakmus biru</td></tr><tr><td>2</td><td>H₂S O₄</td><td>Bersifat asam memerahkan lakmus biru</td></tr><tr><td>3</td><td>KO H</td><td>Bersifat basa tidak merubah warna lakmus</td></tr></table>				No	Laru tan	Lakmus Biru	1	NaC l	Bersifat netral tidak merubah lakmus biru	2	H ₂ S O ₄	Bersifat asam memerahkan lakmus biru	3	KO H	Bersifat basa tidak merubah warna lakmus				
	No				Laru tan	Lakmus Biru														
	1				NaC l	Bersifat netral tidak merubah lakmus biru														
	2				H ₂ S O ₄	Bersifat asam memerahkan lakmus biru														
	3				KO H	Bersifat basa tidak merubah warna lakmus														
	<table><tr><td>No</td><td>Laru tan</td><td>p H</td><td>Lakmu s Merah</td></tr><tr><td>1</td><td>NaC l</td><td>7</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>H₂S O₄</td><td>< 7</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>KO H</td><td>> 7</td><td></td></tr></table>				No	Laru tan	p H	Lakmu s Merah	1	NaC l	7		2	H ₂ S O ₄	< 7		3	KO H	> 7	
	No				Laru tan	p H	Lakmu s Merah													
	1				NaC l	7														
	2				H ₂ S O ₄	< 7														
	3	KO H	> 7																	
<table><tr><td>No</td><td>Lar utan</td><td>Lakmus Merah</td></tr><tr><td>1</td><td>Na Cl</td><td>Bersifat netral tidak merubah warna lakmus</td></tr><tr><td>2</td><td>H₂S O₄</td><td>Bersifat asam lakmus merah tidak berubah warna</td></tr><tr><td>3</td><td>KO H</td><td>Bersifat basa membirukan lakmus merah</td></tr></table>	No	Lar utan	Lakmus Merah	1	Na Cl	Bersifat netral tidak merubah warna lakmus	2	H ₂ S O ₄	Bersifat asam lakmus merah tidak berubah warna	3	KO H	Bersifat basa membirukan lakmus merah								
No	Lar utan	Lakmus Merah																		
1	Na Cl	Bersifat netral tidak merubah warna lakmus																		
2	H ₂ S O ₄	Bersifat asam lakmus merah tidak berubah warna																		
3	KO H	Bersifat basa membirukan lakmus merah																		
<table><tr><td>N o</td><td>Laruta n</td><td>p H</td><td>Lakmu s Merah</td></tr><tr><td>1</td><td>NaCl</td><td>7</td><td></td></tr></table>	N o	Laruta n	p H	Lakmu s Merah	1	NaCl	7													
N o	Laruta n	p H	Lakmu s Merah																	
1	NaCl	7																		
percobaan, kemudian catat hasil pengamatan Anda?	c. $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow 2\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ $[\text{H}^+] = a \times M = a \times m$ H_2SO_4	√																		

2	H ₂ SO ₄	<7				
3	KOH	>7				

Eksplanasi	c. Hitunglah pH larutan berikut. H₂SO₄ 0,02 M KOH 0,01 M?	$=2 \times 0,02$ $=0,04$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log \times 10^{-2}$ $= 2 - \log 4 \text{ M}$ Jadi pH H₂SO₄ adalah $2 - \log 4$ $\text{KOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$ $[\text{H}^+] = b \times Mb$ $= 1 \times 10^{-2}$ $= 10^{-2}$ $\text{pOH} = -\text{Log} [\text{H}^+]$ $= -\log 10^{-2}$ $= 2$				
d. Berdasarkan nilai pH yang diperoleh dari perhitungan, Tentukan sifat larutan H₂SO₄ 0,02 M KOH 0,01 M? e. Tuliskan reaksi ionisasi larutan H₂SO₄ 0,02 M KOH 0,1 M? f. Sebutkan partikel (atom, molekul, dan ion) yang ada dalam larutan H₂SO₄ dan KOH?	$\text{pH} = 14 - \text{POH}$ $= 14 - 2$ $= 12$ Jadi pH KOH adalah $2 - \log 4$ b. Berdasarkan hasil perhitungan pH Asam sulfat $2 - \log 4 \text{ M}$ larutan bersifat asam c. Berdasarkan hasil perhitungan pH Kalium hidroksida pH=12 larutan tersebut bersifat basa d. Reaksi ionisasi $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow 2\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ $\text{KOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$ e. H₂SO₄ adalah senyawa 2H⁺ adalah ion SO₄²⁻ adalah ion K⁺ adalah senyawa O⁻ adalah ion OH⁻ adalah ion	√	√	√		

