

**IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI
TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT
PRAKTIKUM PADA MATERI TITRASI ASAM BASA
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF**
SKRIPSI

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



Oleh:

NOVIA KUSUMADEWI

(2008076075)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novia Kusumadewi

NIM : 2008076075

Prodi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Media Perangkat Praktikum Pada Materi Titrasi Asam Basa Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif

Secara keseluruhan adalah hasil atau karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk pada sumbernya.

Semarang, 28 Juni 2024
Menyatakan Pernyataan,
”
N
K2
via Kusumadewi
NIM: 2008076075





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

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang
Telp. 7601295 Fax. 7615387

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
Menggunakan Media Perangkat Praktikum Pada Materi
Titrasi Asam Basa Terhadap Keterampilan Berpikir
Kreatif
Penulis : Novia Kusumadewi
NIM : 2008076075
Program : Pendidikan Kimia
Studi

Telah diajukan dalam sidang munaqasyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 02 September 2024

Dewan Penguji

Ketua Sidang

Sekretaris Sidang

Apriliana Drastisianti, M.Pd
NIP. 198504292019032013

Fachri Hakim, M.Pd
NIP. 199108032016011901

Penguji 1

Penguji 2

Deni Ebit Nugroho, M.Pd
NIP. 198507202019032013

Ulfa Luthianasari, M.Pd
NIP. 198809282019032019

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Ervin Tri Suryandari, M.Si
NIP. 197407162009122001

Sri Rahmana, M.Pd
NIP. 199301162019032017

NOTA DINAS

Semarang, 28 Juni 2024

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan serta koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	: Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Media Perangkat Praktikum Pada Materi Titrasi Asam Basa Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif
Penulis	: Novia Kusumadewi
NIM	: 2008076075
Prodi	: Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah tersebut sudah dapat diujikan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Pembimbing I,



(Dr. Ervin Tri Suryandari, M.Si)
NIP:197407162009122001

Pembimbing II,



(Sri Rahmania, M.Pd)
NIP:199301162019032017

ABSTRAK

Judul : Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Media Perangkat Praktikum Pada Materi Titration Asam Basa Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif
Penulis : Novia Kusumadewi
NIM : 2008076075

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pengembangan keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran kimia, khususnya materi titration asam basa, melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing yang melibatkan keaktifan peserta didik dalam praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titration asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif serta respons peserta didik terhadap model tersebut. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan *pretest posttest control group design*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas XI yang dipilih secara *cluster random sampling*, di mana satu kelas berfungsi sebagai kelas eksperimen dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan yang lainnya sebagai kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Pengumpulan data dilakukan melalui tes keterampilan berpikir kreatif dan angket respons peserta didik. Hasil uji statistik hipotesis menggunakan *independent sample t-test* menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai *sig. 2-tailed* sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Peserta didik di kelas eksperimen mengalami peningkatan keterampilan berpikir kreatif yang lebih tinggi dan memberikan respons positif terhadap model pembelajaran ini.

Kata kunci : Inkuiri Terbimbing, Perangkat Praktikum, Keterampilan Berpikir Kreatif

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul "Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Media Perangkat Praktikum Pada Materi Titrasi Asam Basa Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif" ini dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW dengan harapan semoga mendapatkan syafaatnya di hari kiamat. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu tugas akhir serta persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi ini tak luput dari bantuan, dukungan, motivasi serta do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag. Selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Wirda Udaibah, S. Si, M.Si. Selaku Ketua Jurusan Prodi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang yang telah menyetujui untuk menggunakan judul penelitian ini.
4. Ibu Dr. Ervin Tri Suryandari, S.Si, M.Si. Selaku dosen pembimbing pertama yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya untuk memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Sri Rahmania, M.Pd. Selaku dosen pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya untuk memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.

6. Ibu Ella Izzatin Nada S. Pd., M. Pd. selaku wali dosen yang senantiasa memberikan nasehat, dukungan serta masukan kepada penulis.
7. Bapak Mohammad Agus Prayitno, M. Pd., Ibu Resi Pratiwi, M. Pd., dan Ibu Juni Purwanti Kusumastuti, S. Pd. selaku dosen UIN Walisongo Semarang dan pendidik kimia MAN Kendal sebagai validator instrumen ahli materi dan media yang bersedia memberi masukan, kritik dan saran.
8. Segenap dosen, civitas akademik serta pegawai di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
9. Bapak H. Muchamad Mudhofar, S. Pd. dan Ibu Hj. Etik Pramukawati selaku orang tua tercinta serta segenap keluarga yang telah memberikan dukungan, nasehat serta do'a dengan ikhlas dalam setiap kegiatan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
10. Ibu Juni Purwanti Kusumastuti, S. Pd., selaku pendidik kimia MAN Kendal yang telah memberikan arahan serta bimbingan pada saat penelitian.
11. Peserta didik kelas XI F dan XI A MAN Kendal yang telah membantu dalam melakukan penelitian.
12. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Namun, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 28 Juni 2024

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Novia Kusumadewi' with a stylized flourish at the end.

Novia Kusumadewi

NIM. 2008076075

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	13
C. Pembatasan Masalah.....	14
D. Rumusan Masalah	15
E. Tujuan Penelitian.....	15
F. Manfaat Penelitian	16
BAB II LANDASAN PUSTAKA	18
A. Kajian Teori.....	18
B. Kajian Penelitian Yang Relevan	47
C. Kerangka Berpikir	52
D. Hipotesis Penelitian.....	55
BAB III METODE PENELITIAN	56
A. Jenis Penelitian	56
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	57
C. Populasi dan Sampel Penelitian	58
D. Definisi Operasional Variabel	60
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	62
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	66
G. Teknik Analisis Data.....	70
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	78
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	78
B. Hasil Uji Hipotesis	101
C. Pembahasan Hasil Penelitian	105
D. Keterbatasan Penelitian.....	122

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	125
A. Simpulan	125
B. Implikasi.....	126
C. Saran	127
DAFTAR PUSTAKA	129
LAMPIRAN.....	139

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	23
Tabel 3.1	Penelitian <i>Control Group Design</i>	57
Tabel 3.2	Kriteria <i>Uji N-Gain</i>	73
Tabel 3.3	Tafsiran Nilai <i>Uji N-Gain</i>	74
Tabel 3.4	Skala Likert	75
Tabel 3.5	Kriteria Interval Hasil Respons	76
Tabel 3.6	Kriteria Interpretasi	77
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Instrumen	85
Tabel 4.2	Hasil Uji Daya Beda Soal	86
Tabel 4.3	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	87
Tabel 4.4	Hasil Uji Normalitas Data Populasi	88
Tabel 4.5	Hasil Uji Homogenitas Data Populasi	89
Tabel 4.6	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>	96
Tabel 4.7	Hasil Normalitas <i>Posttest</i>	96
Tabel 4.8	Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	97
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	97
Tabel 4.10	Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Miniskus pelarut pada leher labu ukur	30
Gambar 2.2	Tata cara pengenceran	31
Gambar 2.3	Kurva perubahan pH variasi pereaksi NaOH	36
Gambar 2.4	Kurva perubahan pH variasi pereaksi NaOH	40
Gambar 2.5	Kurva perubahan pH	41
Gambar 2.6	Peralatan Titrasi Asam Basa	43
Gambar 2.7	Indikator Asam Basa	46
Gambar 2.8	Kurva titrasi asam kuat dengan basa kuat	47
Gambar 2.9	Bagan Kerangka Berpikir	54
Gambar 4.1	Rekapitulasi Rata-Rata Nilai	95
Gambar 4.2	Hasil Rata-Rata Nilai <i>N-Gain</i>	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Penunjukkan Pembimbing	140
Lampiran 2	Surat Permohonan Riset	141
Lampiran 3	Surat Rekomendasi Penelitian	142
Lampiran 4	Pemberitahuan Izin Penelitian	143
Lampiran 5	Surat Pernyataan Penelitian	144
Lampiran 6	Surat Keterangan Penelitian	145
Lampiran 7	Surat Penunjukkan Validator	146
Lampiran 8	Kisi-Kisi Instrumen Soal	147
Lampiran 9	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	157
Lampiran 10	Jawaban Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	160
Lampiran 11	Rubrik Penskoran	169
Lampiran 12	Link Vidio Pembelajaran	173
Lampiran 13	Panduan Praktikum	175
Lampiran 14	Hasil Penilaian Validasi Instrumen	197
Lampiran 15	Angket Kepuasan Pembelajaran	242
Lampiran 16	Daftar Nama Responden	247
Lampiran 17	Hasil Uji Coba Instrumen	248
Lampiran 18	Uji Validitas	249
Lampiran 19	Modul Ajar	253
Lampiran 20	Daftar Nama Sampel Penelitian	293
Lampiran 21	Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	296
Lampiran 22	Hasil Perhitungan Data <i>Pretest</i>	299
Lampiran 23	Hasil Perhitungan Data <i>Posttest</i>	300
Lampiran 24	Hasil Perhitungan Data Populasi	301
Lampiran 25	Data Hasil Penelitian	302
Lampiran 26	Uji Hipotesis	306
Lampiran 27	Hasil Respons Kelas Eksperimen	307
Lampiran 28	Hasil <i>Posttest</i>	315
Lampiran 29	Dokumentasi	325

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peran yang sangat krusial dalam kelangsungan kehidupan masyarakat abad ke-21, terutama dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Dalam hal ini, diperlukan keterampilan dalam proses pendidikan, seperti menyiapkan peserta didik yang memiliki keterampilan belajar, berinovasi, memanfaatkan teknologi, berkomunikasi, serta menggunakan media informasi. Selain itu, peserta didik juga harus mampu bekerja dan beradaptasi menggunakan keterampilan bertahan hidup atau *life skills* (Puspa, Rahayu dan Parhan, 2023).

Tantangan yang dihadapi untuk mencapai visi pendidikan di Indonesia sangatlah kompleks, khususnya dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Hal ini terlihat dari hasil PISA yang menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik Indonesia dalam membaca, menulis, matematika dan sains masih di bawah rata-rata global, dengan sekitar 52% peserta didik berada di bawah standar. Selain itu, menurut data dari *World Economic Forum (WEF)*, Indonesia berada di peringkat ke-82 dunia dalam hal kualitas SDM dengan skor 61,6. Ini menunjukkan bahwa upaya peningkatan pendidikan

di Indonesia masih menghadapi banyak kendala. Penelitian oleh Yusro (2018) menyimpulkan bahwa meskipun Indonesia memiliki skor pembangunan pendidikan sebesar 67,2 dan menempati peringkat ke-53 dunia dengan skor 92,9, kualitas pendidikan dasar di negara ini masih tertinggal dengan skor 54,8 (Puspa, Rahayu dan Parhan, 2023).

Kunci keberhasilan sebuah sistem pendidikan terletak pada kegiatan belajar mengajar. Sebaik apa pun kurikulum dan program yang digunakan, jika pembelajaran yang dilaksanakan di dalam kelas belum maksimal dan masih menerapkan pola pikir serta paradigma yang lama, tentu saja hasilnya juga tidak akan maksimal. Perubahan dalam dunia pendidikan tidak dapat hanya berupa perubahan nama dan administrasi tanpa ada perubahan yang mendasar (Damianti, Junaedi dan Asbari, 2024).

Prinsip utama dalam pendidikan abad ke-21 adalah pembelajaran yang berfokus pada peserta didik (Daryanto dan Karim, 2017). Peserta didik tidak dipandang sebagai objek pendidikan saja, akan tetapi dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran sebagai subjek. Selain itu, sekolah, pendidik dan peserta didik perlu berkolaborasi serta berbagi pengalaman dan informasi dengan berbagai pemangku kepentingan untuk mendukung proses pembelajaran. Keterampilan abad 21 juga menyiapkan peserta didik untuk

dapat terlibat di lingkungan sosialnya dan dilibatkan dalam berbagai program yang terdapat di masyarakat (Nurhayati dkk, 2024).

Salah satu model pembelajaran yang dapat diyakini untuk mendorong peserta didik agar terlibat dalam mempelajari materi kimia yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Model pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu suatu model inkuiri yang diorganisir lebih terstruktur, dimana pendidik mengendalikan keseluruhan proses interaksi dan menjelaskan prosedur penelitian yang harus ditempuh peserta didik. Pada penerapan model ini, peserta didik memiliki tingkat bimbingan pedagogis yang jauh lebih tinggi dalam proses penelitiannya. Pendidik bertanggung jawab menciptakan situasi masalah, menyediakan prosedur penyelidikan, menjawab pertanyaan dan memberikan kesempatan berdiskusi bagi peserta didik (Jusman, 2020).

Keuntungan dari model pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu peserta didik dapat mengalami sendiri proses pencarian fakta-fakta yang kemudian diuji, dievaluasi dan digunakan untuk memecahkan masalah dan dapat menemukan kemungkinan-kemungkinan jawaban dari permasalahan sehingga keterampilan berpikir kreatif peserta didik pun akan terlatih (Sintya dkk, 2018). Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat melatih peserta didik

belajar berhipotesis sehingga peserta didik terdorong untuk berpikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri untuk menemukan konsep secara langsung (Sujana, 2020). Tujuan pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu membekali peserta didik dengan keterampilan mengamati, menemukan masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis dan memecahkan masalah (Afidayani dkk, 2018).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan diberikan *treatments* salah satunya menggunakan sebuah perangkat praktikum. Perangkat praktikum adalah alat atau bahan yang digunakan dalam praktikum untuk membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang diajarkan di dalam kelas. Tidak semua pendidik melaksanakan kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan harga alat dan bahan kimia yang cukup mahal serta tidak tersedianya tenaga laboran menjadi kendala dalam pelaksanaan praktikum di sekolah. Perangkat praktikum seringkali dianggap sebagai sarana yang kurang diperhatikan dalam proses pembelajaran khususnya kimia. Banyak sekolah yang belum menyediakan perangkat praktikum yang memadai, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Hal ini dapat menjadi tantangan bagi para pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan praktikum yang efektif (Syifaunnida dkk, 2022).

Fungsi perangkat praktikum adalah untuk memberikan pengalaman praktik kepada peserta didik, mengembangkan pemahaman konseptual dan praktis dalam menerapkan teori yang dipelajari. Kelas kimia hendaknya mendorong peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan objek yang dipelajarinya sehingga dapat menguasai aspek kognitif, emosional dan psikomotorik dalam pembelajaran. Hal ini dapat dicapai melalui kegiatan *hands-on* dimana peserta didik diajak belajar melalui pengalaman langsung sehingga dapat membangun pengetahuan (Dewi dan Listyarini, 2022).

Proses pembelajaran kimia di sekolah menengah atas (SMA) sering kali menghadapi tantangan dalam meningkatkan pemahaman konsep yang abstrak dan kompleks. Salah satu materi yang membutuhkan pemahaman konsep yang mendalam adalah titrasi asam basa. Titrasi merupakan teknik laboratorium yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu larutan melalui reaksi netralisasi antara asam dan basa. Pemahaman konsep titrasi ini sangat penting, tidak hanya di lingkungan pendidikan, tetapi juga dalam berbagai aplikasi di dunia industri, seperti dalam proses pengolahan air, farmasi dan industri makanan dan minuman (Silberberg and Amateis, 2014).

Berdasarkan hasil observasi, masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami materi titrasi asam basa. Kesulitan ini disebabkan oleh keterbatasan peserta didik dalam mengaitkan konsep teoretis dengan aplikasi praktis, serta rendahnya keterampilan berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan titrasi (Tri Astuti dan Marzuki, 2017). Keterampilan berpikir kreatif menjadi komponen penting dalam pembelajaran kimia karena dapat mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai cara dalam memecahkan masalah dan meningkatkan pemahaman konsep (Munandar, 2014).

Kurangnya keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran menjadi permasalahan utama yang perlu diatasi. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu meningkatkan partisipasi peserta didik secara aktif, salah satunya adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Melalui model ini, peserta didik dilibatkan dalam proses penemuan konsep secara bertahap dengan bimbingan pendidik. Model inkuiri terbimbing memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan eksperimen langsung, merumuskan hipotesis dan mencari solusi melalui praktik yang relevan dengan konsep kimia, termasuk titrasi asam basa (Sanjaya, 2006). Pembelajaran yang berbasis praktik seperti

ini terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep sekaligus keterampilan berpikir kreatif peserta didik (Trianto, 2011).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh, (Fitriani, 2019) implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi kimia terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Dalam penelitian tersebut, peserta didik yang belajar dengan model inkuiri terbimbing menunjukkan peningkatan dalam aspek kepekaan (*problem sensitivity*), kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan elaborasi (*elaboration*). Hal ini disebabkan karena model ini mendorong peserta didik untuk secara aktif berpikir kritis dan kreatif dalam setiap tahap pembelajaran.

Keterampilan berpikir kreatif menjadi salah satu aspek penting dalam pembelajaran kimia karena sifat kimia yang kompleks dan menuntut pemecahan masalah secara sistematis. Pembelajaran kimia, banyak konsep abstrak yang memerlukan pemahaman mendalam, seperti dalam topik reaksi kimia, kinetika atau titrasi. Keterampilan berpikir kreatif membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir *out of the box* dalam menghadapi masalah-masalah kimia yang rumit (Rees dan Newton, 2020). Keterampilan ini, peserta didik mampu mengeksplorasi berbagai metode dan model pembelajaran untuk memecahkan

masalah kimia, yang pada akhirnya memperkuat pemahaman konsep secara mendalam. Tanpa keterampilan berpikir kreatif, peserta didik cenderung hanya menghafal teori tanpa memahami penerapannya secara nyata, yang sangat diperlukan dalam konteks pendidikan kimia, khususnya dalam penerapan praktikum seperti titrasi asam basa (Suryaningsih dan Nisa, 2021).

Kimia merupakan salah satu disiplin ilmu yang memerlukan pemahaman konseptual yang mendalam serta keterampilan praktis dalam memecahkan masalah. Salah satu contoh penerapan nyata keterampilan ini adalah pada topik titrasi asam basa, di mana keterampilan berpikir kreatif dapat membantu peserta didik memahami hubungan antara teori dan praktik. Sayangnya, dalam kenyataannya, banyak peserta didik yang masih kesulitan memahami konsep titrasi asam basa, yang mengindikasikan perlunya model pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif (Rees dan Newton, 2020).

Penelitian ini berupaya untuk mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa dan mengkaji pengaruhnya terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran kimia di sekolah serta meningkatkan

keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam memahami materi kimia yang lebih kompleks.

Berdasarkan observasi di lapangan, ditemukan bahwa pembelajaran kimia di MAN Kendal masih dominan menggunakan model pembelajaran konvensional seperti ceramah dan tanya jawab. Model ini kurang mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar, terutama dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Rendahnya kemampuan peserta didik dalam mengaitkan teori dengan praktik pada materi titrasi asam basa menunjukkan adanya kesenjangan dalam model pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik serta pemahaman peserta didik terhadap konsep kimia yang lebih mendalam, khususnya dalam materi titrasi asam basa.

Hasil pengamatan, dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik di MAN Kendal dalam pelajaran kimia masih kurang memadai. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan keterampilan

berpikir kreatif ini. Menurut Kurnia dkk, 2021, keterampilan berpikir kreatif adalah proses berpikir yang memungkinkan peserta didik menggunakan imajinasinya untuk menghasilkan ide, hipotesis dan eksperimen baru. Keterampilan ini menekankan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dari berbagai sudut pandang. Untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, diperlukan penerapan model dan teknik pembelajaran yang sesuai. Salah satu langkah yang dapat diambil adalah dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

Alat pembuatan minyak kelapa dan alat titrasi sederhana memiliki fungsi yang berbeda dalam konteks pembelajaran kimia, khususnya pada materi titrasi asam basa. Alat ini biasanya digunakan dalam proses pembuatan minyak dari kelapa melalui metode seperti ekstraksi atau pemisahan minyak dari bahan mentah. Proses ini tidak terkait langsung dengan konsep titrasi asam basa, melainkan lebih kepada proses kimia fisik atau biokimia seperti ekstraksi dan pemisahan senyawa minyak. Jadi, alat pembuatan minyak kelapa tidak termasuk perangkat praktikum yang digunakan dalam materi titrasi asam basa.

Alat titrasi sederhana seperti satu set alat titrasi sederhana (dibuat menggunakan tiang penyangga, selotip, gunting, lem bakar, lilin, korek api, satu set alat infus, toples ukuran kecil, gelas beker dan gelas plastik) pada tahap pengujian merupakan perangkat yang langsung digunakan dalam praktikum titrasi asam basa. Titrasi asam basa melibatkan penambahan larutan titran (biasanya basa atau asam dengan konsentrasi diketahui) ke dalam larutan analit (asam atau basa yang akan dititrasi) untuk menentukan titik ekuivalen reaksi. Alat-alat ini secara spesifik berhubungan dengan materi titrasi asam basa dan termasuk perangkat praktikum yang relevan untuk pembelajaran konsep tersebut. Jadi, hanya alat titrasi sederhana yang termasuk sebagai perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa, sementara alat pembuatan minyak kelapa tidak relevan untuk praktikum tersebut.

Jika minyak kelapa digunakan sebagai bahan (titrat) dalam titrasi asam basa, maka alat pembuatan minyak kelapa bisa dikaitkan secara tidak langsung sebagai perangkat praktikum, tetapi dengan catatan berikut: alat ini akan berperan dalam proses persiapan bahan (minyak kelapa) yang akan digunakan dalam titrasi. Jadi, alat tersebut tidak termasuk perangkat langsung dalam titrasi asam basa, tetapi bisa dianggap sebagai bagian dari rangkaian praktikum secara

keseluruhan karena digunakan untuk mempersiapkan titrat. Jika minyak kelapa digunakan sebagai titrat, biasanya dilakukan untuk menentukan kadar asam lemak bebas (FFA) dalam minyak tersebut, yang merupakan salah satu parameter kualitas minyak.

Proses titrasi ini melibatkan reaksi antara asam lemak dalam minyak kelapa dengan basa dan perangkat titrasi standar (buret, pipet, erlenmeyer, larutan NaOH atau KOH dan indikator) tetap diperlukan. Jadi, jika menggunakan minyak kelapa sebagai titrat, alat pembuatan minyak kelapa bisa dianggap bagian dari perangkat praktikum dalam konteks persiapan bahan, namun perangkat utama untuk titrasi asam basa tetaplah alat-alat titrasi seperti buret dan erlenmeyer. Kesimpulannya, alat pembuatan minyak kelapa bisa dianggap perangkat pendukung dalam praktikum titrasi asam basa, tetapi perangkat utama tetap merupakan alat-alat yang secara langsung digunakan dalam proses titrasi itu sendiri.

Penilaian hasil pembelajaran melibatkan pengambilan keputusan berdasarkan informasi dari pengukuran hasil belajar, baik melalui tes maupun non-tes. Penilaian hasil belajar mencakup semua metode yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang kinerja peserta didik atau sejauh mana peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Perangkat praktikum dipilih karena media ini

kurang berkembang, sedangkan model pembelajaran yang digunakan masih cenderung konvensional dan berfokus pada aspek kognitif, sehingga kurang mendorong keterampilan berpikir kreatif. Kelebihan instrumen pembelajaran yang digunakan antara lain adalah kemampuannya untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif dan pemahaman materi peserta didik di kelas.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan beberapa uraian latar belakang tersebut, identifikasi masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran konvensional sehingga proses pembelajaran masih berpusat pada pendidik.
2. Keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih tergolong rendah di dalam proses pembelajaran.
3. Model pembelajaran yang belum pernah digunakan dalam proses pembelajaran yaitu model pembelajaran inkuiri

terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dapat diidentifikasi dari beberapa uraian yang disajikan di latar belakang antara lain:

1. Penelitian ini dibatasi pada peserta didik kelas XI di MAN Kendal yang sedang mempelajari materi titrasi asam basa.
2. Materi yang diajarkan terbatas pada konsep titrasi asam basa, termasuk pemahaman mengenai larutan asam dan basa, serta prosedur praktikum titrasi.
3. Model pembelajaran yang diimplementasikan adalah model inkuiri terbimbing, di mana pendidik memberikan arahan dalam proses pembelajaran. Media yang digunakan adalah perangkat praktikum yang relevan dengan materi titrasi asam basa.
4. Penelitian ini hanya mengukur keterampilan berpikir kreatif peserta didik, yang meliputi aspek kepekaan (*problem sensitivity*), kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan elaborasi (*elaboration*).
5. Penelitian dilakukan dalam satu semester pada tahun ajaran 2023/2024.