Soal	Jawaban	Valid		Saran
		Ya	Tidak	
Soal prediksi a. Sebanyak 20 mL larutan HCl ditambahkan 3 tetes indikator phenolphthalein kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 M menggunakan buret. Prediksikan apa yang akan terjadi pada larutan HCl 0,1 M setelah dititrasi.?	a. Larutan yang telah dititrasi dengan larutan NaOH mengalami perubahan warna dari tidak bewarna menjadi warna merah muda. b. Larutan HCl yang telah dititrasi dengan larutan NaOH mengalami perubahan dari tidak bewarna menjadi warna merah muda, volume NaOH 5 mL, 10 mL c. Konsentrasi HCl 0,1 M yang telah dititrasi	√		
Soal observasi b. Berdasarkan video percobaan yang Anda amati, catat perubahan warna larutan HCl setelah dititrasi dan volume larutan NaOH ?	V. HCl 20 mL V. NaOH 5 mL . 0,1 M V. HCl . M HCl = V. NaOH . M NaOH 20 mL . M HCl = 5.0,1 N. HCl = 3.12 M	√		
Soal eksplanasi c. Hitunglah konsentrasi larutan HCl 0,1 yang telah dititrasi ?	d. $\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ $[\text{H}^+] = a \times m_a$ $= 1 \times 10^{-1}$ $= 10^{-1}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log 10^{-1}$ $= 1$ Jadi HCl adalah 1	√		
d. Hitunglah pH larutan HCl, dan NaOH ?				

Soal	Jawaban	Valid		Saran
		Ya	Tidak	
d. Hitunglah pH larutan HCl, dan NaOH ?	d. $\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ $[\text{H}^+] = a \times m_a$ $= 1 \times 10^{-1}$ $= 10^{-1}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log 10^{-1}$ $= 1$ Jadi HCl adalah 1 $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ $[\text{OH}^-] = b \times m_b$ $= 1 \times 10^{-1}$ $= 10^{-1}$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $= -\log 10^{-1}$ $= 1$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ $= 14 - 1$ $= 13$ Jadi NaOH Adalah 13	√		Perbaiki reaksi kimia
e. Tuliskan reaksi ionisasi larutan?	e. $\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ $\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$	√		
f. partikel (atom, molekul, dan ion) yang ada dalam larutan HCl dan NaOH?	f. HCl adalah senyawa H^+ adalah ion Cl^- adalah ion NaOH adalah senyawa Na^+ adalah ion OH^- adalah ion			

Soal	Jawaban	Valid		Saran
		Ya	Tidak	
Soal prediksi a. Jika larutan basa NaOH 2,4 M sebanyak 40 mL ditambahkan H₂O sebanyak 30 mL. prediksi apa yang terjadi dengan larutan tersebut ? Soal observasi b. Berdasarkan video percobaan yang Anda amati, catat perubahan warna dan volume larutan ? Soal ekplanasi c. hitunglah massa larutan 100 ml NaOH 2,4 M diketahui Ar Na=23 O=16 H=1 ? d. Hitunglah pengenceran larutan 100 mL NaOH 2,4, sebanyak 40 mL ditambahkan H₂O sebanyak 30 mL menjadi 80 mL NaOH 1,4 M ?	a. Larutan NaOH ditambah H₂O akan menjadi larutan tidak bewarna dan larutan menjadi encer yang merupakan jumlah zat terlarut sangat kecil b. Larutan NaOH ditambah H₂O akan jadi larutan tidak bewarna larutan atau jumlah zat terlarut sangat kecil. Volume NaOH 40 mL dan volume air 30 mL c. $M = \frac{Massa}{Mr} \times \frac{1000}{Mr}$ $Massa = \frac{M \cdot Mr \cdot Mi}{1000}$ $= \frac{40 \cdot 2,4 \cdot 100}{1000}$ $= 9,6 \text{ gram}$ d. $V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$ $V_1 \cdot M_1 = \frac{M_2 \cdot V_2}{M_1}$ $= \frac{1,4 \cdot 80}{2,4}$ $= 1,2$ $2,4$ $= 46,7$ $= 4,7 \text{ mL}$ V. Aquades $= V_2 - V_1$ $= 80 - 47$ $= 33 \text{ mL}$	√ √ √ √		

Soal	Jawaban	Valid		Saran
		Ya	Tidak	
e. Tuliskan reaksi ionisasi larutan ?	e. Reaksi ionisasi $\text{NaOH}_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$ $\text{H}_2\text{O}_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$	√		
f. Sebutkan partikel (atom, molekul, dan ion) yang ada dalam larutan NaOH dan H ₂ O?	f. NaOH adalah senyawa Na^+ adalah ion OH^- adalah ion H ₂ O adalah molekul N adalah atom OH adalah atom	√		



Lampiran 7

SOAL TES PADA MATERI ASAM BASA

Nama :

Kelas :

Mata pelajaran :

1. 3.10.1 Menentukan sifat larutan berdasarkan konsep asam basa
 - a. Jika larutan dan pH nya sudah diketahui, prediksikan perubahan yang terjadi pada lakmus merah dan biru.?

No	Larutan	pH	Lakmus Merah
1	NaCl	7	
2	H ₂ SO ₄	<7	
3	KOH	>7	

No	Larutan	pH	Lakmus Biru
1	NaCl	7	
2	H ₂ SO ₄	<7	
3	KOH	>7	

- b. Amati perubahan warna pada larutan menggunakan lakmus berdasarkan video percobaan, kemudian catat hasil pengamatan Anda?

No	Larutan	Lakmus Merah
1	NaCl	
2	H ₂ SO ₄	
3	KOH	

No	Larutan	Lakmus Biru
1	NaCl	
2	H ₂ SO ₄	
3	KOH	

- c. Hitunglah pH larutan berikut.
 H_2SO_4 0,02 M, KOH 0,01 M?
- d. Berdasarkan nilai pH yang diperoleh dari perhitungan, Tentukan sifat larutan H_2SO_4 0,02 M KOH 0,01 M?
- e. Tuliskan reaksi ionisasi larutan H_2SO_4 0,02 M KOH 0,1 M?
- f. Sebutkan partikel (atom, molekul, dan ion) yang ada dalam larutan H_2SO_4 dan KOH?
2. 3.10.2 Menentukan konsentrasi larutan pada reaksi penetralan asam basa
- a. Sebanyak 20 mL larutan HCl ditambahkan 3 tetes indikator phenolphthalein kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 M menggunakan buret. Prediksikan apa yang akan terjadi pada larutan HCl 0,1 M setelah dititrasi.?
- b. Berdasarkan video percobaan yang Anda amati, catat perubahan warna larutan HCl setelah dititrasi dan volume larutan NaOH ?
- c. Hitunglah konsentrasi larutan HCl 0,1 yang telah dititrasi ?
- d. Hitunglah pH larutan HCl, dan NaOH?
- e. Tuliskan reaksi ionisasi larutan?
- f. Sebutkan partikel (atom, molekul, dan ion) yang ada dalam larutan HCl dan NaOH?
3. 3.10.3 Menentukan volume larutan pada reaksi pengenceran asam basa
- a. Jika larutan basa NaOH 2,4 M sebanyak 40 mL ditambahkan H_2O sebanyak 30 mL. prediksikan apa yang terjadi dengan larutan tersebut ?
- b. Berdasarkan video percobaan yang Anda amati, catat perubahan warna dan volume larutan ?
- c. hitunglah massa larutan 100 ml NaOH 2,4 M diketahui Ar Na=23 O=16 H=1 ?
- d. Hitunglah pengenceran larutan 100 mL NaOH 2,4, sebanyak 40 mL ditambahkan H_2O sebanyak 30 mL menjadi 80 mL NaOH 1,4 M ?
- e. Tuliskan reaksi ionisasi larutan ?
- f. Sebutkan partikel (atom, molekul, dan ion) yang ada dalam larutan NaOH dan H_2O ?

KUNCI JAWABAN TES PADA MATERI ASAM BASA

1.

a.