6. Hasil pembelajaran akan diukur melalui *pretest* dan *posttest* yang mengukur keterampilan berpikir kreatif, serta observasi selama pelaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif?
2. Bagaimana respons peserta didik setelah mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penyusunan tugas akhir ini antara lain:

1. Untuk mengetahui pengaruh implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif.

2. Untuk mengetahui respons peserta didik setelah mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti lain

Sebagai rujukan informasi bagi peneliti lain mengenai pengaruh implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif. Dan sebagai referensi tentang respons peserta didik setelah mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif.

2. Bagi peserta didik

Peserta didik diharapkan mendapatkan pengalaman belajar dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa dan

berpengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kreatif.

3. Bagi pendidik

Diterapkannya model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai model pembelajaran alternatif untuk mencapai tujuan pembelajaran.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

a. Pengertian Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran di mana peserta didik dimotivasi untuk mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan dan menemukan pengetahuan melalui proses yang terorganisir. Dalam model pembelajaran ini, peran pendidik adalah sebagai fasilitator yang memandu proses pembelajaran, mendukung eksperimen dan refleksi. Model pembelajaran tersebut membantu peserta didik dalam mengatasi masalah dan mengembangkan pemahaman peserta didik (Made dkk, 2024).

Model pembelajaran terarah merupakan model pembelajaran mengambil pendirian konstruktivis. Model pembelajaran tersebut menitikberatkan pada interaksi peserta didik satu sama lain untuk menemukan dan membangun pengetahuannya sendiri, khususnya dalam pembelajaran kimia. Peserta didik

diberikan latihan untuk membantunya mengembangkan ide, mengeksplorasi makna yang lebih dalam, mengeksplorasi pengetahuan baru dan memposisikan serta mengelola masalah. Djamarah (2008) menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran berorientasi konstruktivis terlihat pada beberapa tahapan pembelajaran, antara lain perumusan masalah, pembentukan hipotesis, eksperimen, evaluasi hipotesis dan pembentukan kesimpulan (Sulistina dkk, 2010).

Yasiro dkk (2021) menyatakan bahwa mengajarkan inkuiri terbimbing melalui pembelajaran melatih peserta didik menggunakan keterampilan berpikir kreatif untuk memecahkan masalah dan fenomena sehari-hari. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing menawarkan peluang yang baik untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik (Artana dkk, 2015). Diah dkk (2018) membimbing peserta didik agar tetap aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan memperkenalkan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Khususnya pada pembelajaran kimia, peserta didik melakukan aktivitas seperti mengamati, mengklasifikasikan, memprediksi, memperkirakan,

menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan pengetahuan yang diperoleh kepada peserta didik lain (Yasmini, 2022).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing menurut penelitian Budiartini dkk (2013) terbukti dapat meningkatkan semangat belajar dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, yang keduanya berpengaruh terhadap pencapaian tingkat ketuntasan belajar. Dalam hal ini berdasarkan hasil survai di lapangan, penyelidikan dilakukan oleh peserta didik yang berlandaskan petunjuk pendidik. Petunjuk diberikan dalam bentuk pertanyaan panduan (Sujana, 2020).

b. Tahapan dalam Proses Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Djamarah (2008) beliau menyatakan bahwa motivasi belajar berpengaruh pada pencapaian hasil belajar. Model pembelajaran ini mengharuskan pendidik untuk membimbing peserta didik dalam proses inkuiri untuk memahami konsep materi yang diajarkan. Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing:

1.) Perumusan masalah

Pendidik menjelaskan atau menentukan permasalahan yang akan dikerjakan peserta didik di kelas kimia pada tahap perumusan masalah.

2.) Pembentukan hipotesis

Meningkatkan kemampuan hipotesis peserta didik, pendidik dapat menggunakan model pembelajaran berupa pertanyaan-pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk merumuskan jawaban sementara atau mempertimbangkan berbagai kemungkinan jawaban terhadap masalah yang sedang dibahas.

3.) Eksperimen

Pada tahap uji coba, pendidik memberikan teknik eksplorasi atau ujian kepada peserta didik.

4.) Evaluasi hipotesis

Tahap berikutnya adalah evaluasi hipotesis, di mana pendidik akan bertanya kepada peserta didik untuk membantu mengevaluasi hipotesis yang telah dibuat dengan menganalisis data.

5.) Pembentukan kesimpulan

Proses menyimpulkan melibatkan penilaian pemahaman konseptual melalui inferensi dan perbandingan. Peserta didik melakukan inferensi untuk menilai pemahaman individu peserta didik terhadap materi. Kesimpulan peserta didik kemudian diperbarui dengan menggunakan konsep-konsep dari modul pembelajaran (Sulistina dkk, 2010).

2. Keterampilan Berpikir Kreatif (KBK)

Keterampilan berpikir kreatif merupakan kemampuan mencari informasi yang memungkinkan peserta didik menggunakan imajinasi untuk mewujudkan ide, hipotesis dan eksperimen baru. Keterampilan berpikir kreatif biasanya tentang bagaimana peserta didik menyelesaikan solusi dari berbagai pengetahuan (Kurnia dkk, 2021). Terdapat 5 indikator keterampilan berpikir kreatif antara lain yaitu kepekaan (*problem sensitivity*), kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan elaborasi (*elaboration*) (Guilford, 1967).

Berikut merupakan indikator keterampilan berpikir kreatif peserta didik (Guilford, 1967) yang akan diaplikasikan pada riset ini diuraikan secara rinci.

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif

Indikator	Sub Indikator
Kepekaan (<i>problem sensitivity</i>)	• Mampu memikirkan beragam solusi untuk pemecahan masalah.
Kelancaran (<i>fluency</i>)	• Memiliki banyak gagasan mengenai suatu masalah. • Lancar dalam mengutarakan setiap gagasan.
Keluwesan (<i>flexibility</i>)	• Mampu memberikan beragam interpretasi terhadap gambar, cerita atau masalah. • Mampu memikirkan berbagai solusi untuk pemecahan masalah. • Mampu memilah hal-hal menurut kategori yang berbeda.
Keaslian (<i>originality</i>)	• Memikirkan masalah-masalah atau hal yang tidak terpikirkan orang lain. • Mempertanyakan strategi yang lama dan berusaha memikirkan strategi yang baru. • Memilih cara berpikir yang lain dari pada yang lain.
Elaborasi (<i>elaboration</i>)	• Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci. • Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain.

(Guilford, 1967)

Purba dkk (2022) menjelaskan bahwa keterampilan berpikir kreatif merupakan bagian yang paling penting dari keterampilan berpikir tingkat tinggi, dengan tujuan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik

ke tingkat kompleks yang lebih tinggi. Di Indonesia, pengembangan keterampilan berpikir kreatif dianggap sebagai bagian yang krusial dari proses pendidikan. Keterampilan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar, tetapi juga berdampak positif pada hasil belajar (Hamidy dkk, 2019). Keterampilan berpikir kreatif juga dianggap mampu memperluas cakupan pembelajaran dengan mendorong peserta didik untuk pemecahan masalah dan melihat perspektif dari berbagai disiplin ilmu (Maulidah dkk, 2023).

Menyediakan lingkungan belajar yang lebih interaktif, kreatif dan inovatif dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan merangsang minat belajar. Meningkatkan tingkat interaksi dalam materi pembelajaran dapat menghasilkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Instrumen pembelajaran adalah instrumen digunakan sebagai sarana menarik perhatian peserta didik terhadap materi pembelajaran dan membangkitkan minat, emosi dan pemikiran selama proses pembelajaran. Penggunaan instrumen pembelajaran yang melibatkan peserta didik dapat membantu mempelajari informasi baru dan mencapai

tujuan pembelajaran. Model pembelajaran ini membuat pembelajaran lebih berfokus pada peserta didik, yang pada gilirannya dapat meningkatkan keterampilan berpikir, terutama keterampilan berpikir kreatif (Nuraini dkk, 2022).

Ketika dihadapkan pada situasi yang kompleks, Kurbanova (2021) peserta didik mengasah kemampuan berpendapat, melakukan klasifikasi, memberikan bukti, menganalisis, menalar, merumuskan makna dari pendapat, serta menyegarkan cara pandang dengan mengaplikasikan berbagai keterampilan, termasuk kemampuan berinovasi dan mengembangkan ide (Rusmansyah dkk, 2022). Faktanya keterampilan berpikir kreatif kurang diperhatikan secara serius dalam proses pembelajaran di bidang ini. Pendidik tidak secara sadar merencanakan dan melaksanakan pembelajaran yang hanya melatih kemampuan berpikir tingkat rendah (Fadilla dkk, 2021). Rendahnya keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran disebabkan oleh kurangnya keterampilan analisis isi yang diperlukan oleh peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Tingkat keterampilan berpikir kreatif masih rendah dan belum mencapai tingkat optimal (Rusmansyah dkk, 2022).

Jamaluddin (2016) Keterampilan berpikir kreatif digunakan untuk mengembangkan kepribadian peserta didik melalui pengalaman-pengalaman yang peserta didik alami, yang pada gilirannya meningkatkan konsentrasi, kecerdasan dan kepercayaan diri. Keterampilan ini membantu peserta didik untuk pemecahan masalah sehari-hari, khususnya dalam konteks pembelajaran kimia. Tanpa keterampilan berpikir kreatif, seseorang tidak akan bisa mandiri dalam menyelesaikan masalah dan berkembang. Dengan berkembangnya keterampilan berpikir kreatif, peserta didik akan mampu menghasilkan ide, menemukan hubungan-hubungan baru, mengembangkan serta menerapkan imajinasi dan melihat suatu hal dari perspektif yang berbeda. Keterampilan berpikir kreatif ini mampu merangsang rasa ingin tahu, meningkatkan pemahaman dan menemukan solusi untuk berbagai masalah (Adhitya dkk, 2022).

3. Media Perangkat Praktikum

Perangkat praktikum adalah perangkat atau instrumen yang digunakan dalam latihan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif di berbagai bidang studi. Keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran dapat ditingkatkan dengan bantuan alat praktik. Peralatan fungsional dapat direncanakan

sehingga peserta didik dapat terlibat lebih efektif dalam penyelidikan dan persepsi. Hal ini dapat memperluas pemahaman peserta didik dalam menafsirkan ide-ide yang diajarkan. Penggunaan peralatan praktikum yang sesuai dengan program pendidikan, peserta didik dapat langsung maju melalui pengalaman praktikum. Tujuannya agar dapat lebih mengembangkan kemampuan penalaran imajinatif peserta didik dalam menerapkan ide-ide yang telah dipelajarinya dalam keadaan sebenarnya. Memanfaatkannya pada teknologi terbaru dan perencanaan peralatan praktikum yang sesuai, diharapkan peserta didik dapat lebih efektif terlibat dalam mengembangkan kemampuan fungsional yang diperlukan dalam konteks pendidikan (Harta dkk, 2019).

Penelitian tersebut merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran. Selain itu, penelitian tersebut juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang didapatkan dalam kehidupan sehari-hari. Tidak semua pendidik dapat melaksanakan praktik dalam pembelajaran karena biaya peralatan dan bahan kimia yang tinggi serta kekurangan staf laboratorium menjadi hambatan dalam kegiatan praktikum di sekolah (Syifaunnida dkk, 2022).

Model pembelajaran aktif seperti praktikum menuntut peserta didik untuk ikut serta mengamati dan memanipulasi benda dan bahan nyata. Laboratorium memegang peranan sentral dan khusus dalam pemahaman konsep ilmiah peserta didik, meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan menumbuhkan ide-ide inovatif. Peserta didik akan memperoleh pengalaman dalam pembelajaran praktikum di laboratorium kimia untuk meningkatkan keterampilan kognitifnya (Nana, 2021).

Media perangkat praktikum yang digunakan dapat berupa seperangkat alat praktikum pembuatan minyak kelapa dan seperangkat alat titrasi sederhana. Pada tahap pertama menggunakan seperangkat alat praktikum pembuatan minyak kelapa di lakukan untuk mengambil sample minyak kelapa. Tahap kedua menggunakan seperangkat alat titrasi sederhana di lakukan untuk uji sample minyak kelapa melalui titrasi asam basa.

4. Titrasi Asam Basa

Titration adalah suatu prosedur yang di lakukan untuk menentukan konsentrasi larutan asam atau basa berdasarkan reaksi netralisasi. Titration berdasarkan volume suatu larutan disebut **titrasi volumetrik**. Saat mengukur volume, usahakan seakurat mungkin

menggunakan peralatan standar seperti buret dan pipet. Titrasi yang melibatkan reaksi antara asam dan basa disebut **titrasi asam basa**, analisis asam basa ataupun asidi alkalimetri.

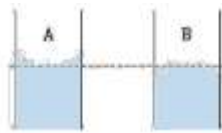
Selama titrasi, larutan basa atau asam diubah secara bertahap menjadi larutan asam atau basa menggunakan buret hingga keduanya bereaksi sempurna. Persoalan, bagaimana cara mengetahui bahwa kedua larutan tepat habis bereaksi? Salah satu cara, yaitu dengan mengukur nilai pH dengan menggunakan indikator. Membuat suatu larutan standar dengan konsentrasi tertentu dapat digunakan persamaan:

$$\text{Molaritas} = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{V} \quad (2.1)$$

Dengan molaritas larutan yang akan dibuat dalam satuan mol/l. Massa adalah massa zat yang akan dilarutkan (gram), Mr adalah massa molekul relatif zat yang akan dilarutkan dan V adalah volume labu ukur yang akan digunakan (mL). Langkah-langkah pembuatan larutan standar adalah:

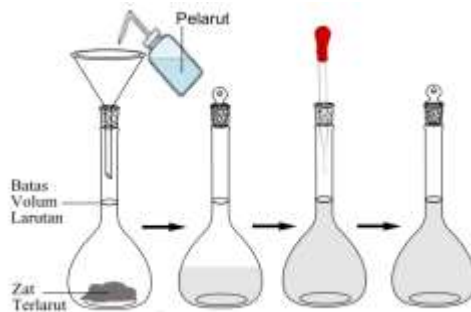
- a. Menghitung jumlah zat dan volume pelarut yang dibutuhkan untuk mencapai konsentrasi yang diinginkan.

- b. Menimbang zat yang akan dilarutkan dengan teliti dan memasukkannya ke dalam labu volumetri yang telah ditentukan volume nya.
- c. Menambahkan air suling (aquades) ke dalam labu volumetri hingga mencapai setengah bagian labu.
- d. Mengaduk larutan dengan memutar labu volumetri.
- e. Menambahkan aquades dengan pipet tetes secara perlahan-lahan hingga volume larutan mencapai tanda batas pada leher labu. Berhimpit nya tanda batas labu ukur dan volume pelarut seperti pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Miniskus pelarut pada leher labu ukur. (A) Pelarut air membentuk miniskus cekung (B) Pelarut raksa membentuk miniskus cembung (Sutardi dkk, 2020)

- f. Menutup labu dengan sumbat dan kocoknya kembali agar larutan homogen.



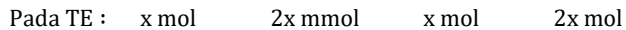
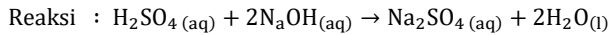
Gambar 2.2 Tata cara pengenceran pada pembuatan larutan standar
(Sutardi dkk, 2020)

Jika larutan terlalu pekat, larutan standar dan analit dapat diencerkan dengan menambahkan sejumlah pelarut tertentu. Tentu saja, molaritas suatu larutan berubah seiring dengan pengenceran. Perubahan molaritas larutan mengikuti persamaan sebagai berikut:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2 \quad (2.2)$$

Keterangannya yaitu M_1 adalah molaritas mula-mula, M_2 adalah molaritas setelah pengenceran, V_1 adalah volume larutan awal yang akan diencerkan dan V_2 adalah volume akhir setelah ditambah pelarut (setelah diencerkan).

Pada titik ekuivalen (TE) untuk reaksi tersebut, perbandingan mol untuk setiap zat yang terlibat dalam reaksi dapat diketahui dari koefisien stokiometri dalam persamaan reaksi. Dalam reaksi:



Pada titik ekuivalen, perbandingan jumlah mol zat-zat yang bereaksi sama dengan perbandingan koefisien reaksinya. Oleh karena itu, pada saat terjadi titik ekuivalen, berlaku persamaan:

$$n_a \times M_a \times V_a = n_b \times M_b \times V_b \quad (2.3)$$

Keterangannya yaitu n adalah valensi asam atau basa, M adalah molaritas asam atau basa dan V adalah volume asam atau basa. Dalam titrasi asam-basa, perubahan pH yang terjadi seiring penambahan larutan titran (asam atau basa) dapat digambarkan dalam kurva titrasi. Ada beberapa kemungkinan titrasi yang dapat terjadi:

a. Titrasi asam dengan basa

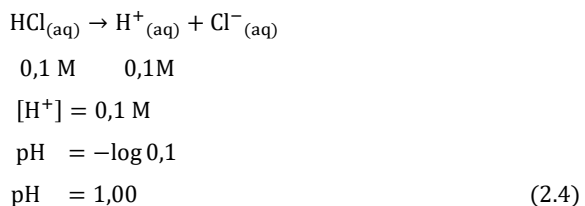
- Titrasi asam kuat dengan basa kuat
- Titrasi asam kuat dengan basa lemah
- Titrasi asam lemah dengan basa kuat
- Titrasi asam lemah dengan basa lemah

b. Titrasi basa dengan asam

- Titrasi basa kuat dengan asam kuat
- Titrasi basa lemah dengan asam kuat
- Titrasi basa kuat dengan asam lemah

Ketika terjadi reaksi antara asam kuat dan basa kuat, pH larutan yang dihasilkan menjadi netral, yaitu pH 7. Indikator yang umum digunakan untuk menitrasi asam kuat dengan basa kuat termasuk metil merah, bromtimol biru dan fenolftalein (yang lebih tajam). Contohnya, larutan HCl atau NaOH. Titik setara dalam titrasi asam kuat dan basa kuat adalah pH 7 dan biasanya indikator fenolftalein digunakan. Fenolftalein tidak berwarna dalam larutan asam dan berubah menjadi merah muda dalam larutan basa. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan untuk titrasi asam kuat dengan basa kuat. Misalnya, ketika 25 mL larutan HCl 0,1 M di titrasi dengan larutan NaOH 0,1 M, pH larutan akan mengalami perubahan. Perubahan pH ini dapat dihitung sebagai berikut.

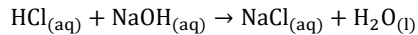
- 1.) Sebelum NaOH 0,1 M ditambahkan, maka larutan yang ada pada labu erlenmeyer hanya HCl 0,1 M sehingga pH dapat dihitung sebagai berikut.



- 2.) Pada penambahan 5 mL NaOH 0,1 M ke dalam 25 mL HCl 0,1 M, maka nilai pH dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{HCl} &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL} \\ &= 2,5 \text{ mmol}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{NaOH} &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 5 \text{ mL} \\ &= 0,5 \text{ mmol}\end{aligned}$$



Tersedia : 2,5 mmol 0,5 mmol

$$\begin{array}{rcl}\text{Bereaksi} & : & 0,5 \text{ mmol } 0,5 \text{ mmol} \\ \hline \text{Akhir} & : & 2,0 \text{ mmol } \quad 0 \quad -\end{array}$$

Setelah reaksi, terdapat 2,0 mmol HCl dalam volume 30 mL, maka:

$$[\text{HCl}] = \frac{2,0 \text{ mmol}}{30 \text{ mL}}$$

$$[\text{HCl}] = 0,067\text{M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,067\text{M}$$

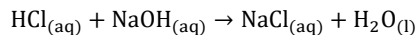
$$\Rightarrow \text{pH} = -\log 0,067$$

$$\text{pH} = 1,18 \quad (2.5)$$

3.) Dengan cara yang sama, pada penambahan NaOH 0,1 M sebanyak 20 mL, maka nilai pH dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{HCl} &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL} \\ &= 2,5 \text{ mmol}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{NaOH} &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 20 \text{ mL} \\ &= 2,0 \text{ mmol}\end{aligned}$$



Tersedia : 2,5 mmol 2,0 mmol

$$\begin{array}{rcl}\text{Bereaksi} & : & 2,0 \text{ mmol } 2,0 \text{ mmol} \\ \hline \text{Akhir} & : & 0,5 \text{ mmol } \quad 0 \quad -\end{array}$$

Setelah reaksi, terdapat 0,5 mmol HCl dalam volume 45 mL, maka:

$$[\text{HCl}] = \frac{0,5 \text{ mmol}}{45 \text{ mL}}$$

$$[\text{HCl}] = 0,011\text{M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,011\text{M}$$

$$\text{pH} = -\log 0,011$$

$$\text{pH} = 1,95 \quad (2.6)$$

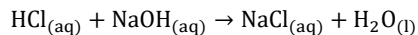
- 4.) Pada penambahan NaOH 0,1 M sebanyak 25 mL, maka jumlah mol NaOH dan HCl sama. Berarti keduanya tepat habis, maka larutan bersifat netral, pH = 7. pH ini yang disebut sebagai **titik ekuivalen**.
- 5.) Pada penambahan NaOH 0,1 M sebanyak 45 mL, maka nilai pH dapat dihitung sebagai berikut.

$$\text{HCl} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL}$$

$$= 2,5 \text{ mmol}$$

$$\text{NaOH} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 45 \text{ mL}$$

$$= 4,5 \text{ mmol}$$



$$\text{Tersedia} : 2,5 \text{ mmol} \quad 4,5 \text{ mmol}$$

$$\begin{array}{l} \text{Bereaksi} : 2,5 \text{ mmol} \quad 2,5 \text{ mmol} \\ \hline \text{Akhir} : 0 \quad 2,0 \text{ mmol} \end{array} \quad -$$

Setelah reaksi, terdapat 2,0 mmol NaOH dalam volume 70 mL, maka:

$$[\text{NaOH}] = \frac{2,0 \text{ mmol}}{70 \text{ mL}}$$

$$[\text{NaOH}] = 0,029\text{M} \Rightarrow [\text{OH}^+] = 0,029\text{M}$$

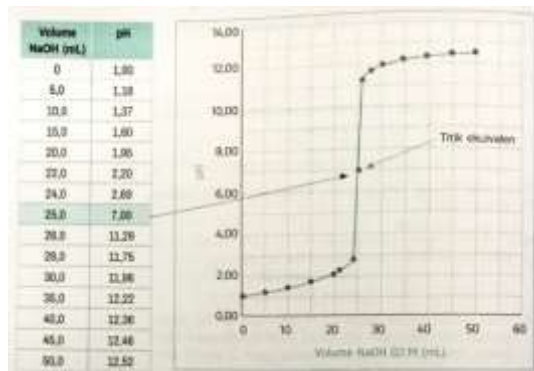
$$\text{pOH} = -\log 0,029$$

$$\text{pH} = 1,54$$

$$\text{pH} = 14 - 1,54$$

$$\text{pH} = 12,46 \quad (2.7)$$

Dengan menggunakan metode tersebut, data yang diperoleh akan serupa dengan yang tercantum dalam tabel berikut. Setelah itu, data tersebut dapat digunakan untuk menghasilkan kurva titrasi antara asam kuat dan basa kuat.



Gambar 2.3 Kurva perubahan pH variasi pereaksi NaOH (Unggul, 2021)

Pada titrasi asam lemah dengan basa kuat, titrasi dilakukan dengan menggunakan larutan basa kuat yang berada di dalam buret, sedangkan asam lemah yang akan dititrasi (analit atau titrat) berada dalam labu Erlenmeyer atau labu conical dengan volume yang diketahui, misalnya 250 mL. Titik

ekuivalen tercapai ketika jumlah basa kuat yang ditambahkan secara kimia setara dengan jumlah asam lemah yang ada dalam larutan. Pada titik ini, semua asam lemah telah bereaksi dengan basa kuat sehingga pH larutan akan berubah secara tajam. Berikut ini gambaran perhitungan titrasi asam lemah dengan basa kuat, misalnya 25 mL CH_3COOH 0,1 M dengan NaOH 0,1 M, terdapat perbedaan pola kurva titrasi. Oleh karena itu, pada saat NaOH habis dan CH_3COOH tersisa, maka terjadi larutan penyangga.

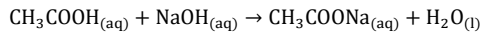
- 1.) Sebelum NaOH 0,1 M ditambahkan, larutan yang ada pada labu erlenmeyer hanya CH_3COOH 0,1 M, sebagai asam lemah dengan $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$, sehingga pH dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 [\text{H}^+] &= \sqrt{K_a \times [\text{asam}]} \\
 [\text{H}^+] &= \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \times 0,1} = \sqrt{1,8 \times 10^{-6}} \\
 \text{pH} &= -\log(1,8 \times 10^{-6})^{\frac{1}{2}} \\
 &= 2,87 \qquad \qquad \qquad (2.8)
 \end{aligned}$$

- 2.) Pada penambahan 5 mL NaOH 0,1 M ke dalam 25 mL CH_3COOH 0,1 M, maka nilai pH dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{CH}_3\text{COOH} &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL} \\
 &= 2,5 \text{ mmol} \\
 \text{NaOH} &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 5 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

$$= 0,5 \text{ mmol}$$



$$\text{Tersedia : } 2,5 \text{ mmol} \quad 0,5 \text{ mmol} \quad -$$

$$\begin{array}{l} \text{Bereaksi : } -0,5 \text{ mmol} \quad -0,5 \text{ mmol} \quad +0,5 \text{ mmol} \\ \text{Akhir : } 2,0 \text{ mmol} \quad 0 \quad 0,5 \text{ mmol} \end{array} +$$

Setelah reaksi, terdapat 2,0 mmol CH_3COOH dan CH_3COONa 0,5 mmol membentuk larutan penyangga.

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{2,0}{0,5} = 1,8 \times 10^{-5} \times 4$$

$$= 7,2 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\log 7,2 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = 4,14 \quad (2.9)$$

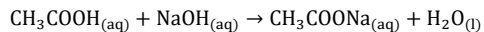
3.) Pada penambahan 25 mL NaOH 0,1 M, maka CH_3COOH tepat habis dan terbentuk CH_3COONa yang mengalami hidrolisis. Perhitungan nilai pH-nya dapat dilakukan sebagai berikut.

$$\text{CH}_3\text{COOH} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL}$$

$$= 2,5 \text{ mmol}$$

$$\text{NaOH} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL}$$

$$= 2,5 \text{ mmol}$$



$$\text{Tersedia : } 2,5 \text{ mmol} \quad 2,5 \text{ mmol} \quad -$$

$$\begin{array}{l} \text{Bereaksi : } -2,5 \text{ mmol} \quad -2,5 \text{ mmol} \quad +2,5 \text{ mmol} \\ \text{Akhir : } 0 \quad 0 \quad 2,5 \text{ mmol} \end{array} +$$

Setelah reaksi, terdapat 2,5 mmol CH_3COONa dalam volume 50 mL, maka nilai pH dapat dihitung sebagai berikut.

$$[\text{CH}_3\text{COONa}] = \frac{2,5 \text{ mmol}}{50 \text{ mL}} = 0,05 \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} [\text{CH}_3\text{COO}^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}}} (0,05)$$

$$= \sqrt{2,7 \times 10^{-11}}$$

$$\text{pOH} = -\frac{1}{2} \log 10^{-11} - \frac{1}{2} \log 2,7 = 5,5 - 0,22$$

$$= 5,32$$

$$\text{pH} = 14 - 5,32 = 8,68 \quad (2.10)$$

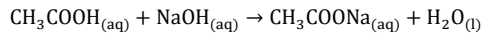
4.) Pada penambahan 40 mL NaOH 0,1 M, maka CH_3COOH habis, terbentuk CH_3COONa yang mengalami hidrolisis, serta tersisa NaOH. Perhitungan Nilai pH-nya sebagai berikut.

$$\text{CH}_3\text{COOH} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL}$$

$$= 2,5 \text{ mmol}$$

$$\text{NaOH} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 45 \text{ mL}$$

$$= 4,5 \text{ mmol}$$



$$\text{Tersedia} : 2,5 \text{ mmol} \quad 4,5 \text{ mmol} \quad -$$

$$\frac{\text{Bereaksi} : 2,5 \text{ mmol} \quad 2,5 \text{ mmol}}{\text{Akhir} : 0 \quad 2,0 \text{ mmol}} +$$

Setelah reaksi, terdapat 2,0 mmol NaOH dalam volume 70 mL, maka:

$$[\text{NaOH}] = \frac{2,0 \text{ mmol}}{70 \text{ mL}}$$

$$[\text{NaOH}] = 0,029\text{M} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0,029\text{M}$$

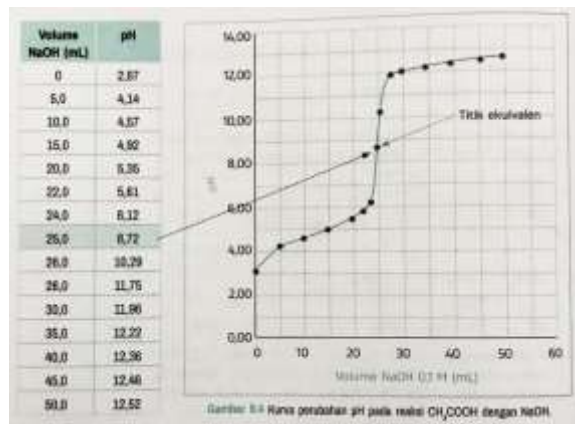
$$\text{pOH} = -\log 0,029$$

$$\text{pOH} = 1,54$$

$$\text{pH} = 14 - 1,54$$

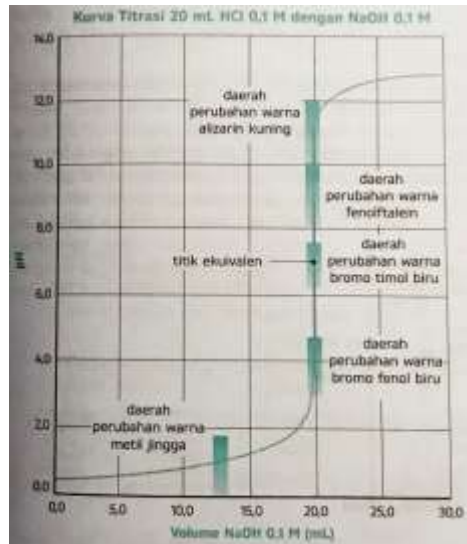
$$\text{pH} = 12,46 \quad (2.11)$$

Berikut ini disajikan data dari pengamatan perubahan pH pada titrasi asam lemah dengan basa kuat dengan menggunakan pH meter dan kurva titrasi yang didapatkan dari data tersebut.



Gambar 2.4 Kurva perubahan pH variasi pereaksi NaOH (Unggul, 2021)

Manfaat dari kurva titrasi adalah untuk menentukan indikator yang dipilih. Syarat pemilihan indikator, yaitu trayek perubahan warna indikator terjadi pada daerah titik ekuivalen dengan perubahan warna yang jelas. Sebagai contoh pada titrasi 20 mL HCl 0,1 M dengan NaOH 0,1 M, titik ekuivalen pada pH = 7 dengan volume NaOH mL.



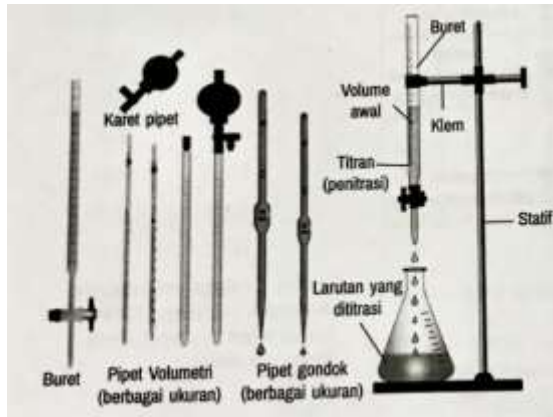
Gambar 2.5 Kurva perubahan pH pada reaksi HCl dengan NaOH dengan trayek perubahan warna beberapa indikator (Unggul, 2021)

- Jika dipilih indikator metil jingga, warna sudah berubah pada volume NaOH sekitar 12,5 mL, padahal seharusnya 20 mL. Dengan demikian, terjadi kesalahan volume 7,5 mL atau 37,5% sehingga tidak tepat apabila menggunakan metil jingga.
- Jika dipilih bromo fenol biru atau bromo timol biru warna akan berubah pada volume mendekati 20 mL, bahkan tepat 20 mL tetapi permasalahannya adalah perubahan warna dari kuning ke biru kadang-kadang kurang jelas.

- c. Pilihan yang paling tepat adalah menggunakan fenolftalein (PP) karena perubahan warna terjadi pada volume NaOH 20 mL dan warna berubah dari tidak berwarna menjadi merah. Titrasi akan dihentikan pada saat warna merah muda.

Secara teknis, proses titrasi melibatkan penambahan larutan basa secara bertahap dari buret ke dalam larutan asam dalam labu Erlenmeyer sampai mencapai titik yang ditentukan, yang ditandai oleh perubahan warna dan reaksi indikator. Ketika indikator berubah warna, penambahan larutan (titrasi) dihentikan dan volume larutan yang ditambahkan dicatat sebagai volume **titik akhir titrasi**. Larutan stok yang digunakan dalam buret disebut **larutan titrasi**. Meskipun perubahan warna indikator menandakan konsumsi yang benar dari kedua larutan reaksi, namun tidak selalu seakurat yang dihitung secara teoritis. Volume titrasi yang seharusnya dihasilkan menurut perhitungan teoritis disebut **titik ekuivalen**. Perbedaan antara volume pada titik akhir titrasi dan volume pada titik tersebut disebut **kesalahan titrasi**. Besarnya kesalahan titrasi dipengaruhi oleh pilihan indikator. Semakin akurat

indikator yang dipilih, semakin kecil kesalahan titrasinya.

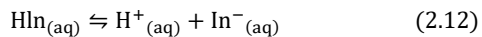


Gambar 2.6 Peralatan Titration Asam Basa
(Unggul, 2021)

Titik ekuivalen merupakan titik di mana jumlah mol ion OH^- yang ditambahkan ke dalam larutan sama dengan jumlah mol H^+ yang ada pada awalnya. Untuk menentukan titik ekuivalen dalam suatu titrasi, penting untuk mengetahui berapa banyak basa yang telah ditambahkan ke dalam larutan asam dalam buret. Salah satu cara yang umum digunakan adalah dengan meneteskan indikator asam-basa ke dalam larutan asam sebelum titrasi dimulai. Indikator ini adalah senyawa asam atau basa lemah yang memiliki perbedaan warna yang sangat

jelas antara bentuk terionisasi dan bentuk tidak terionisasi. Perubahan warna ini terjadi seiring dengan perubahan nilai pH larutan yang memengaruhi keseimbangan ionisasi indikator tersebut.

Titik akhir titrasi dicapai ketika indikator mengalami perubahan warna. Namun, tidak semua indikator mengubah warna pada pH yang sama, sehingga pemilihan indikator titrasi tertentu tergantung pada sifat asam dan basa yang terlibat dalam titrasi, baik itu bersifat kuat maupun lemah. Dengan memilih indikator titrasi yang sesuai, titik akhir titrasi dapat digunakan untuk menentukan titik ekuivalen dengan lebih akurat.



Jika indikator berada dalam suasana sedikit asam, kesetimbangan akan bergeser ke arah ionisasi yang lebih rendah sesuai dengan prinsip Le Châtelier, dan warna indikator akan berubah menjadi bentuk yang tidak terionisasi (HIn). Sebaliknya, dalam suasana basa, kesetimbangan akan bergeser ke arah ionisasi yang lebih tinggi dan warna larutan akan mirip dengan warna basa konjugasi (In^-). Secara umum, rasio konsentrasi berikut dapat dipakai untuk

memperkirakan warna yang akan ditunjukkan oleh suatu indikator:

$$\frac{[\text{HIn}]}{[\text{In}^-]} \geq 10 \text{ warna asam (HIn) akan dominan}$$

$$\frac{[\text{HIn}]}{[\text{In}^-]} \leq 0,1 \text{ warna basa konjugat (In}^-\text{) akan dominan}$$

Jika $[\text{HIn}] \approx [\text{In}^-]$, maka warna indikator adalah kombinasi dari warna HIn dan In^- .

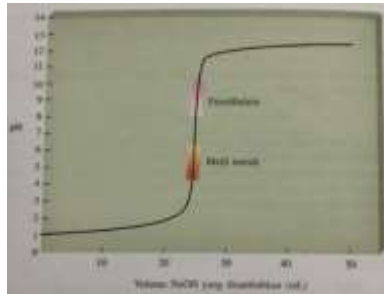
Titik akhir indikator bukanlah titik pH yang spesifik, melainkan rentang pH di mana perubahan warna indikator terjadi. Dalam praktiknya, indikator dipilih berdasarkan rentang titik akhir yang terjadi pada bagian paling tajam dari kurva titrasi. Dengan demikian, pH pada titik tersebut berada dalam rentang di mana indikator mengalami perubahan warna. Sebagai contoh, fenolftalein digunakan sebagai indikator dalam titrasi antara NaOH dan HCl. Fenolftalein tidak berwarna dalam larutan asam atau netral, namun berubah menjadi merah muda dalam suasana basa.

Tabel 17.1 Beberapa Indikator Asam-Basa yang Lazim			
Indikator	Warna		Kisaran pH*
	Dalam Asam	Dalam Basa	
Timol biru	Merah	Kuning	1,2 – 2,8
Bromofenol biru	Kuning	Ungu kehijauan	3,0 – 4,6
Metil jingga	Jingga	Kuning	3,1 – 4,4
Metil merah	Merah	Kuning	4,2 – 6,3
Klorofenol biru	Kuning	Merah	4,8 – 6,4
Bromotimol biru	Kuning	Biru	6,0 – 7,6
Kresol merah	Kuning	Merah	7,2 – 8,8
Fenolftalein	Tak berwarna	Pink kemerahan	8,3 – 10,0

*Kisaran pH didefinisikan sebagai kisaran di mana indikator berubah dari warna asam ke warna basa.

Gambar 2.7 Indikator Asam Basa
(Chang, 2004)

Pengukuran pH menunjukkan nilai di bawah < 3. Indikator 8,3 tidak menunjukkan warna pada pH tersebut tetapi mulai berubah menjadi merah muda kemerahan ketika pH melampaui 8,3. Kurva pH yang curam di sekitar titik ekuivalen menunjukkan bahwa penambahan NaOH dalam jumlah kecil, seperti 0,05 mL (sekitar satu tetes dari buret), akan menghasilkan peningkatan pH larutan yang signifikan. Yang penting, bagian curam dari kurva pH mencakup area di mana fenolftalein mulai berubah warna menjadi merah muda. Jika titik ekuivalen tercapai, indikator tersebut dapat digunakan untuk menentukan titik ekuivalen titrasi.



Gambar 2.8 Kurva titrasi asam kuat dengan basa kuat
(Chang, 2004)

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Penelitian ini berfokus pada penelitian “Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Media Perangkat Praktikum Pada Materi Titrasi Asam Basa Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif” dengan latar belakang dan pokok permasalahan. Untuk menghindari kesamaan kalimat dan membandingkan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, maka karya atau penelitian berikut ini relevan:

Pertama Mayasari dkk (2017) Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan membuktikan bahwa penerapan inkuiri terbimbing berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berfikir kreatif peserta didik kelas VII MTs Sunan Ampel Nganjuk. Hasil penelitian Mayasari dkk (2017) mendukung teori bahwa model inkuiri terbimbing dapat efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, yang sejalan dengan fokus penelitian skripsi penulis pada

keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis, implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa menunjukkan peningkatan yang signifikan pada keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Hal ini dibuktikan melalui hasil *posttest* yang menunjukkan peningkatan rata-rata nilai keterampilan berpikir kreatif sebesar 30,00 dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Peningkatan ini terlihat pada aspek berpikir divergen, seperti kemampuan menghasilkan ide-ide baru, fleksibilitas berpikir dan evaluasi kritis terhadap hasil eksperimen yang dilakukan.

Perbedaan utama antara karya ilmiah Mayasari dkk (2017) dengan skripsi yang penulis buat adalah pada karya ilmiah Mayasari dkk (2017) memfokuskan pada penggunaan model pembelajaran yang digunakan berupa inkuiri terbimbing berbasis STEM, sedangkan penulis akan fokus pada penerapan inkuiri terbimbing dengan bantuan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa. Fokus ini memberikan model pembelajaran yang lebih spesifik dan aplikatif dalam konteks pembelajaran kimia di kelas eksperimen. Adapun persamaan karya ilmiah Mayasari dkk (2017) dengan skripsi yang penulis akan buat adalah variabel

dependen yang digunakan berupa keterampilan berpikir kreatif. Kedua penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat dibutuhkan dalam pembelajaran sains.

Kedua Fardani dkk (2017) Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang menerapkan inkuiri terbimbing berbantuan peta konsep bernuansa *green chemistry* dapat meningkatkan keterampilan bernalar ilmiah peserta didik. Penelitian ini menyoroti pentingnya penggunaan alat bantu visual seperti peta konsep dalam memfasilitasi pemahaman peserta didik terhadap konsep sains yang lebih mendalam.

Perbedaan dari artikel tersebut dengan skripsi yang akan ditulis oleh peneliti lebih memfokuskan penelitiannya pada model pembelajaran yang digunakan berupa inkuiri terbimbing berbantuan peta konsep bernuansa *green chemistry* dan variabel dependen yang digunakan berupa keterampilan bernalar ilmiah. Sebaliknya, skripsi yang akan penulis buat memfokuskan pada penggunaan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa dan variabel dependen berupa keterampilan berpikir kreatif. Adapun persamaan artikel tersebut dengan skripsi yang penulis akan buat adalah model pembelajaran yang digunakan berupa inkuiri terbimbing. Model ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada

peserta didik, baik dalam konteks keterampilan bernalar ilmiah maupun keterampilan berpikir kreatif, sebagaimana yang akan penulis teliti pada materi kimia titrasi asam basa.

Ketiga Diawati dkk (2017) Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Berdasarkan hasil tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dan penerapan pembelajaran berbasis proyek pada konsep lainnya. Peserta didik menekankan bahwa model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif, seperti proyek, efektif dalam mendorong peserta didik untuk berpikir secara kreatif dan mandiri.

Perbedaan karya ilmiah Diawati dkk (2017) dengan skripsi yang penulis teliti adalah dari karya ilmiah Diawati dkk (2017) itu berbicara tentang model pembelajaran yang digunakan berupa penerapan pembelajaran berbasis proyek. Sementara skripsi ini akan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa. Meskipun berbeda dalam model pembelajaran, kedua model pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Adapun persamaan karya ilmiah tersebut dengan skripsi yang penulis akan buat adalah variabel dependen yang digunakan berupa keterampilan berpikir

kreatif. Kedua penelitian ini berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik, yang penting dalam pembelajaran sains dan bidang lainnya.

Penelitian ini berfokus pada implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Penelitian ini relevan dengan karya Mayasari dkk (2017), Fardani dkk (2017) dan Diawati dkk (2017), yang juga membahas pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui model pembelajaran inovatif. Persamaan utama antara penelitian ini dengan ketiga karya ilmiah tersebut adalah fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Perbedaannya terletak pada model pembelajaran dan media yang digunakan: Mayasari dkk (2017) menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis STEM, Fardani dkk (2017) menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan peta konsep bernuansa *green chemistry* dan Diawati dkk (2017) menerapkan pembelajaran berbasis proyek, sementara penelitian ini berfokus pada model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum khususnya pada materi titrasi asam basa.

C. Kerangka Berpikir

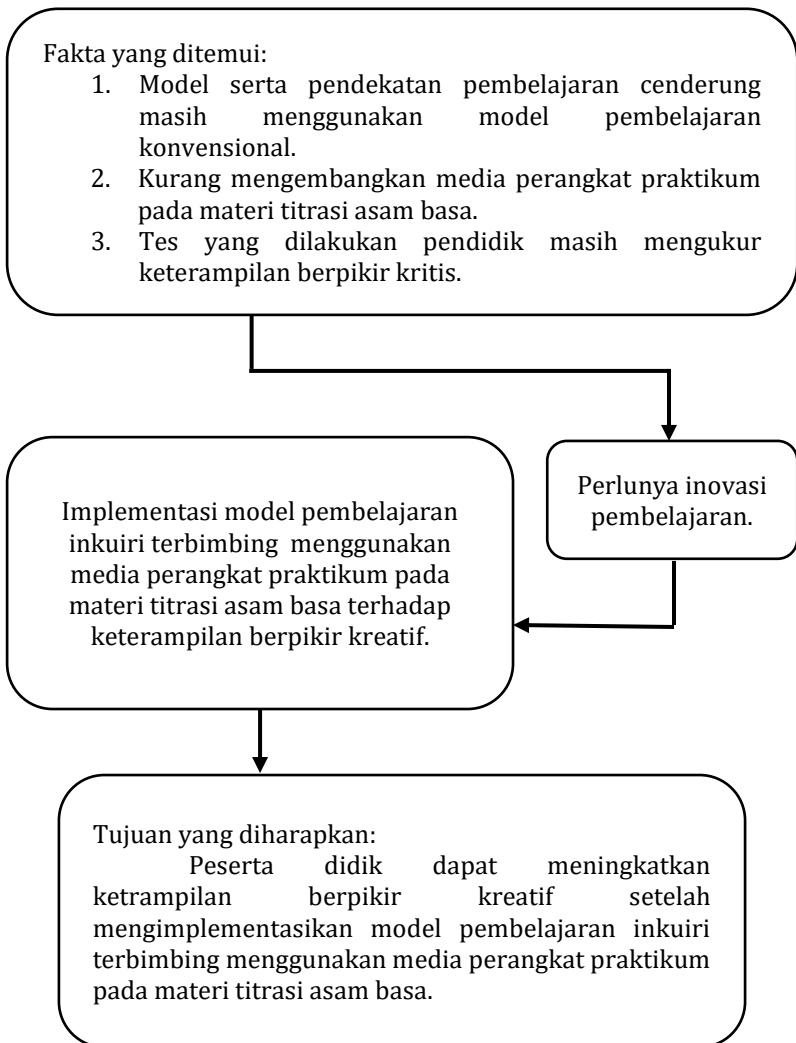
Kerangka berpikir penelitian ini berfokus pada pentingnya pengembangan keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran kimia, terutama melalui materi titrasi asam basa yang memungkinkan peserta didik mengeksplorasi proses ilmiah, menganalisis dan memecahkan masalah secara kreatif. Model pembelajaran inkuiri terbimbing dipilih karena memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam penemuan konsep, dengan pendidik sebagai fasilitator yang membimbing proses pembelajaran.