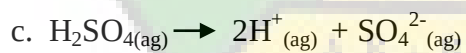
No	Larutan	Ph	Lakmus Merah
1	NaCl	7	Merah
2	H ₂ SO ₄	<7	Merah
3	KOH	>7	Biru

No	Larutan	pH	Lakmus Biru
1	NaCl	7	Biru
2	H ₂ SO ₄	<7	Biru
3	KOH	>7	Merah

b.

No	Larutan	Lakmus Merah
1	NaCl	Bersifat netral tidak merubah warna lakmus
2	H ₂ SO ₄	Bersifat asam lakmus merah tidak berubah warna
3	KOH	Bersifat basa membirukan lakmus merah

No	Larutan	Lakmus Biru
1	NaCl	Bersifat netral tidak merubah lakmus biru
2	H ₂ SO ₄	Bersifat asam memerahkan lakmus biru
3	KOH	Bersifat basa tidak merubah warna lakmus



$$[\text{H}^+] = a \times M$$

$$= a \times m \text{H}_2\text{SO}_4,$$

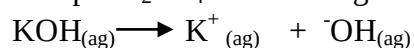
$$= 2 \times 0,02 = 0,04$$

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

$$= -\log \times 10^{-2}$$

$$= 2 - \log 4 \text{ M}$$

Jadi pH H₂SO₄ adalah 2 - log 4



$$[\text{H}^+] = b \times M_b$$

$$= 1 \times 10^{-2}$$

$$= 10^{-2}$$

$$\text{POH} = -\text{Log} [\text{H}^-]$$

$$= -\log 10^{-2}$$

$$= 2$$

$$\text{pH} = 14 - \text{POH}$$

$$= 14 - 2$$

$$= 12$$

Jadi pH KOH adalah 2-log 4

- d. -Asam sulfat pH 2-log 4 M berdasar hasil pH larutan bersifat asam

- Kalium hidroksida pH=12 berdasarkan hasil pH larutan tersebut bersifat basa kuat.

- e. Reaksi ionisasi



- atom H_2SO_4

$$\text{H}=2 \quad \text{S}=1 \quad \text{O}=4$$

- KOH

$$\text{K}=1 \quad \text{O}=1 \quad \text{H}=1=3$$

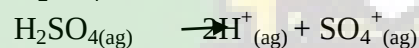
- molekul H_2SO_4

$$\text{atom H}=2 \quad \text{atom S}=1 \quad \text{atom O}=4$$

- KOH

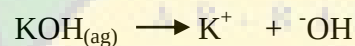
$$\text{Atom K}=1 \quad \text{atom O}=1 \quad \text{atom H}=1=3$$

- ion H_2SO_4



Terdapat 2 ion H^+ dan SO_4^{2-} , sehingga jumlah ion adalah 2

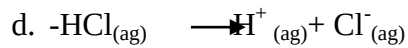
- Ion KOH



2.

- Larutan yang telah dititrasi dengan larutan NaOH mengalami perubahan warna dari tidak berwarna menjadi warna merah muda.
- Larutan HCl yang telah dititrasi dengan larutan NaOH mengalami perubahan dari tidak berwarna menjadi warna merah muda, volume NaOH 5 mL, 10 mL.
- Konstrasi HCl 0,1 Yang telah di titrasi
 $V.\text{HCL} = 20 \text{ mL}$
 $V.\text{NaOH} = 1,6 \text{ mL}$
 $M = 0,1 \text{ M}$
 $V.\text{HCL} \cdot M \text{ HCL} = V.\text{NaOH} \cdot M \text{ NaOH}$
 $20 \text{ mL} \cdot M \text{ HCL} = 1,6 \cdot 0,1$

N.HCL = 3,2 M



$$[\text{H}^+] = a \times m_a$$

$$= 1 \times 10^{-1}$$

$$= 10^{-1}$$

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

$$= -\log 10^{-1}$$

$$= 1$$

Jadi HCl adalah 1



$$[\text{OH}^-] = b \times m_b$$

$$= 1 \times 10^{-1}$$

$$= 10^{-1}$$

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

$$= -\log 10^{-1}$$

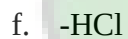
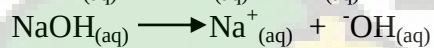
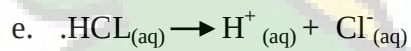
$$= 1$$

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

$$= 14 - 1$$

$$= 13$$

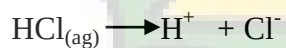
Jadi NaOH Adalah 13



$$\text{H} = 1 \quad \text{Cl} = 17 \quad = 18$$



$$\text{Na} = 1 \quad \text{O} = 1 \quad \text{H} = 1 \quad = 3$$



Terdapat 2 ion yaitu H^+ dan Cl^-



$$\text{Na} = 1 \quad \text{OH} = 1$$

Terdapat 2 ion

3.