Penggunaan media perangkat praktikum dalam model ini diharapkan dapat membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kreatif melalui investigasi, pengamatan dan analisis hasil eksperimen. Keterampilan ini mencakup kemampuan menghasilkan ide baru, fleksibilitas dalam memecahkan masalah dan melihat berbagai solusi. Melalui inkuiri terbimbing, peserta didik dapat terlibat langsung dalam eksperimen kimia, merancang prosedur, serta menganalisis dan menyimpulkan hasil.

Respons peserta didik, seperti minat, motivasi dan persepsi, juga berperan penting dalam efektivitas pembelajaran. Pembelajaran yang melibatkan praktikum diharapkan meningkatkan minat belajar dan pemahaman materi, yang pada akhirnya berkontribusi pada perkembangan

keterampilan berpikir kreatif. Hubungan antara model pembelajaran dan respons peserta didik saling berkaitan: implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing yang efektif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, sementara respons positif dari peserta didik memperkuat motivasi dan proses pembelajaran.

Berikut ini gambaran bagan dari kerangka berpikir:



Gambar 2.9 Bagan Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan pernyataan sah yang mengindikasikan hubungan yang diinginkan antara variabel independen dan variabel dependen (Abdullah, 2015). Hipotesis nol (H_0) bertujuan untuk menguji adanya perbedaan yang signifikan. Hipotesis alternatif (H_a) atau disebut juga hipotesis penelitian adalah pernyataan statistik tentang hubungan antara variabel dalam penelitian kuantitatif (Taufik, 2021). Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

- H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif pada peserta didik.
- H_a : Terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif pada peserta didik.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian tersebut adalah penelitian kuantitatif menggunakan metode eksperimental. Tujuan dari metode penelitian eksperimental ini untuk menentukan apakah suatu usaha tertentu mempunyai dampak atau hasil negatif.

True Experimental adalah jenis penelitian yang menganalisis seluruh variabel eksternal yang mempengaruhi proses eksperimen. Batas atas adalah sampel yang digunakan dalam kelompok eksperimen dan kontrol yang diambil secara adil dari populasi saat ini.

Pendekatan penelitiannya yaitu *control group design* yaitu terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan, hasil perlakuan lebih akurat karena dapat membandingkan keadaan sebelum dan sesudah dari kedua kelas yang diberi perlakuan.

Dua kelompok penelitian dibandingkan oleh peneliti. Satu kelompok sebagai kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa dan satu kelompok sebagai kelas kontrol diberikan pembelajaran menggunakan model pembelajaran

konvensional. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Penelitian *Control Group Design*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	Y_1	X_1	Y_2
Kontrol	Y_3	-	Y_4

(Rukminingsih dkk, 2020)

Keterangan:

Y_1 : *Pretest* kelas eksperimen

Y_3 : *Pretest* kelas kontrol

Y_2 : *Posttest* kelas eksperimen

Y_4 : *Posttest* kelas kontrol

X_1 : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian tersebut dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 pada kelas XI MAN Kendal. Alasan pemilihan tempat penelitian di MAN Kendal salah satunya yaitu sudah melakukan pra penelitian dengan berkunjung ke MAN Kendal dan lokasi penelitian ini sesuai dengan karakter permasalahan yang diangkat.

2. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari tanggal 01 Mei sampai 31 Mei 2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Subjek populasi menjadi subjek penelitian. Partisipan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MAN Kendal tahun ajaran 2023/2024.

2. Sampel

Sampel merupakan sebagian kecil dari keseluruhan populasi yang digunakan untuk mengumpulkan data. Suatu survei sampel dianggap memenuhi kriteria tertentu jika mampu memberikan gambaran atau mengukur tren yang ada pada populasi secara umum. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*.

Prosedur pengambilan sampel acak atau yang dikenal sebagai pengambilan sampel probabilitas adalah pendekatan umum dalam penelitian. Dalam pengambilan sampel peluang, setiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Pengambilan sampel populasi terjadi ketika sampel yang mewakili populasi dipilih berdasarkan parameter yang diketahui. Dalam pengambilan sampel probabilitas, setiap

anggota populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Prinsip kesetaraan juga diterapkan dalam pengambilan keputusan tim, di mana setiap peserta memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi anggota tim melalui proses negosiasi yang jujur dan beretika. Jika populasi terdiri dari kelompok-kelompok tertentu, metode *cluster random sampling* digunakan (Rini, 2005).

Penelitian ini satu populasi terdiri dari kelas reguler XI A sampai H menggunakan mata pelajaran pilihan dan kelas XI I sampai L menggunakan mata pelajaran pilihan serta keterampilan workshop seperti elektronika, multimedia, otomotif dan tata busana yang kemudian diambil dua kelas yaitu kelas XI A dan F secara *cluster random sampling*. Selanjutnya kedua kelas tersebut ditentukan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berlandaskan metode tersebut menjadikan kelas XI F sebagai kelas eksperimen dan kelas XI A sebagai kelas kontrol.

D. Definisi Operasional Variabel

1. Definisi Operasional

Definisi operasional variabel-variabel yang dipakai dalam studi ini mencakup:

- a. Model pembelajaran yang mampu meningkatkan minat peserta didik dalam penelitian materi kimia adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran inkuiri yang lebih terstruktur di mana pendidik memandu semua interaksi dan menjelaskan langkah-langkah inkuiri yang harus diikuti peserta didik. Penerapan model pembelajaran ini, peserta didik memiliki tingkat bimbingan pedagogis yang jauh lebih tinggi dalam proses penelitiannya. Pendidik bertanggung jawab menciptakan situasi masalah, menyediakan prosedur penyelidikan, menjawab pertanyaan dan memberikan kesempatan berdiskusi bagi peserta didik (Jusman, 2020).
- b. Perangkat praktikum merujuk kepada alat atau bahan yang dipakai dalam praktikum guna membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang diajarkan di kelas (Syifaunnida dkk, 2022).

- c. Keterampilan berpikir kreatif adalah proses berpikir yang memungkinkan peserta didik menggunakan imajinasinya untuk mewujudkan ide, hipotesis dan eksperimen baru. Keterampilan berpikir kreatif biasanya melibatkan bagaimana peserta didik memecahkan masalah dari berbagai sudut pandang (Kurnia dkk, 2021). Terdapat 5 indikator berpikir kreatif antara lain yaitu kepekaan (*problem sensitivity*), kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan elaborasi (*elaboration*) (Guilford, 1967).

2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan faktor yang ditentukan oleh seorang ilmuwan untuk difokuskan, sehingga data dapat diperoleh dan tujuan penelitian dapat dicapai (Sugiyono, 2007). Berikut adalah variabel yang digunakan:

- a. Variabel *independen* (variabel bebas) adalah faktor yang mempengaruhi atau menimbulkan pengaruh atau perubahan terhadap suatu variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing dan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa.

- b. Variabel *dependen* (variabel terikat) adalah variabel yang dipengaruhi atau disebabkan oleh faktor bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Metode dan instrumen yang dipakai dalam menghimpun data penelitian adalah:

1. Tes

Tes pada penelitian ini berupa pertanyaan, Lembar Kerja Siswa (LKS) atau bentuk lainnya, tes digunakan sebagai metode pengumpulan data untuk mengukur pengetahuan, kemampuan dan bakat dalam mata pelajaran tertentu. Dalam penelitian ini, tes diberikan kepada peserta didik sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif. Tes ini menggunakan instrumen soal uraian (*essay*) yang berjumlah 5 soal *pretest* dan 5 soal *posttest*, sesuai indikator keterampilan berpikir kreatif (Guilford, 1967) yaitu kepekaan (*problem sensitivity*), kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan elaborasi (*elaboration*) terkait

penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa.

2. Observasi

Observasi Lapangan (OL) merupakan komponen integral dari program pelatihan kearsipan yang menghubungkan teori yang dipelajari di kelas dengan pengalaman praktis peserta didik di lapangan. Melalui observasi ini, peserta didik dapat mengamati langsung berbagai situasi dan fakta yang relevan dengan bidang kearsipan. Observasi lapangan ini memungkinkan pengamat untuk mengamati bagaimana pengetahuan ini diterapkan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan. Dengan dukungan tersebut, para pengamat dilatih untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengamati lingkungan, mengidentifikasi, menganalisis dan menemukan permasalahan penting, serta mencari solusi untuk permasalahan tersebut (Netriwati dkk, 2023).

Metode observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi partisipatif yaitu peneliti ikut serta dalam aktivitas sehari-hari subjek atau sumber data penelitian. Dalam proses ini, peneliti menyelidiki permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran, khususnya terkait dengan model

pembelajaran, materi pembelajaran dan mengidentifikasi informasi yang kurang. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pemikiran kreatif peserta didik serta meningkatkan keterampilan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan sebelum dan setelah penelitian menggunakan metode terstruktur. Tujuan wawancara adalah untuk mengidentifikasi model pembelajaran yang biasa diterapkan dalam pembelajaran kimia, mengevaluasi keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam memahami materi titrasi asam basa, serta memahami model pembelajaran yang dilakukan sebelum tugas penelitian untuk menilai implementasi kegiatan belajar-mengajar. Tujuan wawancara penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif. Oleh karena itu, berdasarkan wawancara yang dilakukan, tantangan dalam melakukan penelitian teridentifikasi.

4. Angket

Angket adalah sebuah instrumen pengumpulan data yang terdiri dari kumpulan pertanyaan yang dipersiapkan untuk mengukur variabel-variabel penelitian (Ardiansyah dkk, 2023). Angket terbuka akan digunakan dalam penelitian ini sebagai bagian dari penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa untuk mengevaluasi keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Pelaksanaan angket terbuka bila pihak yang ingin mengisi mempunyai kesempatan untuk memberikan tanggapan sesuai dengan perasaan dan pengalamannya ketika diberikan.

5. Dokumentasi

Penelitian ini menggunakan beberapa dokumentasi yaitu angket dan rekap nilai peserta didik kelas XI A dan kelas XI F MAN Kendal yang sudah mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas Instrumen Penelitian

Uji validitas yaitu uji untuk menentukan kebenaran butir soal dengan menilai variabel yang diteliti. *Item* soal dianggap valid, jika dapat melakukan pengukuran sesuai pengukuran yang diinginkan. Penelitian ini akan menggunakan validitas sebagai berikut:

a. Uji Validitas *Construct*

Uji validitas dilakukan dengan meminta pendapat dari para ahli terkait dengan peralatan yang disiapkan. Para ahli akan memberikan penilaian dan masukan terhadap kecocokan peralatan dengan tujuan dan kebutuhan penelitian. Metode pengujian validitas konstruk menggunakan instrumen pembelajaran (Sugiyono, 2007).

Validitas konstruk menurut Grimm dan Widaman (2012) berfokus pada sejauh mana instrumen pengukuran mencerminkan definisi yang jelas dari variabel yang diukur. Validitas konstruk dinilai berdasarkan sejauh mana definisi tersebut sesuai dengan teori yang mendasarinya. Jika definisi variabel didasarkan pada teori yang tepat dan pertanyaan atau deskripsi *item* sesuai, maka

instrumen dianggap valid secara konstruk (Purba dkk, 2021).

b. Uji Validitas *Empiris*

Validitas ini diujikan dengan membandingkan kriteria yang terdapat di instrumen dengan *realita* di lapangan (Sugiyono, 2007). Instrumen ini akan diuji validitasnya dengan memberikannya kepada peserta didik yang sebelumnya telah mempelajari model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa. Cara untuk menguji validitas instrumen dapat menggunakan aplikasi program analisis statistik IBM SPSS *statistics* 24.

Dasar pengambilan keputusan dalam uji validitas empiris adalah sebagai berikut: Jika r hitung $\geq r$ tabel atau tingkat signifikansi $\leq 0,05$, maka data valid. Namun jika r hitung $< r$ tabel atau tingkat signifikansi $> 0,05$, maka data tidak valid (Novikasari, 2016).

2. Uji Reliabilitas Instrumen Penelitian

Uji reliabilitas adalah pengukuran keandalan atau kepercayaan suatu instrumen. Uji reliabilitas membantu menilai seberapa konsisten kuesioner yang digunakan oleh peneliti, sehingga dapat diandalkan untuk

mengukur variabel penelitian bahkan jika kuesioner diberikan berulang kali (Hakim dkk, 2021).

Pada uji ini akan menggunakan metode *Cronbach Alpha*. Menentukan nilai *reliabilitas* suatu tes uraian dapat menggunakan aplikasi *SPSS IBM Statistic 24*. Dasar pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas adalah sebagai berikut: Jika $r \text{ hitung} \geq r \text{ tabel}$ atau tingkat signifikansi $\leq 0,05$, maka reliabel. Namun jika $r \text{ hitung} < r \text{ tabel}$ atau tingkat signifikansi $> 0,05$, maka tidak reliabel (Novikasari, 2016).

3. Uji Daya Pembeda

Indeks daya pembeda soal mengukur seberapa baik suatu pertanyaan dapat memisahkan tingkat kemampuan peserta didik. Indeks selektivitas pertanyaan memiliki rentang antara -1,00 hingga +1,00. Semakin tinggi nilai D suatu soal, maka pertanyaan tersebut semakin baik dalam memisahkan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Soal dengan nilai $D = 0,40$ dianggap sangat efektif dalam memisahkan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah, sedangkan soal dengan nilai D antara 0,20 dan 0,39 dianggap memadai. Masalah dengan nilai D kurang dari 0,39 harus diperbaiki.

Perhitungan R dapat diketahui dari nilai korelasi Pearson dalam uji validitas (Purba dkk, 2019).

4. Uji Tingkat Kesukaran

Selain memastikan validitas dan reliabilitas untuk menciptakan soal yang berkualitas tinggi, penting untuk mencapai keseimbangan dalam tingkat kesulitan soal (Purba dkk, 2019). Tingkat kesulitan suatu soal penilaian hasil belajar dapat ditentukan dari besarnya nilai numerik yang mewakili tingkat kesulitan soal tersebut. Indeks kesulitan butir (*Difficulty Index*) biasa disingkat "P". Tingkat kesulitan item berkisar antara 0,00 hingga 1,00. Jika indeks kesukaran suatu butir soal 0,00 ($P=0,00$), berarti tidak ada satu pun peserta pelatihan yang menjawab butir soal dengan benar dan butir soal tersebut termasuk dalam kategori soal terlalu sulit. Sebaliknya, jika Indeks kesukaran soal suatu butir soal adalah 1,00 ($P = 1,00$), berarti butir soal tersebut termasuk dalam kategori soal terlalu mudah karena seluruh peserta pelatihan dapat menjawab soal tersebut dengan benar (Bagiyono, 2017).

Tingkat kesukaran dihitung dari tiap butir soalnya dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{N_p}{N} \quad 3.1$$

Pada rumus tersebut, P merupakan ukuran kesukaran suatu soal, di mana P dihitung dengan membagi jumlah peserta yang menjawab soal dengan benar (N_p) dengan jumlah total peserta yang menjawab soal (N). Indeks ini memberikan gambaran seberapa sulitnya suatu soal, dengan kriteria bahwa semakin kecil nilai indeks yang diperoleh, maka soal tersebut dianggap lebih sulit. Sebaliknya, semakin besar nilai indeks yang diperoleh, maka soal tersebut dianggap lebih mudah (Bagiyono, 2017).

G. Teknik Analisis Data

Menginvestigasi suatu data dapat dinyatakan selesai setelah semua sumber informasi dikumpulkan. Analisis data adalah langkah penting dalam penelitian. Berikut beberapa metode umum yang digunakan dalam analisis data:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menentukan apakah data yang diamati memiliki distribusi normal atau mendekati distribusi normal. Hal ini penting karena banyak metode statistik yang memerlukan asumsi bahwa data berdistribusi normal. Uji normalitas merupakan langkah awal yang penting sebelum melakukan analisis statistik lebih lanjut. Salah satu metode yang digunakan

untuk menguji normalitas adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Uji ini membandingkan distribusi data dengan distribusi normal yang diinginkan dan hasilnya dapat memberikan informasi apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan uji nilai *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan program analisis statistik *IBM SPSS Statistics 24*. Jika nilai probabilitas $\geq 0,05$ maka data dinyatakan berdistribusi normal, begitu pula sebaliknya jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal (Gunawan, 2017).

Langkah-langkah melakukan uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov dengan SPSS yaitu Aktifkan Aplikasi SPSS > Data Uji Normalitas > *Variabel View* > *Data View* > *Analyze* > *Descriptives Statistics* > *Explore* > *Dependent List* > *Both* > *Display* > Biarkan Kotak *Statistics* sesuai default SPSS > Aktifkan/Klik Kotak *Plots* > *Boxplots* > Aktifkan/Klik/Pilih *Factor Level Together* > *Descriptive* > Aktifkan/Klik/Pilih *Histogram* > Aktifkan/Klik/Pilih *Normality Plots With Tests* > *Continue* > *Ok* > Simpan File Data dan *Output* tersebut menggunakan Menu *Save AS* (Setyawan, 2021).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah dua atau lebih kelompok data memiliki varians yang sama. Hal ini penting karena banyak analisis statistik, seperti uji t untuk sampel independen, memerlukan asumsi bahwa varians dari setiap kelompok data adalah homogen. Uji homogenitas dilakukan untuk memeriksa apakah varians dari variabel X dan Y adalah homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas ini akan mempengaruhi interpretasi hasil analisis statistik yang dilakukan. Salah satu metode yang umum digunakan untuk uji homogenitas adalah dengan menguji nilai uji homogenitas varians menggunakan perangkat lunak statistik seperti IBM SPSS Statistics 24. Jika nilai probabilitas dari uji tersebut kurang dari atau sama dengan 0,05, maka data dianggap homogen. Sebaliknya, jika nilai probabilitas lebih besar dari 0,05, maka data dianggap heterogen (Gunawan, 2017).

Langkah-langkah melakukan uji Homogenitas dengan SPSS yaitu *Entry Data* ke dalam Program SPSS > *Analyze* > *Compare Mean* > Klik pada *One Way Anova* > *Dependent List* > *Factor* > *Option* dan beri tanda Centang (v) > *Homogeneity Of Variance Test* > *Continue* > *Ok* (Setyawan, 2021).

3. Uji *N-Gain*

Uji N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan rata-rata nilai atau skor antara sebelum dan sesudah suatu perlakuan atau intervensi. Dalam konteks keterampilan berpikir kreatif peserta didik, uji *N-Gain* dapat digunakan untuk mengetahui peningkatan rata-rata skor keterampilan berpikir kreatif peserta didik dari sebelum hingga sesudah suatu program pembelajaran atau intervensi. Dengan demikian, uji *N-Gain* membantu dalam mengevaluasi efektivitas suatu program atau intervensi terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik (Hake, 1998). Adapun cara untuk mengetahui hasil *N-Gain* yaitu sebagai berikut: *Analyze > Descriptives Statistics > Explore >* (Masukkan Variabel *N-Gain Score* pada Tabel *Independent List* dan Variabel Kelas pada Tabel *Factor List > Plots* (Centang *Normality Plots With Test*) *> Ok*.

Tabel 3.2 Kriteria *Uji N-Gain*

Rentang	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah
$g \leq 0$	Sangat rendah

(Hake, 1998)

Tabel 3.3 Tafsiran Nilai *Uji N-Gain*

Rentang	Tafsiran
< 40%	Tidak Efektif
40% – 55%	Kurang Efektif
56% – 75%	Cukup Efektif
> 76%	Efektif

(Hake, 1998)

4. Uji Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara atau spekulasi yang harus diuji kebenarannya dengan menggunakan penelitian ilmiah. Pengujian hipotesis digunakan sebagai sarana untuk menarik kesimpulan sementara dan menentukan hipotesis nol dan alternatif (Gunawan, 2017). Beberapa ketentuan yang dimiliki ketika uji *independent sample t-test* di lakukan yaitu jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ atau tingkat signifikansi $< 0,05$, H_0 ditolak artinya ada perbedaan yang signifikan antar kelompok. Namun jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ atau tingkat signifikansi $> 0,05$, H_0 gagal ditolak artinya tidak ada perbedaan yang signifikan (Putri dkk, 2023).

Setelah dilakukan uji prasyarat analisis, maka tes tersebut digunakan untuk menguji implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa

terhadap keterampilan berpikir kreatif menggunakan uji *independent sample t-test*. Uji hipotesis pada penelitian ini dapat digunakan uji *independent sample t-test* dengan melihat *equal variances assumed* pada SPSS. Berikut cara untuk melihat uji hipotesis (Ghozali, 2021) yaitu *File/Open/Data > Analyze > Compare Means > Independent Samples T-Test > Test Variable Previous > Grouping Variable > Define Groups > Continues > Ok > Output SPSS* (Putri dkk, 2023).

5. Uji Respons

Penghitungan respons menggunakan Skala Likert 5 (Sangat Setuju - SS, Setuju - S, Kurang Setuju - KS, Tidak Setuju - TS, Sangat Tidak Setuju - STS) biasanya dilakukan dengan memberikan nilai numerik pada setiap kategori respons sebagai berikut:

Tabel 3.4 Skala Likert

Pernyataan	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Sugiyono, 2013)

Menghitung persentase respons, untuk mendapatkan gambaran persentase respons, biasanya digunakan rumus berikut:

$$\text{Penghitungan Respons} = \frac{\text{Jumlah Respons Siswa}}{\text{Jumlah Total Siswa}} \quad (3.2)$$

$$\text{Persentase Respons} = \frac{\text{Skor yang Dicapai}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 \quad (3.3)$$

(Riduwan, 2013)

Tabel 3.5 Kriteria Interval Hasil Respons

Pernyataan	Skor
Sangat Tidak Baik	1-19
Kurang Baik	20-38
Cukup Baik	39-57
Baik	58-76
Sangat Baik	77-95

(Fadilah dan Sulistyowati, 2022)

6. Uji Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik

Keefektifan tes keterampilan berpikir kreatif dievaluasi dengan menggunakan data dari instrumen. Data yang diperoleh peserta didik dari tes keterampilan berpikir kreatif adalah menjumlahkan skor lima aspek yang diukur dan melalui uji *independent sample t-test* yaitu kepekaan (problem sensitivity), kelancaran (fluency), keluwesan (flexibility), keaslian (originality) dan elaborasi (elaboration). Informasi ini kemudian digunakan untuk menentukan tingkat kemampuan

penalaran imajinatif peserta didik. Tingkat keterampilan berpikir kreatif terdiri dari sangat kurang kreatif, kurang kreatif, cukup kreatif, kreatif dan sangat kreatif. Setelah itu, tabel dan diagram deskriptif berdasarkan kelompok belajar digunakan untuk menyajikan hasil pada tingkat data.

Tabel 3.6 Kriteria Interpretasi Skor Keterampilan Berpikir Kreatif

Interval Skor (%)	Tingkat KBK
$0 < x \leq 20$	Tidak Kreatif
$20 < x \leq 40$	Kurang Kreatif
$40 < x \leq 60$	Cukup Kreatif
$60 < x \leq 80$	Kreatif
$80 < x \leq 100$	Sangat Kreatif

(Santoso dan Wulandari, 2020)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan respons peserta didik setelah mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik di MAN Kendal. Penelitian dilakukan dari tanggal 01 Mei hingga 31 Mei 2024 menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental dan pendekatan *Pretest Posttest Control Group Design*. Seluruh kelas XI dijadikan populasi pada penelitian ini, yang terdiri atas kelas reguler XI A sampai H menggunakan mata pelajaran pilihan dan kelas XI I sampai L menggunakan mata pelajaran pilihan serta keterampilan workshop seperti elektronika, multimedia, otomotif dan tata busana. Sampel diambil dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen (XI F) dan kelas kontrol (XI A), dengan menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*.

Data dari sampel tersebut dianalisis dengan menguji normalitas dan homogenitas untuk menentukan metode analisis data yang tepat. Uji dilakukan menggunakan IBM

SPSS Statistics 24, dengan data nilai *pretest* dan *posttest*. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa untuk kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.