- a. Larutan NaOH ditambah H_2O akan menjadi larutan tidak berwarna dan larutan menjadi encer yang merupakan jumlah zat terlarut sangat kecil.

- b. Larutan NaOH ditambah H₂O akan jadi larutan tidak bewarna larutan atau jumlah zat terlarut sangat kecil. Volume NaOH 40 mL dan volume air 30 mL

$$c. \text{.M} = \frac{\text{Massa}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{\text{Mr}}$$

$$\text{Massa} = \frac{\text{M} \cdot \text{Mr} \cdot \text{Ml}}{1000}$$

$$= \frac{40 \cdot 2,4 \cdot 100}{1000}$$

$$= 9,6 \text{ gram}$$

d. $V_1 = \frac{M_2 \cdot V_2}{M_1}$

$$V_1 = \frac{M_2 \cdot V_2}{M_1}$$

$$M_1$$

$$= \frac{1,4 \cdot 80}{2,4}$$

$$2,4$$

$$= 46,7$$

$$2,4$$

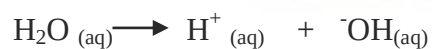
$$= 46,7 = 4,7 \text{ mL}$$

V. Aquades

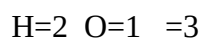
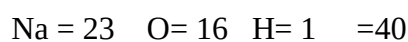
$$= V_2 - V_1$$

$$= 80 - 47 = 33 \text{ mL}$$

e. Reaksi ionisasi



f. Atom



Lampiran 8.

Hasil Soal TDM-POE Yang Sudah Dikerjakan Peserta Didik

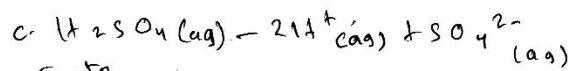
Asi Susanti
X1
Mia.

1.
No larutan pH labmus Merah
1. NaCl 7 merah
2. H_2SO_4 < 7 merah
3. KOH > 7 biru

No larutan pH labmus Biru
1. NaCl 7 Biru
2. H_2SO_4 < 7 Biru
3. KOH > 7 merah

b. No larutan labmus
1. NaCl Bersifat netral tidak membar warna labmus
2. H_2SO_4 Bersifat asam labmus merah tidak membar warna
3. KOH Bersifat basa membar labmus merah

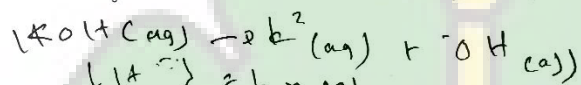
No larutan labmus Biru
1. NaCl Bersifat Netral tidak membar labmus biru
2. H_2SO_4 Bersifat asam membar labmus biru
3. KOH Bersifat basa tidak membar warna labmus.



$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= a \times m \\ &= a \times m \text{H}_2\text{SO}_4 \\ &= 2 \times 0.02 = 0.04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log 4 \times 10^{-2} \\ &= 2 - \log 4 \text{ m} \end{aligned}$$

Jad. pIt H_2SO_4 adalah $2 - \log 4$



$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= b \times m_b \\ &= 1 \times 10^{-2} \\ &= 10^{-2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= 1 \times 10^{-2} \\ &= 10^{-2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= 2 \\ \text{pIt} &= 14 - \text{pOH} \\ &= 14 - 2 \\ &= 12 \end{aligned}$$

Jad. pIt KOH adalah $2 - \log 4$.

d. asan Sulfat $\text{pH} = 2 - \log 4 \text{ m}$ berdasarkan hasil

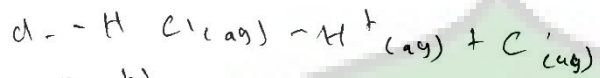
pIt larutan bersifat asam

- karena hidroksi $\text{pH} \approx 12$ berdasarkan hasil pIt larutan tersebut bersifat basa kuat