Kedua kelas diberikan tes *pretest* dan *posttest* untuk mengukur pemahaman awal peserta didik tentang materi titrasi asam basa dan perbedaan rata-rata keterampilan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Langkah awal dalam menjalankan penelitian tersebut yaitu menyiapkan instrumen pembelajaran yang diperlukan. Kegiatan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut:

Perangkat praktikum disusun sesuai dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa. Perangkat praktikum tersebut terdiri dari alat pembuatan minyak kelapa dan alat titrasi sederhana yang sudah dirancang serta diuji beberapa kali. Sebelum diberikan kepada peserta didik, perangkat praktikum terlebih dahulu divalidasi oleh 2 dosen dan 1 pendidik kimia sebagai validator instrumen ahli materi dan media. Sehingga

mendapat izin untuk diujikan kepada peserta didik dengan catatan valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi dan valid digunakan untuk uji coba setelah revisi. Adapun komentar umum dan saran yaitu sudah bagus dan lanjutkan serta seharusnya ini divalidasi dengan validasi konstruk (bahasa) lembar ini diisi oleh peserta didik.

Instrumen pembelajaran yang telah divalidasi tersebut digunakan dalam implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif diterapkan pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Hasil uji reliabilitas *Cronbach Alpha* menunjukkan nilai sebesar 0,748, yang menandakan bahwa instrumen tersebut dapat diandalkan untuk mengumpulkan data terkait aspek yang sedang diteliti. Derajat reliabilitas sebesar 0,748 diklasifikasikan sebagai tinggi.

Panduan praktikum disusun sesuai dengan sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Djamarah (2008), yaitu perumusan masalah, pembentukan hipotesis, eksperimen, evaluasi hipotesis dan pembentukan kesimpulan. Sebelum diberikan kepada peserta didik,

panduan praktikum terlebih dahulu di validasi oleh 2 dosen dan 1 pendidik kimia sebagai validator instrumen ahli materi dan media. Sehingga mendapat izin untuk diujikan kepada peserta didik dengan catatan layak digunakan tanpa revisi dan layak digunakan dengan revisi. Adapun komentar umum dan saran yaitu sudah bagus dan lanjutkan serta langkah kerja hendaknya dilakukan atau dibuat dengan diagram alur, bukan dalam tabel.

Instrumen pembelajaran yang telah divalidasi tersebut digunakan untuk menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa, serta model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Hasil uji reliabilitas *Cronbach Alpha* menunjukkan nilai sebesar 0,906, yang menunjukkan bahwa instrumen tersebut dapat diandalkan untuk mengumpulkan data terkait aspek yang diteliti. Derajat reliabilitas sebesar 0,906 diklasifikasikan sebagai sangat tinggi.

Vidio pembelajaran disiapkan berdasarkan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa. Vidio pembelajaran dibuat setelah perangkat praktikum dan panduan praktikum sudah layak untuk diuji cobakan

peserta didik. Pembuatan video pembelajaran dengan fasilitas perangkat praktikum seperti alat pembuatan minyak kelapa dan alat titrasi sederhana serta bahan yang dibutuhkan, handphone untuk merekam dan aplikasi *capcut* untuk bagian pengeditan video. Sebelum diberikan kepada peserta didik, video pembelajaran terlebih dahulu di validasi oleh 2 dosen dan 1 pendidik kimia sebagai validator instrumen ahli materi dan media. Sehingga mendapat izin untuk diujikan kepada peserta didik dengan catatan valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi dan valid digunakan untuk uji coba setelah revisi. Adapun komentar umum dan saran yaitu sudah bagus dan lanjutkan serta video praktikum hendaknya diawali pengantar, tujuan, dll tidak langsung tahapan praktikum, diperbaiki untuk tampilan video, tulisan atau narasi tidak terlihat jelas, diperbaiki penggunaan *background* dan jenis huruf.

Instrumen pembelajaran yang telah melewati proses validasi digunakan dalam implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen, serta model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Hasil uji reliabilitas dengan *Cronbach Alpha*

menunjukkan nilai sebesar 0,923, yang menunjukkan bahwa instrumen ini sangat dapat diandalkan dalam mengumpulkan data terkait aspek yang diteliti. Nilai reliabilitas ini termasuk dalam kategori sangat tinggi.

Modul Ajar kelas eksperimen disusun sesuai implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif sedangkan modul ajar kelas kontrol disusun sesuai dengan model pembelajaran konvensional. Semua modul ajar yang disusun telah divalidasi oleh 2 dosen dan 1 pendidik kimia sebagai validator instrumen ahli materi dan media dengan catatan valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi dan valid digunakan untuk uji coba setelah revisi. Adapun komentar umum dan saran yaitu sudah bagus lanjutkan dan jika modul ditujukan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis maka perlu adanya pertanyaan pemantik yang terdapat pada modul.

Instrumen pembelajaran yang telah divalidasi diterapkan dalam implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen, serta

dalam model pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol. Hasil uji reliabilitas dengan *Cronbach Alpha* menghasilkan nilai 0,742, yang menunjukkan bahwa instrumen ini dapat diandalkan untuk mengumpulkan data pada aspek yang diteliti. Nilai reliabilitas 0,742 dikategorikan dalam tingkat yang tinggi.

Instrumen tes diperlukan pada penelitian ini yaitu soal dengan jenis uraian sebanyak 5 butir soal. Soal tersebut digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Sebelum diujikan dan dijadikan pedoman penskoran instrumen tes di validasi oleh 2 dosen dan 1 pendidik kimia sebagai validator instrumen ahli materi dan media, kemudian diuji cobakan kepada 20 responden yang pernah mempelajari materi titrasi asam basa. Diujikan kepada peserta didik kelas XI dan mahasiswa semester 2 hingga 8. Setelah diuji cobakan selanjutnya akan dilakukan pengujian sebagai berikut:

Uji validitas dilakukan untuk menilai kesesuaian soal sebagai alat untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Soal dengan hasil baik dipertimbangkan untuk digunakan, sedangkan soal yang tidak valid dikecualikan. Analisis hasil uji validitas disajikan pada Lampiran 18 dan kesimpulan analisis disajikan pada Tabel 4.1. berikut:

Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Instrumen

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Valid	1, 2, 3, 4, 5	5
Tidak Valid	-	0
Jumlah		5

Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa kelima soal yang disusun memenuhi kriteria validitas. Oleh karena itu, kelima soal valid ini akan digunakan sebagai instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Uji reliabilitas dilakukan untuk menilai keandalan setiap item soal yang akan digunakan dalam ujian. Dalam uji ini, rumus yang digunakan adalah *Cronbach Alpha*. Hasil analisis data menggunakan perangkat lunak statistik *IBM SPSS Statistics 24*, yang tercantum pada Lampiran 18, menunjukkan nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,885. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa reliabilitas soal tersebut tinggi.

Hasil analisis uji daya beda soal akan disajikan pada Lampiran 18 serta dapat disimpulkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Daya Beda Soal

Daya Beda	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Baik	1, 2, 5	3
Baik	4	1
Cukup	3	1
Jelek	-	0
Jumlah		5

Berdasarkan tabel di atas didapat kesimpulan yaitu kriteria daya pembeda sangat baik sebanyak 3, butir soal dengan kriteria baik sebanyak 1, butir soal dengan kriteria cukup sebanyak 1.

Uji ini berfungsi agar memastikan kesukaran butir soal. Soal yang akan diujikan apakah termasuk pada soal yang sulit, sedang ataupun mudah. Berdasarkan uji tingkat kesukaran yang akan dilampirkan pada Lampiran 18 dapat ditarik kesimpulan melalui Tabel 4.3. berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	-	0
Sedang	1, 2, 3, 4, 5	5
Sukar	-	0
Jumlah		5

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas terdapat 5 butir soal dengan kriteria sedang dan tidak ada butir soal dengan kriteria mudah ataupun sukar. Setelah semua uji instrumen dilakukan tahapan selanjutnya yaitu pelaksanaan penelitian. Berikut merupakan tahapan dalam kegiatan penelitian:

Dilakukan uji normalitas data populasi agar mendapatkan bukti apakah data dari sampel yang telah ditentukan berdistribusi normal atau tidak. Data populasi tersebut didapatkan dari nilai PAS Kimia kelas XI A dan kelas XI F untuk uji normalitasnya. Hasil analisis akan dilampirkan pada Lampiran 24. Berikut hasil uji normalitas data populasi dari nilai PAS kelas XI A dan kelas XI F dapat dilihat melalui Tabel 4.8 dan 4.9. berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data Populasi

Kelas	Jumlah Peserta Didik	<i>Sig.</i>	Taraf Signifikansi
Kontrol	35	0,129	0,05
Eksperimen	36	0,200	0,05

Hasil uji normalitas terhadap nilai PAS pada kelas XI A dan XI F menunjukkan bahwa sampel tersebut mengikuti distribusi normal. Oleh karena itu, kedua kelas tersebut dapat digunakan sebagai sampel penelitian untuk implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen, serta model pembelajaran konvensional. Hal ini diperkuat oleh nilai signifikansi dari kedua data populasi yang lebih besar dari 0,05.

Kedua sampel sebelum diberikan perlakuan terlebih dahulu diuji homogenitasnya. Fungsi uji ini untuk melihat apakah data yang telah berdistribusi normal memiliki varians sama dengan melihat taraf signifikansi 0,05. Data populasi tersebut didapatkan dari nilai PAS Kimia kelas XI A dan kelas XI F untuk uji homogenitasnya. Hasil uji ini dapat dilihat pada Lampiran 24. Dapat disimpulkan pada Tabel 4.5. berikut:

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Data Populasi

Kelas	<i>Levene Statistic</i>	<i>Sig.</i>	Taraf Signifikansi
Kontrol dan Eksperimen	3,259	0,075	0,05

Berdasarkan data dari Tabel 4.6 dan 4.7, terlihat bahwa signifikansi data populasi kelas XI A dan XI F melebihi 0,05. Hasil uji homogenitas data populasi kelas XI A dan XI F menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,075, yang mengindikasikan bahwa kedua kelas tersebut cocok untuk digunakan sebagai sampel penelitian dalam implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen, serta model pembelajaran konvensional. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki varians yang sebanding. Dengan asumsi bahwa distribusi data normal dan varians sama, uji selanjutnya dapat menggunakan metode parametrik.

Kegiatan pembelajaran pertama yaitu melakukan *pretest*. *Pretest* pada kedua kelas, fungsi dilakukannya *pretest* pada kedua kelas yaitu untuk mengetahui

keterampilan berpikir kreatif awal peserta didik agar tidak terdapat perbedaan kemampuan yang signifikan.

Proses pembelajaran pada pembelajaran praktikum ditangani dengan implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif. Namun pada kelas kontrol proses pembelajarannya mengikuti model pembelajaran konvensional tanpa menggunakan media praktis mengenai materi titrasi asam basa sesuai modul pendidikan yang telah disiapkan.

Berikut adalah tahapan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif menurut Djamarah (2008):

Pada tahap ini, pendidik memulai dengan memberikan motivasi belajar kepada peserta didik. Setelah itu, pendidik mengajak peserta didik untuk mengingat kembali pelajaran sebelumnya tentang larutan penyangga, seperti apa saja contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dan peranannya. Pendidik juga menyampaikan

tujuan pembelajaran serta lingkup materi yang akan dipelajari, agar peserta didik dapat fokus.

Pendidik membagikan materi pelajaran melalui presentasi menggunakan media interaktif, seperti PPT, video pembelajaran dan latihan soal. Selain itu, pendidik juga mengaitkan materi dengan ayat Al-Qur'an (QS. Al-A'la ayat 1-3), untuk menekankan aspek spiritual dan relevansi dalam kehidupan sehari-hari, lalu menjelaskan materi titrasi asam basa kepada peserta didik.

Kemudian, pendidik memberikan tugas kelompok kepada peserta didik untuk membuat *mind mapping* (peta pikiran) tentang titrasi asam basa. Peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok, dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5-6 orang. Setiap kelompok memiliki ketua, wakil ketua dan sekretaris. Ketua dan wakil ketua bertugas mencari informasi tentang materi, sedangkan sekretaris mencatat dan merancang *mind mapping* di atas kertas yang sudah disediakan.

Setelah *mind mapping* selesai, pendidik mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan materi titrasi asam basa yang telah dibahas, dengan mendorong keberanian dan rasa percaya diri peserta didik. Pendidik juga memberi pesan kepada peserta didik untuk mempersiapkan pertemuan

berikutnya, yaitu praktikum titrasi asam basa di laboratorium menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Pada pertemuan ini, peserta didik akan berlatih berpikir kreatif, membuat laporan praktikum dan mengerjakan *posttest* secara mandiri. Peserta didik juga diingatkan untuk membawa bahan praktikum berupa kelapa yang sudah diparut.

Pada tahap penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa diawali dari penyampaian motivasi belajar dilanjutkan dengan pendidik melakukan apersepsi kepada peserta didik dengan mengingatkan materi titrasi asam basa (konsentrasi) misalnya, apa manfaat titrasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari terutama pada bidang industri? dan apa yang terjadi pada larutan apabila titrasi melebihi titik ekuivalen?. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk melaksanakan implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif dan mengerjakan tugas secara kelompok. Pada langkah ini peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok, setiap kelompok terdapat 5 hingga 6 peserta didik. Salah satu peserta didik ditunjuk untuk dijadikan ketua kelompok, wakil ketua

kelompok dan sisanya sekretaris. Ketua kelompok bertugas mempraktikkan dan saling membantu selama berjalannya praktikum, wakil ketua kelompok bertugas mencatat dan mendokumentasikan dan sekretaris bertugas mengerjakan tugas kelompok. Setelah itu satu kelompok ditunjuk untuk mempresentasikan hasil praktikum.

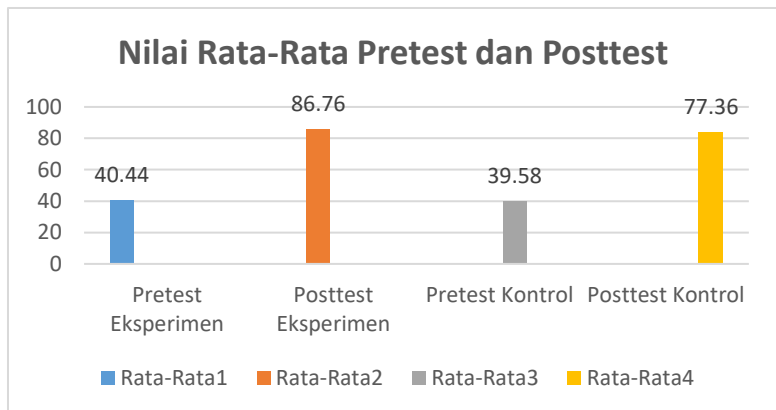
Pada kelas kontrol pendidik memberikan tugas kepada peserta didik berupa tugas kelompok tentang materi titrasi asam basa setelah penayangan video pembelajaran. Pada langkah ini peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok, setiap kelompok terdapat 6 peserta didik. Salah satu peserta didik ditunjuk untuk dijadikan ketua kelompok, wakil ketua kelompok dan sisanya sekretaris. Ketua kelompok dan wakil ketua kelompok bertugas mencari referensi jawaban dan sekretaris bertugas mencatat jawaban serta *rolling* ke kelompok lain untuk mengoreksi atau *sharing* jawaban dengan urutan kelompok 1 perwakilan satu peserta didik ke kelompok 2 kemudian kelompok 2 perwakilan satu peserta didik ke kelompok 3 di lanjut kelompok 3 perwakilan satu peserta didik ke kelompok 4 selanjutnya kelompok 4 perwakilan satu peserta didik ke kelompok 5 dan yang terakhir kelompok 5 perwakilan satu peserta didik ke kelompok 1.

Begitu seterusnya sampai 5 putaran soal terjawab, selanjutnya perwakilan kelompok mempresentasikan hasil tugas kelompoknya. Setelah itu pendidik mengarahkan peserta didik menyimpulkan beberapa hal terkait penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa (berani dan percaya diri). Kegiatan terakhir melibatkan pemberian *posttest* pada materi titrasi asam basa. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi pengetahuan akhir dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik setelah pembelajaran materi tersebut.

Pada tahap akhir setelah melakukan *posttest*, pendidik membagikan survei kepuasan kepada kelas eksperimen implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai reliabilitas *Cronbach alpha* sebesar 0,717 yang menunjukkan bahwa instrumen tersebut dapat dipercaya dalam mengumpulkan data pada aspek-aspek yang diperiksa. Nilai reliabilitas sebesar 0,717 dianggap tinggi.

Survei kepuasan yang dilakukan terkait penerapan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol menghasilkan nilai reliabilitas *Cronbach alpha* sebesar

0,623. Ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut cukup andal untuk mengumpulkan data yang relevan dengan aspek yang diteliti. Tingkat reliabilitas sebesar 0,623 dikategorikan sebagai sedang. Setelah menerima data *pretest* dan *posttest*, langkah berikutnya adalah menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Hasil analisis tersebut ditampilkan dalam grafik di bawah ini.



Gambar 4.1 Rekapitulasi Rata-Rata Nilai *Pretest* dan *Posttest* pada kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Berdasarkan grafik tersebut, rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kedua kelas masih cukup rendah. Ini mengindikasikan bahwa pemahaman awal peserta didik mengenai titrasi asam basa masih kurang. Namun, setelah proses pembelajaran, pemahaman peserta didik tentang

materi tersebut meningkat. Perbedaan ini tampak pada rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol.

Uji normalitas *pretest* dan *posttest* dilakukan untuk memperoleh indikasi apakah data yang diperoleh dari sampel berdistribusi normal. Hasil analisis terlampir pada Lampiran 22 dan 23. Berikut hasil uji normalitas data sebelum dan sesudah pengujian. Ditunjukkan pada Tabel 4.4 dan 4.5. berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Sig.	Taraf Signifikansi
Eksperimen	34	0,191	0,05
Kontrol	36	0,135	0,05

Tabel 4.7 Hasil Normalitas *Posttest*

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Sig.	Taraf Signifikansi
Eksperimen	34	0,127	0,05
Kontrol	36	0,110	0,05

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kontrol memiliki distribusi normal. Hal ini terbukti dari nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 pada kedua data *pretest* dan *posttest*. Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut,

homogenitas kedua sampel diuji terlebih dahulu. Tujuan pengujian ini adalah untuk menilai apakah data yang berdistribusi normal memiliki varians yang setara, dengan tingkat signifikansi 0,05. Hasil pengujian ini dapat ditemukan pada Lampiran 22 dan 23, yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas *Pretest*

Kelas	<i>Levene Statistic</i>	<i>Sig.</i>	Taraf Signifikansi
Eksperimen dan Kontrol	0,087	0,768	0,05

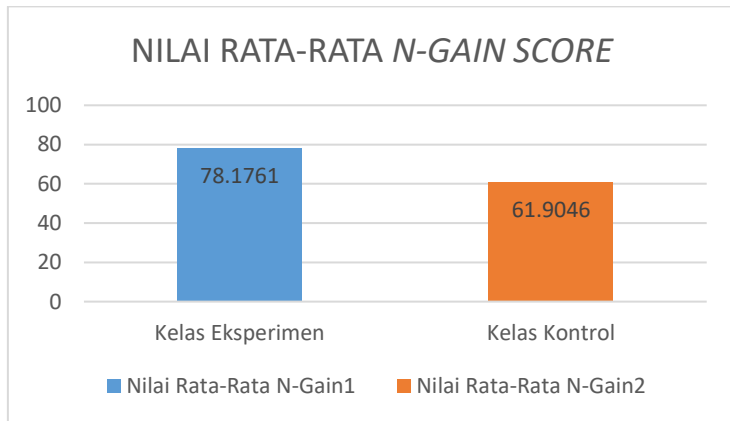
Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

Kelas	<i>Levene Statistic</i>	<i>Sig.</i>	Taraf Signifikansi
Eksperimen dan Kontrol	0,102	0,751	0,05

Berdasarkan data pada Tabel 4.6 dan 4.7, terdapat temuan bahwa signifikansi data *pretest* dan *posttest* melebihi 0,05. Sebelum pengujian, nilai signifikansi untuk uji keseragaman adalah 0,768, yang kemudian setelah pengujian menjadi 0,751. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, menunjukkan bahwa varians antara kedua kelas tersebut sebanding. Dengan demikian, karena keduanya memiliki distribusi normal dan varians yang serupa,

analisis lebih lanjut dapat dilakukan menggunakan uji parametrik.

Tes ini dilakukan untuk mengevaluasi perbedaan tingkat keterampilan berpikir kreatif peserta didik sebelum dan sesudah tes. Hasil analisis uji *N-Gain* diperlihatkan dalam gambar berikut:



Gambar 4.2 Hasil Rata-Rata Nilai *N-Gain*

Berdasarkan Gambar 4.2, dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai *N-gain* kelas eksperimen adalah 78,1761, yang termasuk dalam kategori tinggi menurut interpretasi nilai *N-gain* yang efektif. Sebaliknya, nilai rata-rata kelas kontrol adalah 61,9046, yang masuk dalam kategori sedang dan cukup efektif menurut interpretasi nilai *N-gain*. Oleh

karena itu, implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif terbukti lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam materi tersebut.

Berdasarkan data *N-Gain Score* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil: sebagian besar peserta didik di kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan *skor N-Gain* berkategori tinggi. Tercatat 22 dari 34 peserta didik (sekitar 64,7%) memiliki *skor N-Gain* berkategori tinggi. Peserta didik lainnya memiliki *N-Gain* dalam kategori sedang dengan 12 peserta (sekitar 35,3%). *Skor N-Gain* tertinggi mencapai 1.00, yang menunjukkan peningkatan maksimal, sedangkan skor terendah adalah 0.40, yang masih masuk kategori sedang. Model pembelajaran inkuiri terbimbing yang diterapkan pada kelas eksperimen berhasil secara efektif meningkatkan pemahaman peserta didik dengan mayoritas peserta mencapai peningkatan yang tinggi.

Pada kelas kontrol, terdapat variasi lebih besar dalam peningkatan hasil belajar. Sebanyak 9 dari 36 peserta didik (sekitar 25%) mencapai *N-Gain* tinggi, sedangkan mayoritas (sekitar 72,2%) memiliki skor *N-Gain* berkategori sedang. Terdapat 1 peserta yang memiliki skor *N-Gain* rendah dengan nilai 0.22. Skor tertinggi di kelas kontrol adalah 0.93, sementara skor terendah adalah 0.22. Model pembelajaran konvensional di kelas kontrol menghasilkan peningkatan yang cukup baik, meskipun mayoritas peserta didik hanya mencapai kategori sedang. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran konvensional kurang efektif dalam menghasilkan peningkatan pemahaman yang signifikan dibandingkan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik dengan persentase yang lebih tinggi dalam kategori *N-Gain* tinggi dibandingkan kelas kontrol. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik dibandingkan model pembelajaran konvensional. Secara keseluruhan, model pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan dampak positif yang lebih besar terhadap peningkatan hasil belajar dibandingkan dengan pembelajaran konvensional,

sebagaimana tercermin dalam perbedaan distribusi *skor N-Gain*.

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Uji *Independent Sample T-Test*

Uji ini menggunakan *independent sample t-test* untuk mengidentifikasi perbedaan rata-rata nilai sebelum dan sesudah tes antara data kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan tingkat signifikansi 0,05. Jika nilai *sig. 2-tailed* kurang dari 0,05 pada kedua sisi, maka uji *independent sample t-test* dianggap signifikan. Setelah analisis uji homogenitas menunjukkan bahwa kedua sampel homogen, asumsi nilai *sig. 2-tailed* dua sisi digunakan, dengan asumsi bahwa variansinya sama (*equal variances assumed*). Hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.10 Hasil Uji *Independent Sample T-Test*

Kelas	Jumlah Peserta Didik	<i>sig. 2-tailed</i>	Taraf Signifikansi
Eksperimen	34	0,000	0,05
Kontrol	35	0,000	0,05

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.10, nilai *sig. 2-tailed* untuk kedua kelas kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak. Dengan kata lain, implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif memiliki dampak positif terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Analisis lengkap dapat dilihat pada Lampiran 26.

2. Hasil Respons Kelas Eksperimen

Penghitungan respons dari angket yang diberikan kepada responden dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Skala Likert 5 poin. Skor tersebut kemudian digunakan untuk menghitung total skor dari respons setiap responden.

a. Pengumpulan Data dan Penghitungan Nilai Respons

Setiap responden dari kelas eksperimen memberikan jawaban atas 19 pernyataan dalam angket. Jawaban ini dikonversi ke dalam nilai numerik dan dihitung total skornya untuk setiap responden. Skor maksimum yang dapat diperoleh

adalah 95 (19 pernyataan $\times$ 5 poin), yang mencerminkan bahwa responden sangat setuju dengan semua pernyataan yang diberikan. Berikut adalah deskripsi singkat dari hasil respons yang diperoleh: kelas eksperimen dengan jumlah respons siswa yang diperoleh dari seluruh responden adalah 2014. Rata-rata skor yang diperoleh dari 34 responden adalah 59 dan hasil penghitungan akhir persentase respons sebesar 62%.

b. Penghitungan Persentase Respons

Gambaran umum tentang seberapa besar respons positif atau negatif dari peserta didik terhadap model pembelajaran yang diterapkan, penghitungan respons dari jumlah respons siswa yang diperoleh dibagi dengan jumlah total siswa. Kemudian masuk pada penghitungan persentase respons dari skor yang dicapai dibagi dengan skor maksimum dikali seratus.

Rumus penghitungan persentase respons:

$$\text{Penghitungan Respons} = \frac{\text{Jumlah Respons Siswa}}{\text{Jumlah Total Siswa}} \quad (4.1)$$

$$\text{Penghitungan Respons} = \frac{2014}{34} = 59 \quad (4.2)$$

$$\text{Persentase Respons} = \frac{\text{Skor yang Dicapai}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 \quad (4.3)$$

$$\text{Persentase Respons} = \frac{59}{95} \times 100 = 62\% \quad (4.4)$$

c. Interpretasi Hasil Respons Berdasarkan Kriteria Interval

Menurut Tabel 3.7, hasil respons peserta didik dapat dikategorikan ke dalam lima kriteria, yaitu:

Sangat Tidak Baik	: skor 1-19
Kurang Baik	: skor 20-38
Cukup Baik	: skor 39-57
Baik	: skor 58-76
Sangat Baik	: skor 77-95

Berdasarkan kriteria tersebut, respons peserta didik dari kelas eksperimen menunjukkan hasil yang "Baik", dengan rata-rata skor berada pada rentang 58-76.

d. Analisis Respons Kelas Eksperimen

Secara umum, hasil analisis respons menunjukkan bahwa kelas eksperimen, memberikan respons yang relatif positif terhadap model pembelajaran inkuiri terbimbing. Hal ini menunjukkan bahwa penerimaan peserta didik

terhadap model pembelajaran inkuiri terbimbing dalam pembelajaran cukup baik.

e. Kesimpulan

Respons peserta didik dalam kelas eksperimen, menunjukkan kecenderungan yang hampir serupa dalam menanggapi model pembelajaran yang diterapkan, dengan mayoritas responden memberikan nilai yang tinggi terhadap pernyataan-pernyataan dalam angket. Hasil ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat diterima oleh peserta didik dengan baik.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN Kendal untuk menganalisis apakah terdapat pengaruh dan respons peserta didik setelah mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa berpengaruh positif dan signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Subjek populasi menjadi subjek penelitian. Partisipan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MAN Kendal tahun ajaran

2023/2024. Terdiri dari kelas reguler XI A sampai H menggunakan mata pelajaran pilihan dan kelas XI I sampai L menggunakan mata pelajaran pilihan serta keterampilan workshop seperti elektronika, multimedia, otomotif dan tata busana. Kemudian diambil dua kelas yaitu kelas XI A dan F secara *cluster random sampling*. Selanjutnya kedua kelas tersebut ditentukan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berlandaskan metode tersebut menjadikan kelas XI F sebagai kelas eksperimen dan kelas XI A sebagai kelas kontrol (sampel).

Sebelum pelaksanaan tes pendahuluan, permasalahan sekolah didiskusikan dengan pendidik kimia MAN Kendal. Salah satu permasalahan yang dibahas berkaitan dengan keterampilan berpikir kreatif dan model pembelajaran yang umum digunakan. Wawancara mengungkapkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik di kelas kimia masih rendah, meskipun keterampilan tersebut dianggap penting untuk mengelola pembelajaran di abad ke-21.

Selain model pembelajaran konvensional, diterapkan juga model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa. Diharapkan model pembelajaran ini dapat

meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan memberi kesempatan untuk mengatur pembelajaran sendiri dan mengeksplorasi materi secara lebih mendalam.

Peneliti memberikan perlakuan pada kedua kelas sebanyak 4 pertemuan. Setiap pertemuan diberi durasi 3 x 45 menit. Kelas eksperimen pertemuan pertama untuk *pretest* dan penyampaian materi, sedangkan pertemuan kedua untuk praktikum titrasi asam basa dan *posttest*. Kelas kontrol pertemuan pertama untuk *pretest* dan penyampaian materi, sedangkan pertemuan kedua mengerjakan *mind mapping* dan *posttest*. Implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif di kelas eksperimen, sedangkan penggunaan model pembelajaran konvensional di kelas kontrol.

Berdasarkan hasil rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol, nilai peserta didik masih tergolong sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan awal peserta tentang titrasi asam basa dan motivasi belajar peserta didik masih kurang. Salah satu penyebab rendahnya nilai *pretest* adalah banyaknya

peserta yang tidak menjawab soal. Selain itu, banyak peserta didik yang kurang siap saat mengikuti pelajaran kimia, sehingga peserta didik tidak mampu menyelesaikan sebagian besar soal *pretest*.

Hasil rekapitulasi nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* di kedua kelas menunjukkan bahwa pemahaman awal peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol hampir sama. Selisih rata-rata nilai *pretest* sebesar 30,00. Namun, di kelas eksperimen setiap pertemuan peserta didik sangat antusias berdiskusi dan menjawab pertanyaan dalam tugas kelompok yang terdapat di panduan praktikum. Ini terlihat dalam Lampiran 26. Pembelajaran menggunakan video, panduan praktikum dan alat-alat praktikum pada materi titrasi asam basa dirancang untuk merangsang keterampilan berpikir kreatif peserta didik selama proses belajar. Aktivitas belajar ini mendorong peserta didik untuk mencari materi dan informasi, diharapkan peserta didik bisa mencapai hasil pembelajaran yang lebih baik.

Berdasarkan data pada rekapitulasi rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen adalah 86,76, sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol adalah 77,36. Kedua kelas mengalami

peningkatan nilai dibandingkan dengan nilai *pretest* peserta didik. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan setelah penerapan perlakuan.

Berdasarkan hasil rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen dan kontrol, terdapat perbedaan sebesar 30,00 dalam nilai rata-rata antara kedua kelas tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan media praktikum pada materi titrasi asam basa memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

Nilai rata-rata *posttest* di kelas eksperimen juga melebihi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sekolah, yaitu 75. Begitu pula, nilai rata-rata *posttest* di kelas kontrol juga lebih tinggi dari KKM. Ini berarti bahwa setelah mengikuti pembelajaran, baik dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing maupun metode konvensional, semua peserta didik di kedua kelas tersebut berhasil mencapai nilai di atas standar minimal. Berdasarkan data Lampiran 21, semua 34 peserta didik di kelas eksperimen dan 36 peserta didik di kelas kontrol mendapatkan nilai di atas 75.

Pemberian perlakuan juga berpotensi mempengaruhi hasil belajar akhir. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif, yang mendorong peserta didik untuk aktif dalam pencarian materi dan mampu mengatur kegiatan pembelajaran secara mandiri. Sebaliknya, kelas kontrol diberi perlakuan dengan model pembelajaran konvensional. Akibatnya, peserta didik di kelas eksperimen lebih termotivasi untuk terlibat dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, hasil *posttest* kelas eksperimen cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Perbedaan hasil belajar peserta didik pada materi titrasi asam basa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat ditunjukkan dengan membandingkan nilai *mean N-gain*. Perhitungan *N-gain* yang digunakan berdasarkan data *pretest* dan *posttest* peserta didik. Hasil berdasarkan Hasil rata-rata nilai *N-Gain* menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh skor *mean* sebesar 78,1761 dan dikategorikan skor tinggi berdasarkan interpretasi nilai *N-gain* termasuk efektif. Sedangkan nilai *mean* kelas kontrol

sebesar 61,0993 dikategorikan sedang termasuk cukup efektif berdasarkan interpretasi nilai *N-gain*. Disimpulkan bahwa implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa lebih efektif atau berpengaruh positif dan signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Berdasarkan data *N-Gain Score* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil. Kelas Eksperimen sebagian besar peserta didik di kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan skor *N-Gain* berkategori tinggi. Tercatat 22 dari 34 peserta didik (sekitar 64,7%) memiliki skor *N-Gain* berkategori tinggi. Peserta didik lainnya memiliki *N-Gain* dalam kategori sedang dengan 12 peserta (sekitar 35,3%). Skor *N-Gain* tertinggi mencapai 1.00, yang menunjukkan peningkatan maksimal, sedangkan skor terendah adalah 0.40, yang masih masuk kategori sedang. Model pembelajaran inkuiri terbimbing yang diterapkan pada kelas eksperimen berhasil secara efektif meningkatkan pemahaman peserta didik dengan mayoritas peserta didik mencapai peningkatan yang tinggi.

Pada kelas kontrol, terdapat variasi lebih besar dalam peningkatan hasil belajar. Sebanyak 9 dari 36 peserta didik (sekitar 25%) mencapai *N-Gain* tinggi, sedangkan mayoritas (sekitar 72,2%) memiliki skor *N-Gain* berkategori sedang. Ada 1 peserta yang memiliki skor *N-Gain* rendah dengan nilai 0.22. Skor tertinggi di kelas kontrol adalah 0.93, sementara skor terendah adalah 0.22. Model pembelajaran konvensional di kelas kontrol menghasilkan peningkatan yang cukup baik, meskipun mayoritas peserta didik hanya mencapai kategori sedang. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran konvensional kurang efektif dalam menghasilkan peningkatan pemahaman yang signifikan dibandingkan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik dengan persentase yang lebih tinggi dalam kategori *N-Gain* tinggi dibandingkan kelas kontrol. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik dibandingkan model pembelajaran konvensional. Secara keseluruhan, model pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan dampak positif yang lebih besar terhadap peningkatan hasil belajar dibandingkan dengan pembelajaran konvensional,

sebagaimana tercermin dalam perbedaan distribusi skor *N-Gain*. Persentase keterampilan berpikir kreatif peserta didik dianalisis dengan menggunakan indikator keterampilan berpikir kreatif pada setiap butir soal yang diujikan. Di bawah ini adalah analisis soal-soal yang sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kreatif menurut (Guilford, 1967).

Berdasarkan butir soal kepekaan (*problem sensitivity*) terdapat indikator keterampilan berpikir kreatif yaitu peserta didik mampu memikirkan berbagai solusi untuk pemecahan masalah pada konsep materi titrasi asam basa. Pengujian pada butir soal ini mendapatkan nilai *mean pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen yaitu 39% dan 89% dan mengalami peningkatan sebesar 50%, dapat ditarik kesimpulan bahwa kelas eksperimen memiliki kategori keterampilan berpikir kreatif “cukup kreatif”. Sedangkan hasil *mean* nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol sebesar 33% dan 81% dan mengalami peningkatan sebanyak 48% termasuk dalam kategori “cukup kreatif”. Artinya indikator keterampilan berpikir kreatif yang dimiliki kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Keterkaitan indikator keterampilan berpikir kreatif yang terdapat pada item soal kelancaran (*fluency*) yaitu peserta didik mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah dan lancar dalam mengungkapkan setiap gagasan sesuai konsep materi titrasi asam basa. Pada instrumen soal ini mendapatkan nilai *mean pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen yaitu sebanyak 36% dan 86% serta mengalami peningkatan sebesar 50% dengan kategori “cukup kreatif”. Namun, pada kelas kontrol mendapatkan *mean* nilai *pretest* dan *posttest* sebanyak 39% dan 79% serta mengalami peningkatan sebanyak 40% dengan kategori “cukup kreatif”. Dalam hal ini pada kelas eksperimen mendapatkan pencapaian indikator keterampilan berpikir kreatif lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Butir soal keluwesan (*flexibility*) terdapat indikator keterampilan berpikir kreatif yaitu peserta didik mampu memberikan berbagai penafsiran terhadap gambar, cerita atau masalah, peserta didik mampu memikirkan berbagai solusi untuk pemecahan masalah dan peserta didik mampu menggolongkan hal-hal menurut kategori yang berbeda sesuai konsep titrasi asam basa. Pengujian soal pada indikator keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen mendapatkan *mean* nilai *pretest* dan *posttest* yaitu sebanyak

45% dan 86% serta mengalami peningkatan sebesar 41% termasuk dalam kriteria “cukup kreatif”. Sedangkan *mean* nilai *pretest* dan *posttest* yang didapatkan pada kelas kontrol sebesar 44% dan 77% dan mengalami peningkatan sebesar 33% dengan kriteria “kurang kreatif”. Artinya indikator keterampilan berpikir kreatif yang lebih baik didapatkan oleh peserta didik pada kelas eksperimen.

Penerapan keterampilan berpikir kreatif pada butir soal keaslian (*originality*) yaitu peserta didik memikirkan masalah-masalah atau hal yang tidak terpikirkan orang lain, peserta didik mempertanyakan strategi yang lama dan berusaha memikirkan strategi yang baru dan peserta didik memilih cara berpikir yang lain dari pada yang lain. Uji butir soal pada kelas eksperimen mendapatkan hasil *mean* nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 39% dan 86% serta meningkat sebesar 47% termasuk pada kriteria “cukup kreatif”. Sedangkan pada kelas kontrol mendapatkan hasil *mean* nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 40% dan 79% dan mengalami peningkatan sebesar 39% termasuk pada kriteria “kurang kreatif”. Didapatkan kesimpulan peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik dari pada peserta didik pada kelas kontrol.

Penerapan keterampilan berpikir kreatif pada butir soal Elaborasi (*elaboration*) yaitu peserta didik mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci dan peserta didik mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain. Uji butir soal pada kelas eksperimen mendapatkan hasil *mean* nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 43% dan 87% serta meningkat sebesar 44% termasuk pada kriteria “cukup kreatif”. Sedangkan pada kelas kontrol mendapatkan hasil *mean* nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 41% dan 72% dan mengalami peningkatan sebesar 31% termasuk pada kriteria “kurang kreatif”. Didapatkan kesimpulan peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik dari pada peserta didik pada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil analisis pertanyaan tersebut, terlihat bahwa kelas eksperimen menunjukkan peningkatan skor *posttest* yang lebih signifikan dari pada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum lebih baik dari pada keterampilan berpikir peserta didik dengan model pembelajaran konvensional.

Indikator yang berpengaruh lebih baik terhadap keterampilan berpikir kreatif pada penelitian ini yaitu Kepekaan (*problem sensitivity*), terdapat sub indikator yang harus dikuasai peserta didik seperti mampu memikirkan berbagai solusi untuk pemecahan masalah, Kelancaran (*fluency*), terdapat sub indikator yang berpengaruh terhadap peserta didik salah satunya memiliki beragam gagasan tentang suatu masalah dan fasih dalam menyatakan setiap gagasan, Keluwesan (*flexibility*), pada sub ini peserta didik mampu memberikan berbagai penafsiran terhadap gambar, cerita atau masalah, peserta didik mampu memikirkan berbagai solusi untuk pemecahan masalah dan peserta didik mampu memilah hal-hal menurut kategori yang berbeda, Keaslian (*originality*), terdapat sub indikator yang harus dipahami peserta didik salah satunya memikirkan masalah-masalah atau hal yang tidak terpikirkan orang lain, peserta didik mempertanyakan strategi yang lama dan berusaha memikirkan strategi yang baru dan peserta didik memilih cara berpikir yang lain dari pada yang lain dan Elaborasi (*elaboration*), terdapat faktor yang mempengaruhi seperti pada sub indikator ini yaitu peserta didik mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan

masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci dan peserta didik mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain.

Sependapat dengan Djamarah (2008) beliau menyatakan bahwa motivasi belajar berpengaruh pada pencapaian hasil belajar. Hal ini menjadikan pendidik berperan memberikan bimbingan melalui proses inkuiri peserta didik pada pemerolehan isi materi pada inkuiri terbimbing. Faktor penyebab kelas eksperimen memiliki indikator keterampilan berpikir kreatif lebih baik dari pada kelas kontrol yaitu faktor kebiasaan. Kegiatan pembelajaran kelas eksperimen diajarkan menggunakan implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif di dalam kelas eksperimen terdapat sintaks untuk melakukan penyelidikan. Indikator keterampilan berpikir kreatif peserta didik diasah dengan cara melatih peserta didik mencari informasi terkait materi titrasi asam basa dengan mencari pengetahuan secara mandiri. Sehingga peserta didik telah terbiasa untuk mengasah keterampilan berpikir kreatifnya agar tercapai tujuan pembelajaran dengan baik.

Sependapat (Hamidy dkk, 2019) Keterampilan berpikir kreatif yang baik bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar dan mempengaruhi hasil belajar secara positif dan signifikan. Keterampilan ini dapat menangkap pembelajaran karena mendorong peserta didik untuk memecahkan masalah dan perspektif dari berbagai disiplin ilmu. Terdapat faktor eksternal dan internal yaitu faktor psikologis dan interaksional yang turut mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Faktor psikologis meliputi perkembangan intelektual yang dihasilkan dari perbandingan antara peserta didik yang mempunyai perkembangan intelektual tinggi dan memahami konten dengan cepat. Namun, jika perkembangan intelektual peserta didik rendah maka hampir sulit memahami isinya.

Penelitian menunjukkan bahwa pendidik memberi peserta didik kesempatan untuk menyatakan pendapat dan bertanya jika ada yang belum dipahami di kelas. Pendidik membantu peserta didik memahami materi yang diajarkan sehingga dapat memecahkan masalah terkait. Hal ini menunjukkan adanya interaksi antara pendidik dan peserta didik, yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

Hal ini sesuai dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa, yang memungkinkan peserta didik untuk bertanya dan mendapatkan informasi tentang materi pembelajaran. Akibatnya, kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran tersebut menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kreatif yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Pada penelitian ini, angket yang diberikan kepada responden menggunakan Skala Likert 5 poin. Skor yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung total nilai respons dari setiap responden. Kelas eksperimen, yang terdiri dari 34 responden, diminta menjawab 19 pernyataan dalam angket. Setiap jawaban dikonversi menjadi nilai numerik dan total skor dihitung untuk setiap responden. Skor maksimum yang dapat dicapai adalah 95 ($19 \text{ pernyataan} \times 5 \text{ poin}$), yang mencerminkan bahwa responden sangat setuju dengan semua pernyataan yang diberikan. Total skor yang dikumpulkan dari seluruh responden kelas eksperimen adalah 2014, dengan rata-rata skor sebesar 59. Rata-rata ini menunjukkan tingkat persetujuan umum terhadap model pembelajaran inkuiri terbimbing yang diterapkan.

Berdasarkan hasil penghitungan sebelumnya, rata-rata respons peserta didik dari kelas eksperimen adalah 59. Penghitungan ini menggambarkan tingkat penerimaan peserta didik terhadap model pembelajaran inkuiri terbimbing yang diterapkan. Kemudian masuk pada penghitungan persentase respons dari skor yang dicapai dibagi dengan skor maksimum dikali seratus didapatkan hasil persentase respons sebesar 62%. Hasil akhir persentase respons peserta didik dari kelas eksperimen berada dalam kategori "Baik" sesuai dengan interval 58-76. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik umumnya memberikan respons yang positif terhadap model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Hasil analisis respons dari kelas eksperimen menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respons yang relatif positif terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Respons dari kelas eksperimen menunjukkan kecenderungan yang lebih baik. Hal ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing diterima dengan baik oleh peserta didik dan berpotensi meningkatkan keterlibatan serta pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan.

Berdasarkan hasil angket, mayoritas peserta didik di kelas eksperimen memberikan respons yang positif terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Rata-rata skor dan hasil akhir persentase respons yang berada pada kategori "Baik" menunjukkan bahwa model pembelajaran ini dapat diterima dengan baik oleh peserta didik. Hal ini mendukung bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan pemahaman peserta didik terhadap konsep kimia yang diajarkan.

D. Keterbatasan Penelitian

Meskipun penelitian ini telah dilakukan dengan sebaik-baiknya, namun peneliti mengakui kekurangan dan keterbatasan dalam pelaksanaannya. Batasan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Keterbatasan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 01 mei sampai 31 mei 2024 bertepatan akan dilaksanakannya PAS tahun pembelajaran 2024/2025. Dimana pihak MAN Kendal menetapkan PAS tersebut dilaksanakan mulai tanggal 27 mei sampai 06 juni. Disisi lain untuk

surat izin penelitian cukup panjang dimulai dari mengisi link si jeli untuk perizinan Cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kendal dengan menunggu surat keputusan penelitian selama 1 sampai 4 hari, setelah itu mengajukan surat penelitian tersebut ke Kemenag Kendal dengan menunggu surat keputusan penelitian selama 1 sampai 4 hari, kemudian diajukan ke TU MAN Kendal untuk mengajukan surat izin penelitian ke sekolah dengan menunggu 1 sampai 4 hari dan yang terakhir setelah pemberitahuan keputusan penelitian konfirmasi terlebih dahulu kepada kepala sekolah MAN Kendal atau Wakil Kepala Sekolah MAN Kendal dan pendidik kimia kelas XI A dan F.

2. Keterbatasan Materi

Penelitian ini hanya dilakukan pada materi titrasi asam basa. Namun, masih banyak materi lainnya yang dapat dikaitkan dengan kemampuan berpikir kreatif.

3. Keterbatasan Kemampuan

Peneliti menyadari bahwa kemungkinan untuk menghasilkan karya ini terbatas. Namun, peneliti melaksanakan penelitian dengan sebaik-baiknya sesuai keterampilan dan instruksi pembimbing dan pendidik kimia Kelas XI A dan F.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dipaparkan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil uji hipotesis *independent sample t-test*, terlihat bahwa nilai *sig. 2-tailed* sebesar 0,000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Hasil pengujian *N-Gain* persen menunjukkan persentase pada kelas eksperimen sebesar 78.1761%, sedangkan persentase pada kelas kontrol sebesar 61.9046%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam keterampilan berpikir kreatif setelah mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Dengan demikian, implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum terbukti memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

2. Berdasarkan analisis angket respons, rata-rata skor respons dari kelas eksperimen adalah 59, dengan persentase 62%. Menurut kriteria interval, respons tersebut dikategorikan sebagai "Baik". Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik memberikan respons positif terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing, yang mendukung keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Dengan demikian, model ini tidak hanya efektif secara akademis, tetapi juga diterima dengan baik oleh peserta didik.

B. Implikasi

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif berdampak positif dan signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

C. Saran

Berdasarkan temuan penelitian, peneliti menyimpulkan rekomendasi-rekomendasi berikut:

1. Bagi Peneliti

Dianjurkan untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut mengenai implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif pada materi lain serta menambah variabel lain guna untuk mengukur selain keterampilan berpikir kreatif.