V. HCl 20 mL V. NaOH 1,6 mL 0,1 M

$$V \cdot HCl \cdot M_{HCl} = V \cdot NaOH \cdot M_{NaOH}$$
$$20 \text{ mL} \cdot M_{HCl} = 1,6 \cdot 0,1$$

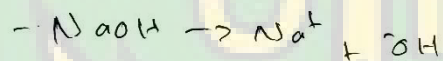
$$M_{HCl} = 3,2 \text{ M}$$



$$[\text{H}^+] = a \times m_a$$
$$= 1 \times 10^{-1}$$
$$= 10^{-1}$$

$$pH = -\log [\text{H}^+]$$
$$= -\log 10^{-1}$$
$$= 1$$

Jad. HCl adalah 1

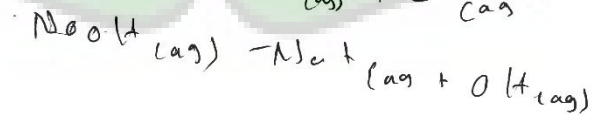
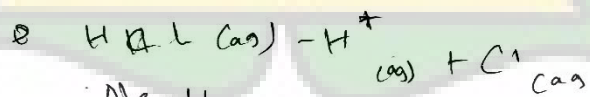


$$[\text{OH}^-] = b \times m_b$$
$$= 1 \times 10^{-1}$$
$$= 10^{-1}$$

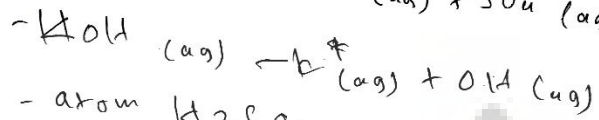
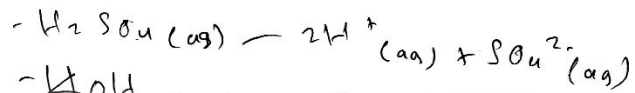
$$pOH = -\log [\text{OH}^-]$$
$$= -\log 10^{-1}$$
$$= 1$$

$$pH = 14 - pOH$$
$$= 14 - 1$$
$$= 13$$

Jad. NaOH adalah 13



c. Reaksi ionisasi



- atom H_2SO_4

H = 2 S = 1 O = 4

- elektron O = 1 H = 1 S = 6

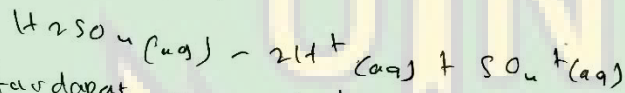
- molekul H_2SO_4

atom H = 2 atom S = 1 atom O = 4

- KOH

Atom K = 1 atom O = 1 atom H = 1

- ion H_2SO_4



terdapat 2 ion H^+ dan SO_4^{2-} sehingga jumlah ion adalah 2

- ion KOH



2.

a. larutan yang telah dititrasi dg larutan NaOH mengalami perubahan warna dari tidak berwarna menjadi warna merah muda

b. larutan HCl yang telah dititrasi dg larutan NaOH mengalami perubahan dari tidak berwarna menjadi warna merah muda. Volume NaOH 5 ml, 10 ml

c. konsentrasi HCl yang telah dititrasi

$$a. \quad V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$\frac{V_1}{M_1} = M_2 \cdot V_2$$

$$= \frac{1,4 \cdot 80}{2,4}$$

$$= 1,2$$

$$2,4$$

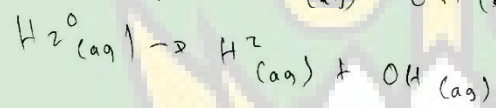
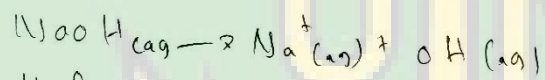
$$= 46,7 = 4,7 \text{ mL}$$

V. Aguados

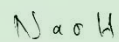
$$= V_2 - V_1$$

$$= 80 - 47 = 33 \text{ mL}$$

e. Reales ionisasi



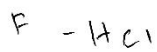
f. Atom



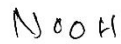
$$\text{Na} = 23 \quad \text{O} = 16 \quad \text{H} = 1 \quad = 40$$