2. Bagi Pendidik

Pendidik yang akan mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif, disarankan untuk dapat mengelola waktu agar proses kegiatan pembelajaran dapat memaksimalkan hasil belajar peserta didik dengan lebih efektif dan efisien.

3. Bagi Sekolah

Diharapkan dapat menginformasikan serta mengimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif kepada pendidik mata pelajaran lain guna memotivasi pendidik lain serta mengembangkan model pembelajaran yang digunakan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2015) *Metode Penelitian Kuantitatif*. Cetakan 1, Aswaja Pressindo. Edited by Iqbal. Yogyakarta: Aswaja Pressindo. Available at: website: www.aswajapressindo.co.id.
- Adhitya, A., Astawan, I.G. and Adi, I.N.R. (2022) 'Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Dan Berpikir Kreatif Berbasis Google Form', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(2), pp. 250–261. Available at: <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i2.682>.
- Af'idayani, N., Setiadi, I. and Fahmi (2018) 'The Effect of Inquiry Model on Science Process Skills and Learning Outcomes', *European Journal of Education Studies*, 4(12), pp. 177–182. Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1344846>.
- Ardiansyah, Risnita, J.M.S. (2023) 'Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif', *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>.
- Artana, I.M.A., Dantes, N. and Lasmawan, I.W. (2015) 'Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa Kelas V Sd Negeri Di Gugus VI Kecamatan Abang Kabupaten Karangasem Tahun Pelajaran 2014/2015', *e-Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 5(1), pp. 1–12.
- Bagiyono (2017) 'Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1', *International Journal*, 16(1), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.2307/40202478>.

- Budiartini, N.L.O., Arcana, I.N. and Margunayasa, I.G. (2013) *'Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPA Siswa Kelas V Di SD 7 Datah'*, *Jurnal Mimbar Ilmu* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v1i1.891>.
- Chang Raymond (2004) *Kimia Dasar: Konsep-konsep inti*. Edisi Ket. Edited by S.. Lemeda Simarmata. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- Damiati, M., Junaedi, N. and Asbari, M. (2024) *'Prinsip Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka'*, *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 3(2), pp. 11–17. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.4444/jisma.v3i2.922>.
- Daryanto & Karim, S. (2017) *Pembelajaran Abad 21*. Cetakan 1. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Dewi, H.R., Mayasari, T. and Handika, J. (2017) *'Peningkatan ketrampilan berfikir kreatif siswa melalui penerapan inkuiri terbimbing berbasis STEM'*, *Seminar Nasional Pendidikan Fisika III 2017*, 1(20), pp. 47–53. Available at: <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/snpf>.
- Dewi, N.K. and Listyarini, R.V. (2022) *'Development of Green Chemistry-Based Practicum Module for Senior High School to Promote Students' Environmental Literacy'*, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(3), pp. 641–653. Available at: <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i3.25163>.
- Diawati, C. and Liliyasi Setiabudi, A. dan B. (2017) *'Students' Construction of a Simple Steam Distillation Apparatus and Development of Creative Thinking Skills: A Project-Based Learning'*, *ALP Conference Proceedings*, 1848(1), pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/10.1063/1.4983934>.

- Djamarah, S.. (2008) *Psikologi Belajar*. Jakarta: P.T Rineka Cipta.
- Fadilah, L.N. and Sulistyowati, H. (2022) '*Keefektifan dan Respon Peserta Didik Terhadap Bahan Ajar e-Modul Berbasis Aplikasi Flip Pdf Corporate*', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), pp. 4014–4024. Available at: <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/3491%0Ahttps://jptam.org/index.php/jptam/article/download/3491/2974>.
- Fadilla, N. et al. (2021) '*Effect of problem-based learning on critical thinking skills*', *Journal of Physics: Conference Series*, 1810(1), pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/10.1088/17426596/1810/1/012060>.
- Fardani, R.A., Ibnu, S. and Utomo, Y. (2017) '*Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Peta Konsep Bernuansa Green Chemistry Terhadap Keterampilan Bernalar Ilmiah Mahasiswa Pada Materi Analisis Volumetri*', *Jurnal Pendidikan*, 2(12), pp. 1620–1624. Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v2i12.10300>.
- Fitriani, N. (2019) '*Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Kimia di SMA*', *Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(2), pp. 123–130.
- Ghozali, I. (2021) *Aplikasi Analisis Multivariat*. edisi ke-1. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Grimm, K. J., & Widaman, K.F. (2012) *Construct validity*. American Psychological Association. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/13619-033>.
- Guilford, J. (1967) *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.

- Gunawan, Imam, S.Pd., M.P. (2017) *Pengantar Statistika Inferensial*. Cetakan 2. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Hake, R.R. (1998) 'Analyzing Change/Gain Score', *Edukimia*, 1(1), pp. 16-22. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/ekj.v1.i1.a10>.
- Al Hakim, R., Mustika, I. and Yuliani, W. (2021) 'Validitas Dan Reliabilitas Angket Motivasi Berprestasi', *FOKUS (Kajian Bimbingan & Konseling dalam Pendidikan)*, 4(4), pp. 263-268. Available at: <https://doi.org/10.22460/fokus.v4i4.7249>.
- Hamidy, Anwaril dan Merliza, P. (2019) 'The Influence of Achievement Motivation and Self- Regulated Learning (SRL) on Students' Mathematics Learning Outcomes', *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(3), pp. 27-39. Available at: <https://doi.org/http://orcid.org/0000-0002-5518-0411>.
- Harta, Johnsen Pamenang, Fransisca Ditawati Nur Listyarini, Risnita Vicky Wijayanti, Lucia Wiwid Hapsari, Natalia Diah Ratri, Monica Cahyaning Asy'ari, Maslichah Lee, W. (2019) 'Analysis Students' Science Process Skills in Senior High School Practicum Based on Small Scale Chemistry (SSC)', *Unnes Science Education Journal (USEJ)*, 8(3), pp. 234-243.
- Hasanah, Maulidah Supeno Wahyuni, D. (2023) 'Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran IPA', *Tarbiyah wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(1), pp. 44-58. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.21093/twt.v10i1.5424>.

- Jamaluddin (2010) '*Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SD dalam Pembelajaran IPA*', *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(3), pp. 202–209.
- Jusman, H. (2020) '*Perbandingan Pemahaman Konsep Ekstrapolasi Antara Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Inkuiri Bebas Termodifikasi*', *Karst : Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, 3(2), pp. 54–61. Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.46918/karst.v3i2.698>.
- Kurbanova, A.Dj. Komilov, K.U. (2021) '*Case-Study Method For Teaching General And Inorganic Chemistry A*', *Scientific Journal Impact Factor (SJIF)*, 2(6), pp. 436–443. Available at: <https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-6-436-443>.
- Kurnia, A., Sukarmin, dan W.S. (2021) '*Profil kemampuan berpikir kreatif berpikir kreatif siswa menggunakan soal tes pilihan ganda pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam*', *Indonesian Journal of Education Sains (IJES)*, 4(1), pp. 27–32.
- Misrochah Nana (2021) '*Model Pengembangan Pembelajaran PJBL Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa*', *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 3(2), pp. 140–147. Available at: <https://doi.org/10.31960/ijolec.v3i2.741>.
- Munandar, U. (2014) *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. 3rd edn. Jakarta: Rineka Cipta.
- Netriwati, Lena Mai Sri, Nendra Fadly, Rahim Zakiyah, T.A. (2023) *Praktik Observasi Sekolah*. cetakan ke. Malang: Madza Media.
- Novikasari, I. (2016) '*Uji Validitas Instrumen*', *Seminar Nasional Riset Inovatif 2016*, 1(1), pp. 1–10. Available at: <https://eproceeding.undiksha.ac.id/index.php/senari/article/download/1075/799>.

- Nuraini, S. and Hidayah, R. (2022) '*Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik dan Media Pembelajaran yang Sesuai pada Materi Ikatan Kimia di SMA*', Prosiding Seminar Nasional Kimia (SNK) 2022, 1(1), pp. 85–93.
- Nurhayati, Ika, Pramono, Karso Satum Edi, Farida, A. (2024) '*Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication and Collaboration) dalam Pembelajaran IPS untuk Menjawab Tantangan Abad 21*', *Jurnal Basicedu*, 8(1), pp. 44–53. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>.
- Pramana, Pande Made Aditya Suarni, Ni Ketut Margunayasa, I.G. (2024) '*Relevansi Teori Belajar Konstruktivisme dengan Model Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar Siswa*', *Ideguru : Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), pp. 487–493. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i2.875>.
- Purba, P.B., D. Chamidah, D.A.A.N.C. Saputro, M.M.J.P.H Lestari, Salamun, Suesilowati, I. Rahmawati, dan I.K. (2022) *Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Edited by Puspita. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Purba, Yoel Octobe Fadhilaturrahmi Purba, Jesica Triani Siahaan, K.W.A. (2019) *Teknik Uji Instrumen Penelitian Pendidikan*. Cetakan 1. Edited by M. Aas. Bandung: CV. Widina Media Utama.
- Purba, Y.O. and Purba, Fadhilaturrahmi Jessica Triani Siahaan, K.W.A. (2021) *Teknik Uji Instrumen Penelitian Pendidikan*. Cetakan 1. Edited by Masruroh Aas. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Puspa, C.I.S., Rahayu, Dini Nur Oktavia and Parhan, Muhamad (2023) '*Transformasi Pendidikan Abad 21 dalam Merealisasikan Sumber Daya Manusia Unggul Menuju Indonesia Emas 2045*', *Jurnal Basicedu*, 7(5), pp. 3309–

3321. Available at:
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5030>.
- Putri, Azka Dhianti, Ahman, Hilmia, Rahma Sayyida, Almaliyah, Salwa, Permana, S. (2023) '*Pengaplikasian uji t dalam penelitian eksperimen*', *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 4(3), pp. 1978–1987. Available at:
<https://doi.org/10.46306/lb.v4i3.527>.
- Rees, S. and Newton, D. (2020) *Creative Chemists: Strategies for Teaching and Learning*. Advances i. Royal Society Of Chemistry. Available at:
<https://doi.org/https://doi.org/10.1039/9781839161094>.
- Riduwan (2013) *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. 10th edn. Edited by E. JS. Husdarta, Adun Rusyana. Bandung: Alfabeta.
- Rini, S. (2005) '*Sampling Dalam Penelitian Pendidikan*', *Jurnal Teknodik*, 9(16), pp. 187–208. Available at:
<https://doi.org/https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.543>.
- Rukminingsih, Adnan, G. and Latief, M.A. (2020) *Metode Penelitian Pendidikan*. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas, Journal of Chemical Information and Modeling.
- Rusmansyah, Huda, Nurul Mahdian, Safitri, L.H. dan I. (2022) '*Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Berpikir Kreatif Peserta Didik dengan Model Scientific Critical Creative Thinking*', *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(2), pp. 124–135. Available at:
<https://doi.org/https://doi.org/10.19109/ojpk.v6i2.14930>.
- Sanjaya, W. (2006) *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. 8th edn. Jakarta: Prenada media.

- Santoso, B.P. and Wulandari, F.E. (2020) '*Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Dipadu Dengan Metode Pemecahan Masalah Pada Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa*', *Journal of Banua Science Education*, 1(1), pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/10.20527/jbse.v1i1.3>.
- Sari, Kadek Ayu Diah Ratna Wiyasa, Komang Ngurah Ganing, N.N. (2018) '*Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Konkret Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA*', *Jurnal Mimbar Ilmu*, 23(2), pp. 104–112. Available at: <https://doi.org/10.23887/mi.v23i2.16416>.
- Setyawan, I.D.A. (2021) *Petunjuk Praktikum Uji Normalitas & Homogenitas Data dengan SPSS*. Tahta Media.
- Silberberg, M. and Amateis, P. (2014) '*Chemistry: The molecular nature of matter and change*', McGraw-Hill Higher Education [Preprint].
- Sintya, W.K., Purwanto, A. and Sakti, I. (2018) '*Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa di SMAN 2 Kota Bengkulu*', *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), pp. 7–12. Available at: <https://doi.org/10.33369/jkf.1.3.7-12>.
- Sugiyono (2007) *Statistika Untuk Penelitian*, Alfabeta Bandung. Edited by M.P. Dra. Endang Mulyatiningsih. CV.ALFABETA.
- Sugiyono (2013) *E-Book Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RD*. Bandung: Alfabeta.
- Sujana, I.G. (2020) '*Meningkatkan Hasil Belajar IPA Melalui Penerapan Metode Inkuiri Terbimbing*', *Journal of Education Action Research*, 4(4), pp. 514–521. Available at: <https://doi.org/10.23887/jear.v4i4.28651>.

- Sulistina, O. and Dasna, I Wayan Sрни, M.I. (2010) '*Penggunaan Metode Pembelajaran Inkuiri Terbuka dan Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Laboratorium Malang Kelas X*', *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 17(1), pp. 82–88.
- Suryaningsih, S. and Nisa, F.A. (2021) '*Kontribusi STEAM Project Based Learning dalam Mengukur Keterampilan Proses Sains dan Berpikir Kreatif Siswa*', *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(6), pp. 1097–1111. Available at: <https://doi.org/10.36418/japendi.v2i6.198>.
- Sutardi, Nurchaili, Nurhanifah, Siti Setiawati, Marina Husaeni, R.K. (2020) *Modul Pembelajaran Kimia Titrasi Asam Basa*. Jakarta.
- Syifaunnida, S. and Kamaludin, A. (2022) '*Development of 5-E Learning Cycle-Based Simple Chemistry Practicum Guideline Module for Eleventh Grade*', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), pp. 156–162. Available at: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.988>.
- Tri Astuti, R. and Marzuki, H. (2017) '*Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Pada Materi Titrasi Asam Basa Siswa SMA*', *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1), pp. 22–27. Available at: <https://doi.org/10.19109/ojpk.v1i1.1862>.
- Trianto (2011) *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Unggul, S. (2021) *Kimia*. Edited by Supriyana. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Yam, J.H. and Taufik, R. (2021) '*Hipotesis Penelitian Kuantitatif, Perspektif: Jurnal Ilmu Administrasi*', 3(2), pp. 96–102. Available at: <https://doi.org/10.33592/perspektif.v3i2.1540>.

- Yasiro, L.R., Wulandari, F.E. and Fahmi (2021) '*Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Pemanasan Global Berdasarkan Prestasi Siswa*', *Journal of Banua Science Education*, 1(2), pp. 69–72. Available at: <https://doi.org/10.20527/jbse.v1i2.11>.
- Yasmini, N.M. (2022) '*Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V*', *Journal of Education Action Research*, 6(1), pp. 73–80. Available at: <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.23887/jear.v6i1.44013>.
- Yusro, M. (2018) '*Strategi Peningkatan Mutu Akreditasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Memasuki Era Revolusi Industri 4.0*', Seminar Nasional APTEKINDO. [Preprint].

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukkan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Haniha (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Email: fd@walisongo.ac.id, Wab: fat.walisongo.ac.id

Nomor : B.2406/Un.10.8/J.7/DA.04.01/03/2023

Semarang, 29 Maret 2023

Lamp :

Penhal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Dr. Ervin Tri Suryandari, M.Si

2. Sri Rahmania, M.Pd

Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Kimia, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Novia Kusumadewi

NIM : 2008076075

Judul : Pengembangan Perangkat Praktikum Destilasi Uap Sederhana

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

a.n. Dekan,
Ketua Prodi Pendidikan Kimia

Dr. Atik Rahmawati, S.Pd, M.Si
NIP. 197505182006042002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 2 Surat Permohonan Riset

- a. Permohonan riset ke Cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kendal



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
 E-mail: fa@walisongo.ac.id Web : <http://fa.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2506/Uin.10.8/K/SP.01.08/04/2024 23 April 2024
 Lamp : Proposal Skripsi
 Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
 Kepala Bupati Kendal
 Cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kendal
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Nova Kusumadewi
 NIM : 2008076075
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
 Judul Penelitian : Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Menggunakan Media Perangkat Praktikum Berbasis Green Chemistry Pada Materi Titrasi Asam Basa Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ervin Tri Suryandari, M.Si.
 2. Sri Rahmania, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut meminta ijin melaksanakan Riset di MAN Kendal yang akan dilaksanakan pada 1 – 31 Mei 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.
 Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
 Kepala TU
 Khairi, SH, M.H
 NIP. 19691017 199403 1 002

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

Lampiran 3 Surat Rekomendasi Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
BADAN PERENCANAAN, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Jl. Seokarnohatta No. 193 Kendal (51333) telp/fax. (0294) 381225
 Email: superitbang@kendakab.go.id website: superitbang.kendakab.go.id

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor : 000.5.2 / 668R / Litbang / 2024

- | | |
|------------|---|
| 1. Dasar | Peraturan Bupati Kendal Nomor 10 Tahun 2006 tanggal 29 Maret 2006 tentang Pelayanan Rekomendasi Penelitian. |
| 2. Membaca | Surat Tanda Terima Pemberitahuan Pelaksanaan Penelitian dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kendal Nomor : 070 / 0783 / IV / 2024, tanggal 24 April 2024, atas nama Novia Kusumadewi. |

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

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Nama | NOVIA KUSUMADEWI |
| 2. Pekerjaan | Mahasiswa
Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang |
| 3. Alamat | DK.Prawasan Timur No.11 RT.002 RW.015, Kedungpuri, Kedungpuri Timur, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah |
| 4. Penanggung jawab | Muhammad Khairi, SH, MH |
| 5. Judul penelitian | IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM BERBASIS GREEN CHEMISTRY PADA MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF |
| 6. Lokasi | MAN Kendal - Bugangin Kendal |
- Dengan ketentuan - ketentuan sebagai berikut :
- Pelaksanaan penelitian tidak disalahgunakan untuk tujuan yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
 - Sebelum pelaksanaan penelitian langsung kepada masyarakat, maka harus terlebih dahulu melaporkan kepada pimpinan Wilayah/ Desa/ Kelurahan setempat.
 - Setelah penelitian selesai agar memberitahukan dan menyampaikan hasilnya kepada Bupati Kendal c.q. Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Kendal selambat-lambatnya 15 hari kerja.
- Surat ini penelitian ini berlaku dari tanggal 24 April 2024 sampai dengan 24 Juli 2024

Ditetapkan di Kendal
 Pada tanggal 24 April 2024

Tembusan :

1. Bupati Kendal (sebagai laporan);
2. Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Kendal;
3. Saudara Novia Kusumadewi ;
4. Pertinggal;

Lampiran 4 Pemberitahuan Izin Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
BADAN PERENCANAAN, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Jl. Soekarno Hatta No. 193 Kendal (51313) telp/fax. (0294) 381225
 Email: baperitbang@kendakab.go.id website: baperitbang.kendakab.go.id

Kendal, 24 April 2024

Nomor	: 000.9.2 / 668 / 2024	Kepada	:
Lampiran	: 1 (satu) Lembar	Yth.	: 1) Kepala MAN KENDAL, 2) Kepala Kementerian Agama Kabupaten Kendal
Perihal	: Pemberitahuan Ijin Penelitian Novia Kusumadewi	di	:
		Tempat	:

Menunjuk Peraturan Bupati Kendal Nomor 10 Tahun 2006 tanggal 29 Maret 2006 perihal Pelayanan Rekomendasi Penelitian dan surat Bupati Kendal Nomor : 000.9.2 / 668 / Litbang / 2024 tanggal 24 April 2024, Perihal Surat Rekomendasi Penelitian atas nama Novia Kusumadewi, dengan judul **IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM BERBASIS GREEN CHEMISTRY PADA MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF**, maka bersama ini kami hadapkan peneliti tersebut untuk mendapatkan bimbingan dan bantuannya guna kelancaran pelaksanaan kegiatan penelitian tersebut.

Demikian pemberitahuan ini disampaikan atas bantuan dan bimbingannya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di Kendal
 Pada tanggal 24 April 2024

Tembusan :

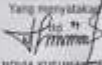
1. Bupati Kendal (sebagai laporan);
2. Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Kendal;
3. Saudara Novia Kusumadewi ;
4. Peringgal;

Lampiran 5 Surat Pernyataan Penelitian

 PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL BADAN PERENCANAAN, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN Jl. Sekeloa Raya No. 189 Kendal 51131 telfax: (0294) 301325 Email: bapertlitbang@kendalkab.go.id website: bapertlitbang.kendalkab.go.id	
SURAT PERNYATAAN	
1. Nama	: NOVIA KUSUMADWI
2. Pekerjaan	: S1-Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Pendidikan Kiriya UN Walisongo Semarang
3. No. HP	: 082103162324
4. Email	: noviakusumadwi20@gmail.com
5. Alamat	: DK. Perumahan Timur No.11 RT.002 RW.015, Kedungwuni, Kedungwuni Timur, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah
6. Penanggung jawab	: Mch. Riana, SH, M.H
7. Judul penelitian	: IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM BERBASIS GREEN CHEMISTRY PADA WATRI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETENAMPILAN BERPIKIR KREATIF
8. Lokasi	: 11Man Kendal 2/Kantor Kementerian Agama Kabupaten Kendal

Dengan ini menyatakan bahwa demi mendukung kemajuan Kabupaten Kendal melalui penelitian, setelah selesai melaksanakan penelitian saya akan memberitahukan dan menyampaikan hasil penelitian kepada Bupati Kendal c.q. Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Kendal selambatnya 15 hari kerja. Hasil penelitian tersebut akan saya sampaikan dalam bentuk Softcopy (via email ke: litbang.bapertlitbangk@kendalkab.go.id)

Sedemikian surat pernyataan ini dibuat dengan kehadiran (sah) sebagai bagian dan sumbangh saya terhadap kemajuan Kabupaten Kendal.