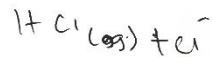
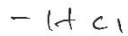
$$\text{H} = 2 \quad \text{O} = 16 \quad = 18$$



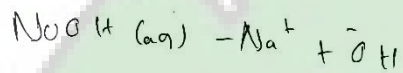
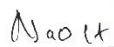
$$= H + 1 - Cl = 17 - 18$$



$$Na = 10 = 1 \quad H = 1 = 3$$



terdapat 2 ion yaitu H^+ dan Cl^-



$$Na = 1 \quad OH = 1$$

terdapat 2 ion

a. larutan $NaOH$ ditamabau H_2O akan menjadi larutan tak berwarna dan larutan menjadi encer - (aq) menjadi larutan zat berair sangat leleh

b. larutan $NaOH$ ditamabau H_2O akan jadi larutan tak berwarna larutan atau larutan zat tercampur sangat baik
Volume $NaOH$ 40 ml dan volume air 30 ml

$$c. \quad M = \frac{\text{massa}}{m_r} \times \frac{1000}{m_r}$$

$$\text{massa} = M \cdot m_r \cdot M_1$$

$$= \frac{49 \cdot 214 \cdot 100}{1000}$$

$$= 9,6 \text{ gram}$$

Nurgida

XI

Min

① a)

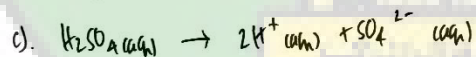
No	Larutan	Lakmus Merah	pH
1.	NaCl	Merah	7
2.	H ₂ SO ₄	Merah	<7
3.	KOH	Biru	>7

No	Larutan	Lakmus biru	pH
1.	NaCl	biru	7
2.	H ₂ SO ₄	Biru	<7
3.	KOH	Merah	>7

b)

No	Larutan	Lakmus Merah
1.	NaCl	Bersifat netral tidak merubah warna lakmus
2.	H ₂ SO ₄	Bersifat asam Lakmus Merah tidak berubah warna
3.	KOH	Bersifat basa membinasakan lakmus biru

No	Larutan	Lakmus Biru
1.	NaCl	Bersifat Netral tidak merubah lakmus biru
2.	H ₂ SO ₄	Bersifat asam memerahkan lakmus biru
3.	KOH	Bersifat basa tidak merubah warna lakmus



$$[\text{H}^+] = a \times M$$

$$= a \times M_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

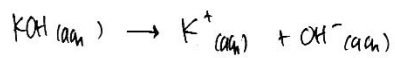
$$= 2 \times 0,002 = 0,004$$

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

$$= -\log \times 10^{-2}$$

$$= 2 - \log 4 M$$

Jadi pH H₂SO₄ adalah $2 - \log 4$



$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= 6 \times 10^{-2} \\ &= 1 \times 10^{-2} \\ &= 10^{-2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log 10^{-2} = 2 \end{aligned}$$

~~Jadi pH KOH adalah 2 - log 4~~

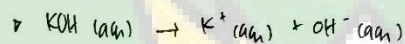
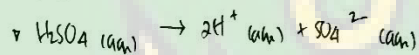
~~Jadi~~

~~KOH~~

Jadi pH KOH adalah 2 - log 4

- d. Asam Sulfat pH = -log 4 M berdasarkan hasil pH larutan bersifat asam
 - Kalium hidroksida pH = 12 berdasarkan hasil pH larutan tersebut bersifat basa kuat.

e. Reaksi Ionisasi



f. - atom H_2SO_4

$$\text{H} = 2 \quad \text{S} = 1 \quad \text{O} = 4$$

KOH

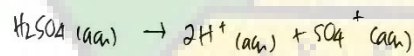
$$\text{K} = 1 \quad \text{O} = 1 \quad \text{H} = 1$$

- Molekul H_2SO_4

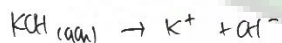
$$\text{atom H} = 2 \quad \text{atom S} = 1 \quad \text{atom O} = 4$$

KOH

$$\text{atom K} = 1 \quad \text{atom O} = 1 \quad \text{atom H} = 1$$



Terdapat 2 ion H^+ dan SO_4^{2-} , sehingga jumlah ion adalah 2 ion KOH



② a. larutan yang telah dititrasi dengan larutan NaOH mengalami perubahan warna dari tidak berwarna menjadi warna merah muda.

b. larutan HCl yang telah dititrasi dengan larutan NaOH mengalami perubahan dari tidak berwarna menjadi warna merah muda, volume NaOH 5 ml, 10 ml

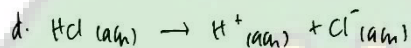
c. konsentrasi HCl dan yang telah dititrasi

$$V_{HCl} = 20 \text{ ml} \quad V_{NaOH} = 5 \text{ ml} \quad 0,1 \text{ M}$$

$$V_{HCl} \cdot M_{HCl} = V_{NaOH} \cdot M_{NaOH}$$

$$20 \text{ ml} \cdot M_{HCl} = 5,01$$

$$M_{HCl} = 3,12 \text{ M}$$



$$[\text{H}^+] = a \times m_a$$

$$= 1 \times 10^{-1}$$

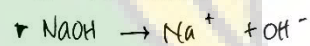
$$= 10^{-1}$$

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

$$= -\log 10^{-1}$$

$$= 1$$

Jadi HCl adalah 1

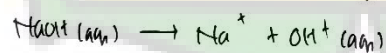
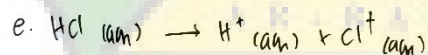


$$[\text{OH}^-] = b \times m_b$$

$$= 1 \times 10^{-1}$$

$$= 10^{-1}$$

$$\text{pOH} =$$



~~NaOH (aq)~~

~~NaOH (aq)~~ ~~NaOH (aq)~~ ~~NaOH (aq)~~

~~NaOH (aq)~~

~~NaOH (aq)~~ ~~NaOH (aq)~~ ~~NaOH (aq)~~ ~~NaOH (aq)~~

-HCl



Terdapat 2 ion yaitu H^+ dan Cl^-

NaOH



$n_{\text{H}} = 1$ $n_{\text{OH}} = 1$

Terdapat 2 ion

3. a. larutan NaOH ditambah H_2O akan menjadi larutan tidak berwarna dan larutan menjadi encer yang merupakan jumlah zat terlarut sangat kecil
- b. larutan NaOH ditambah H_2O akan jadi larutan tidak berwarna larutan atau jumlah zat terlarut sangat kecil. volume NaOH 40 ml dan volume air 30 ml.

$$c. M = \frac{\text{massa}}{M_r} \times \frac{1000}{M_r}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa} &= \frac{M \cdot M_r \cdot M_1}{1000} \\ &= \frac{40 \cdot 214 \cdot 100}{1000} \\ &= 9,6 \text{ gram} \end{aligned}$$

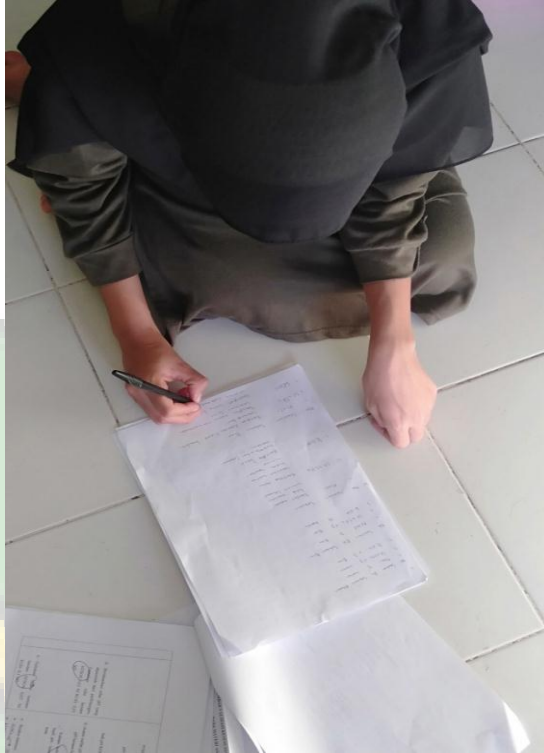
$$d. V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$V_1 = \frac{M_2 \cdot V_2}{M_1}$$

=

Lampiran 9

PHOTO KEGIATAN



Proses pengisian saol



Preses pengamatan vidio



Photo bersama dewan guru di SMAN 1 Trumon Timur.