Kendal 24 April 2024
 Yang menyatakan

 NOVIA KUSUMADWI

Lampiran 6 Surat Keterangan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KENDAL
MADRASAH ALIYAH NEGERI KENDAL
 Jalan Soekarno-Hatta, Kompleks Islamic Centre, Bugangin, Kendal 51314, Kode Pos 18
 Telepon (0294) 181266, Faksimile (0294) 382070
 E-mail markendal@gmail.com, Laman www.markendal.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
 Nomor : 0749/Ma.11.24.01/PP.01.1/06/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Negeri Kendal, Provinsi Jawa Tengah menerangkan bahwa :

nama	: Novia Kusumadewi
NIM	: 2008076075
Dosen Pembimbing	: 1. Dr. Ervin Tri Suryandari, M.Si. 2. Sri Rahmania, M.Pd.
Pekerjaan	: Mahasiswa UIN Walisongo Semarang
alamat	: Dk. Prawasan Timur No. 11 Rt. 02 Rw. 15 Kedungwuni Timur, Pekalongan – Batang,
lokasi penelitian	: MAN Kendal Kabupaten Kendal

yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri Kendal Kabupaten Kendal pada tanggal 01 – 31 Mei 2024, dengan judul :

**"IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING
 MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM BERBASIS GREEN
 CHEMISTRY PADA MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN
 BERPIKIR KREATIF"**

Demikian surat keterangan penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

24 Juni 2024



Lampiran 7 Surat Penunjukan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
Email: info@uin-walisongo.ac.id Web: <http://www.uin-walisongo.ac.id>

Nomor : B.2050/Un.10.8/D/SP.01.05/03/2024 25 Maret 2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Deni Ebit Nugroho S.Si., M.Pd Validator Instrumen Ahli Materi dan media
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
2. Mohammad Agus Prayitno M.Pd Validator Instrumen Ahli Materi dan media
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
3. Resi Pratiwi M.Pd Validator Instrumen Ahli Materi dan Media
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
4. Juni Purwanti Kusumastuti, S.Pd Validator Instrumen Ahli Materi dan media
(Guru MAN Kendal)
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Novia Kusumadewi
NIM : 2008076075
Program Studi : Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
Menggunakan Media Perangkat Praktikum Berbasis Green
Chemistry Pada Materi Titrasi Asam Basa.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrumen kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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

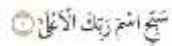
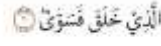
Lampiran 8 Kisi-Kisi Instrumen Soal

Soal Materi Titration Asam Basa

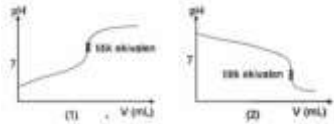
Soal Pretest dan Posttest

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif Menurut (Guilford, 1967)	Sub Indikator	Indikator Soal	Soal	Tingkat Kognitif	Nomor Item
1.	Kepekaan (<i>problem sensitivity</i>)	Mampu memikirkan berbagai solusi untuk pemecahan masalah	Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda	"Bayangkan anda adalah seorang ahli kimia di sebuah perusahaan yang memproduksi makanan, kosmetik, dan obat-obatan. Perusahaan ini menghadapi tantangan dalam menjaga kualitas produk di masing-masing sektor. Berdasarkan pemahaman anda tentang titrasi asam basa, ciptakan satu inovasi baru atau metode yang dapat	C3	1

				diterapkan untuk meningkatkan kualitas produk di salah satu sektor tersebut. Jelaskan bagaimana titrasi asam basa berperan dalam solusi anda dan bagaimana inovasi tersebut akan memberikan dampak positif."		
--	--	--	--	--	--	--

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif Menurut (Guilford, 1967)	Sub Indikator	Indikator Soal	Soal	Tingkat Kognitif	Nomor Item
2.	Kelancaran (<i>fluency</i>)	- Mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah - Lancar dalam mengungkapkan setiap gagasan	- Mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau jawaban - Memberikan banyak cara atau saran	 sabbihisma rabbikal-a'lâ Sucikanlah nama Tuhanmu Yang Mahatinggi,  alladzi khalaqa fa sawwâ yang menciptakan, lalu menyempurnakan (ciptaan-Nya),	C3	2

			untuk melakukan berbagai hal • Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban	وَالَّذِي قَدَّرَ فَهَدَىٰ walladzî qaddara fa hadâ yang menentukan kadar (masing-masing) dan memberi petunjuk; Analisislah QS.Al-A'la ayat 1-3 diatas sesuai pada konsep materi titrasi asam basa. Kemudian jelaskan bagaimana konsep keteraturan dan keseimbangan dalam QS. Al-A'la ayat 1-3 dapat dihubungkan dengan berbagai prinsip dalam titrasi asam basa. Sebutkan sebanyak mungkin analogi atau penafsiran yang bisa anda temukan!	
--	--	--	---	---	--

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif Menurut (Guilford, 1967)	Sub Indikator	Indikator Soal	Soal	Tingkat Kognitif	Nomor Item
3.	Keluwesan (<i>flexibility</i>)	- Mampu memberikan berbagai penafsiran terhadap gambar, cerita, atau masalah - Mampu memikirkan berbagai	- Menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi - Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang	Perhatikan grafik titrasi asam basa berikut!  Berikan penjelasan kurva grafik 1 dan 2 diatas!	C4	3

		solusi untuk pemecahan masalah • Mampu menggolongkan hal-hal menurut kategori yang berbeda	yang berbeda • Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda			
--	--	---	---	--	--	--

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif Menurut (Guilford, 1967)	Sub Indikator	Indikator Soal	Soal	Tingkat Kognitif	Nomor Item
4.	Keaslian (<i>originality</i>)	- Memikirkan masalah - masalah atau hal yang tidak terpikirkan orang lain - Memperanyakan cara-cara	Memberikan gagasan yang baru dalam menyelesaikan masalah atau memberikan jawaban yang lain dari yang	Bagaimana cara menentukan titik akhir titrasi agar tidak terjadi kesalahan pada hasil titik ekuivalennya? (Sertakan penjelasan analogi menentukan titik ekuivalen sampai berubah warna)	C4	4

		yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara yang baru • Memilih cara berpikir yang lain dari pada yang lain	sudah biasa dalam menjawab suatu pertanyaan • Mampu membuat kombinasi yang tak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur			
--	--	--	---	--	--	--

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif Menurut (Guilford, 1967)	Sub Indikator	Indikator Soal	Soal	Tingkat Kognitif	Nomor Item												
5.	Elaborasi (elaboration)	Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-	- Mampu memperkaya dan mengembangkan gagasan orang lain - Menambah atau merinci detail-detail dari suatu	Perhatikan indikator dan trayek pH berikut! <table><tr><th>No.</th><th>Indikator</th><th>Trayek pH</th></tr><tr><td>1.</td><td>Metil oranye</td><td>3,1–4,4</td></tr><tr><td>2.</td><td>Fenoltalein</td><td>8,0–9,8</td></tr><tr><td>3.</td><td>Bromtimol biru</td><td>6,0–7,6</td></tr></table>	No.	Indikator	Trayek pH	1.	Metil oranye	3,1–4,4	2.	Fenoltalein	8,0–9,8	3.	Bromtimol biru	6,0–7,6	C4	5
No.	Indikator	Trayek pH																
1.	Metil oranye	3,1–4,4																
2.	Fenoltalein	8,0–9,8																
3.	Bromtimol biru	6,0–7,6																

		langkah terperinci • Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain	gagasan sehingga menjadi lebih menarik	 Volume basa yang ditambahkan (mL) Berikan penjelasan berdasarkan grafik tersebut, pasangan larutan asam basa dan indikator yang digunakan pada titrasi asam basa sesuai konsep!	
--	--	--	---	--	--

Lampiran 9 Soal *Pretest* dan *Posttest*

Soal Pretest dan Posttest

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Soal Materi Titrasi Asam Basa

- 1) "Bayangkan anda adalah seorang ahli kimia di sebuah perusahaan yang memproduksi makanan, kosmetik, dan obat-obatan. Perusahaan ini menghadapi tantangan dalam menjaga kualitas produk di masing-masing sektor. Berdasarkan pemahaman anda tentang titrasi asam basa, ciptakan satu inovasi baru atau metode yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas produk di salah satu sektor tersebut. Jelaskan bagaimana titrasi asam basa berperan dalam solusi anda dan bagaimana inovasi tersebut akan memberikan dampak positif."
- 2)



الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّىٰ

alladzī khalaqa fa sawwā

yang menciptakan, lalu
menyempurnakan
(ciptaan-Nya),

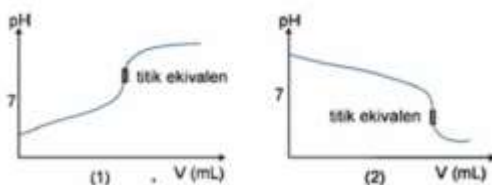
وَالَّذِي قَدَّرَ فَهَدَىٰ

walladzī qaddara fa hadā

yang menentukan kadar
(masing-masing) dan
memberi petunjuk,

Analisislah QS.Al-A'la ayat 1-3 diatas sesuai pada konsep materi titrasi asam basa. Kemudian jelaskan bagaimana konsep keteraturan dan keseimbangan dalam QS. Al-A'la ayat 1-3 dapat dihubungkan dengan berbagai prinsip dalam titrasi asam basa. Sebutkan sebanyak mungkin analogi atau penafsiran yang bisa anda temukan!

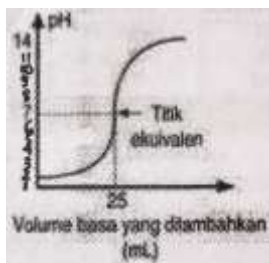
3) Perhatikan grafik titrasi asam basa berikut!



Berikan penjelasan kurva grafik 1 dan 2 diatas!

- 4) Bagaimana cara menentukan titik akhir titrasi agar tidak terjadi kesalahan pada hasil titik ekuivalennya? (Sertakan penjelasan analogi menentukan titik ekuivalen sampai berubah warna)
- 5) Perhatikan indikator dan trayek pH berikut!

No.	Indikator	Trayek pH
1.	Metil oranye	3,1–4,4
2.	Fenolftalein	8,0–9,8
3.	Bromtimol biru	6,0–7,6



Berikan penjelasan berdasarkan grafik tersebut, pasangan larutan asam basa dan indikator yang digunakan pada titrasi asam basa sesuai konsep!

Lampiran 10 Jawaban Soal *Pretest* dan *Posttest***Jawaban Soal *Pretest* dan *Posttest***

- 1) Sektor yang dipilih yaitu industri makanan dan minuman. Berikut ini penjelasan tentang industri makanan dan minuman yang berkaitan dengan titrasi asam basa:
- Inovasi: pengembangan alat pengukur pH otomatis yang terintegrasi dengan sistem titrasi untuk kontrol kualitas *real-time* pada lini produksi minuman berkarbonasi.
 - Peran titrasi asam basa: alat ini menggunakan titrasi otomatis untuk mengukur dan menyesuaikan keasaman minuman secara terus-menerus selama proses produksi. Jika pH mulai keluar dari kisaran yang diinginkan, sistem akan secara otomatis menambahkan asam atau basa untuk mengoreksi pH.
 - Dampak positif: Inovasi ini memastikan konsistensi rasa dan kualitas produk, mengurangi limbah karena produk gagal, serta meningkatkan efisiensi produksi dengan mengurangi intervensi manual.

2)



Kandungan suatu zat harus berada dalam batas tertentu agar bermanfaat dan tidak membahayakan kehidupan manusia. Sebagai contoh, diperlukan setidaknya 70% kandungan alkohol untuk membunuh bakteri, dan kandungan asam sorbat dalam makanan dibatasi hingga 1 mg per kg makanan per orang per hari. Batas maksimum formalin yang diperbolehkan adalah tidak lebih dari 500 mg per kg. Karena jumlah zat berbahaya yang diserap dalam makanan adalah 100 ppm (*part per million*), atau 100 mg per

kg makanan per orang per hari, maka kandungan kontaminan di alam tidak boleh melebihi batas tertentu.

Allah SWT memberikan ilmu kepada manusia untuk menentukan kandungan zat dalam senyawa melalui berbagai teknik, salah satunya adalah titrasi. Dalam menentukan jumlah suatu zat dalam senyawa, peneliti harus mengikuti prinsip I'tidal, yaitu bersikap terbuka, tegas, proporsional, adil, jujur, dan penuh tanggung jawab dalam memahami dan bertindak. Peneliti harus berpegang pada sikap objektif. Ketidakakuratan, kesalahan, dan kecurangan dalam mengukur konsentrasi suatu zat, terutama zat berbahaya, dapat berdampak buruk terhadap keselamatan orang lain.

a. Keteraturan dalam Penciptaan (QS. Al-A'la ayat 1-3):

Analogi: Seperti bagaimana Allah menciptakan segala sesuatu dengan teratur dan terukur, dalam titrasi asam basa, kita menambahkan titran setetes demi setetes dengan terukur untuk mencapai keseimbangan atau titik ekuivalen yang tepat.

Penafsiran: Keteraturan dalam penciptaan bisa dianalogikan dengan prosedur titrasi yang harus dilakukan secara sistematis untuk mendapatkan hasil yang akurat.

b. Keseimbangan Alam (QS. Al-A'la ayat 1-3):

Analogi: Titik ekuivalen dalam titrasi adalah contoh bagaimana keseimbangan dicapai, mirip dengan bagaimana Allah menjaga keseimbangan dalam ciptaan-Nya. Jika kita menambahkan terlalu banyak asam atau basa, keseimbangan akan terganggu, sama seperti jika ada ketidakseimbangan dalam alam.

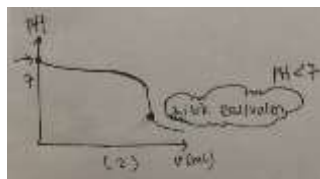
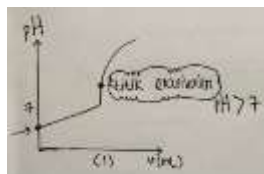
Penafsiran: Dalam titrasi, pencapaian titik ekuivalen adalah tujuan akhir yang menunjukkan keseimbangan. Ini bisa dihubungkan dengan bagaimana Allah menciptakan segala sesuatu dengan keseimbangan yang sempurna.

c. Kontrol dan Pengukuran:

Analogi: Seperti Allah yang Maha Mengukur dan Mengendalikan, dalam titrasi kita mengukur dengan teliti jumlah titran untuk memastikan bahwa reaksi mencapai titik ekuivalen yang benar.

Penafsiran: Konsep pengukuran dalam QS. Al-A'la bisa dikaitkan dengan pentingnya pengukuran yang teliti dalam titrasi untuk mendapatkan hasil yang akurat.

3)



Grafik yang pertama mulainya titik dari pH dibawah 7 berarti daerah asam maka dapat disimpulkan titrasinya adalah suatu asam dengan menggunakan basa dan ditinjau kekuatannya dari titik ekuivalennya. Jika titik ekuivalen dibawah 7 berarti komposisi yang kuat adalah asamnya, Jika = 7 berarti dua-duanya kuat. Jika lebih dari 7 berarti basanya yang kuat. Grafik pertama titik ekuivalennya $pH > 7$ maka dapat dilihat sebelum titik ekuivalen grafiknya landai menunjukkan daerah larutan penyangga berarti asam/basa lemah itu bersisa. pH dibawah 7 maka yang bersisa adalah asam lemah maka hasilnya titrasi asam lemah dengan basa kuat. Ketika diatas 7 setelah titik ekuivalen berarti asam lemah habis bereaksi dan tersisa basa kuat. Kemudian pada grafik ke dua dilihat dari titik mulainya. Titik mulainya diatas 7 pH-nya berarti titik mulai titrasi basa dari suatu asam. Kemudian dilihat titik ekuivalennya ternyata titik ekuivalennya dibawah 7 dan pada grafik sebelum titik ekuivalen landai ini menunjukkan daerah larutan penyangga berarti spesi dari

basa lemahnya bersisa karena pH dibawah 7 titik ekuivalennya berarti yang kuat asam dan basanya lemah. Sehingga sebelum titik ekuivalen tersisa basa lemah maka terjadilah larutan penyangga. Kemudian pada titik ekuivalen basa lemah tepat habis bereaksi dengan asam kuat dan setelah titik ekuivalen basa lemahnya habis bereaksi dan asam kuat bersisa. Sehingga kesimpulannya grafik pertama titrasi asam lemah dan basa kuat grafik kedua titrasi basa lemah dengan asam kuat.

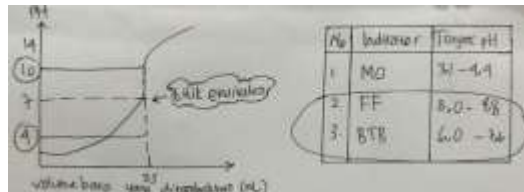
4)

Perubahan warna indikator yang menandakan reduksi tepat dari kedua larutan reaksi tidak selalu seakurat perhitungan teoritis. Volume titran yang dihitung secara teoritis disebut **titik ekuivalen**. Selisih antara volume pada titik akhir titrasi dan volume pada titik ekuivalen disebut **kesalahan titrasi**. Besarnya kesalahan titrasi dipengaruhi oleh pemilihan indikator. Semakin akurat indikator yang digunakan, semakin kecil kesalahan titrasi yang terjadi.

Analogi menentukan titik akhir titrasi sampai berubah warna. Bayangkan anda sedang membuat teh manis, dan anda menambahkan gula sedikit demi sedikit untuk mencapai rasa manis yang pas. Dalam analogi ini: teh yang belum manis (asam dalam beaker) ini adalah larutan asam yang perlu dinetralkan atau “dimaniskan”. Gula dalam sendok (basa dalam buret) ini

adalah larutan basa yang akan anda tambahkan untuk menetralkan asam. Rasa manis yang pas (titik ekuivalen) ini adalah keadaan di mana jumlah gula yang anda tambahkan tepat untuk menetralkan rasa asam teh, sehingga menjadi manis yang diinginkan. Prosesnya adalah sebagai berikut: mulai dengan perlahan anda menambahkan gula sedikit demi sedikit dan mencicipi teh setelah setiap penambahan. Cicipi dengan seksama (pantau perubahan warna) setiap kali anda mencicipi, anda memperhatikan apakah rasanya sudah pas atau belum. Perubahan rasa manis ini dianalogikan dengan perubahan warna indikator dalam titrasi. Jangan terburu-buru (tambahkan basa perlahan) jika anda menambahkan gula terlalu banyak sekaligus, anda mungkin melewati rasa manis yang pas dan malah membuat teh terlalu manis. Dalam titrasi, ini analog dengan melewati titik ekuivalen. Hentikan saat rasa pas (titik akhir titrasi) ketika rasa teh sudah pas, anda berhenti menambahkan gula. Begitu juga dalam titrasi, saat indikator menunjukkan perubahan warna yang stabil, anda berhenti menambahkan basa. Dengan pendekatan ini, anda bisa mencapai rasa yang sempurna, atau dalam kasus titrasi, menentukan titik ekuivalen dengan tepat tanpa kesalahan.

5)



Untuk menjawab soal harus melihat ciri-ciri ketika volume basa yang ditambahkan (mL) pada grafik sebelum ditambahkan pH awal sangat rendah itu berarti asam yang digunakan adalah asam kuat dikarenakan asam kuat memiliki pH yang sangat kecil. Selanjutnya ketika volume basa ditambahkan pH berubah secara lambat hingga mendekati titik ekuivalen. Selanjutnya pH meningkat sangat tajam sebelum titik ekuivalen dan ciri penting lainnya pada titrasi ini adalah titik ekuivalen berada pada pH 7 itu berarti larutannya bersifat netral. Maka pada titrasi kali ini basa yang digunakan adalah basa kuat dikarenakan ketika asam kuat dititrasi oleh basa kuat akan menghasilkan titik ekuivalen sebesar 7 atau netral. Berdasarkan grafik peningkatan pH terjadi pada sekitar 4 hingga 10. Maka indikator yang cocok digunakan titrasi kali ini indikator yang mempunyai trayek pH antara 4 hingga 10. Maka dilihat pada tabel yang menyatakan indikator dan trayek pH-nya ternyata fenolftalein dan BTB mempunyai pH diatas 4 hingga 10 maka yang menyatakan titrasi asam kuat dan basa

kuat sekaligus indikator yang sesuai adalah larutan HCl dititrasi oleh larutan NaOH dengan indikator fenolftalein. Karena trayek pH indikator fenolftalein berada pada rentang 8,0-9,8 sesuai konsep agar tidak terjadi kesalahan titrasi.

Lampiran 11 Rubrik Penskoran**Rubrik Penilaian Soal Uraian Materi Titration Asam Basa****Soal Pretest dan Posttest**

Kata Kunci	Pedoman Penskoran	Skor	Nomor Item Soal
Mampu memikirkan berbagai solusi untuk pemecahan masalah	Skor 4 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan yang sistematis, dan penjelasan yang diberikan benar sesuai konsep pada materi titration asam basa Skor 3 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan yang sistematis namun penjelasan belum sesuai konsep pada materi titration asam basa Skor 2 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan tidak sistematis namun penjelasan benar sesuai konsep pada materi titration asam basa Skor 1 jika hanya terdapat langkah pengerjaan yang sistematis atau penjelasan yang benar sesuai konsep pada materi titration asam basa Skor 0 jika tidak ada jawaban	Bobot 10% $\left(\frac{4}{4} \times 10\right) = 10$	1

• Mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah • Lancar dalam mengungkapkan setiap gagasan	Skor 4 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan yang sistematis, dan penjelasan yang diberikan benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 3 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan yang sistematis namun penjelasan belum sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 2 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan tidak sistematis namun penjelasan benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 1 jika hanya terdapat langkah pengerjaan yang sistematis atau penjelasan yang benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 0 jika tidak ada jawaban	Bobot 10% $\left(\frac{4}{4} \times 10\right)$ = 10	2
• Mampu memberikan berbagai penafsiran terhadap gambar, cerita, atau masalah • Mampu memikirkan berbagai solusi untuk pemecahan masalah	Skor 4 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan yang sistematis, dan penjelasan yang diberikan benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 3 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan yang sistematis namun	Bobot 10% $\left(\frac{4}{4} \times 10\right)$ = 10	3

• Mampu menggolongkan hal-hal menurut kategori yang berbeda	penjelasan belum sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 2 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan tidak sistematis namun penjelasan benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 1 jika hanya terdapat langkah pengerjaan yang sistematis atau penjelasan yang benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 0 jika tidak ada jawaban		
• Memikirkan masalah-masalah atau hal yang tidak terpikirkan orang lain • Mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara yang baru • Memilih cara berpikir yang lain dari pada yang lain	Skor 4 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan yang sistematis, dan penjelasan yang diberikan benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 3 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan yang sistematis namun penjelasan belum sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 2 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan tidak sistematis namun penjelasan benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa	Bobot 10% $\left(\frac{4}{4} \times 10\right)$ = 10	4

	Skor 1 jika hanya terdapat langkah pengerjaan yang sistematis atau penjelasan yang benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 0 jika tidak ada jawaban		
• Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci • Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain	Skor 4 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan yang sistematis, dan penjelasan yang diberikan benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 3 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan yang sistematis namun penjelasan belum sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 2 jika terdapat jawaban, langkah pengerjaan tidak sistematis namun penjelasan benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 1 jika hanya terdapat langkah pengerjaan yang sistematis atau penjelasan yang benar sesuai konsep pada materi titrasi asam basa Skor 0 jika tidak ada jawaban	Bobot 10% $\left(\frac{4}{4} \times 10\right)$ = 10	5

Lampiran 12 Link Vidio Pembelajaran

Berikut ini link vidio pembelajaran penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif:

https://drive.google.com/drive/folders/1rsKTxDG8IILuq7XzRVcRoxLwcq7IocRr?usp=drive_link



PANDUAN PRAKTIKUM KIMIA PADA MATERI TITRASI ASAM BASA

Untuk Kelas XI SMA/MA Sederajat



XI
Semester Genap

Lampiran 13 Panduan Praktikum Pada Materi Titrasi Asam Basa
PANDUAN PRAKTIKUM KIMIA PADA MATERI TITRASI
ASAM BASA

I. TUJUAN

- a. Menentukan Kadar Asam Lemak Bebas (Free Fatty Acids, FFA): Memanfaatkan titrasi asam basa untuk mengukur kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa, yang merupakan indikator kualitas dan kesegaran minyak.
- b. Menganalisis Pengaruh Penyimpanan: Menguji perubahan kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa setelah penyimpanan dalam kondisi yang berbeda (misalnya, suhu atau kelembapan) dengan menggunakan titrasi asam basa.
- c. Mengevaluasi Kualitas Minyak Kelapa: Menggunakan hasil titrasi asam basa untuk mengevaluasi apakah minyak kelapa memenuhi standar kualitas yang ditetapkan untuk keperluan konsumsi atau industri.
- d. Mempelajari Mekanisme Degradasi Minyak Kelapa: Menggunakan titrasi asam basa untuk memahami bagaimana dan seberapa cepat minyak kelapa mengalami degradasi kimiawi, terutama melalui proses oksidasi, yang mempengaruhi peningkatan kadar asam lemak bebas.

- e. Mengembangkan Protokol Titrasi yang Efisien: Mengembangkan dan menguji protokol titrasi asam basa yang efisien dan akurat untuk analisis rutin kualitas minyak kelapa di laboratorium atau industri.

II. DASAR TEORI

Titration adalah suatu prosedur yang dilakukan untuk menentukan konsentrasi larutan asam atau basa berdasarkan reaksi netralisasi. Titrasi berdasarkan volume suatu larutan disebut **titration volumetric**. Saat mengukur volume, usahakan seakurat mungkin menggunakan alat standar seperti buret dan pipet. Titrasi yang melibatkan reaksi antara asam dan basa disebut titration asam basa atau analisis asam basa.

Selama titration, larutan basa atau asam diubah sedikit demi sedikit menjadi larutan asam atau basa menggunakan buret hingga keduanya bereaksi sempurna. Secara teknis, titration melibatkan penambahan bertahap larutan basa dari buret ke sejumlah larutan asam dalam labu erlenmeyer sampai reaksi selesai, yang ditandai dengan perubahan warna indikator. Begitu indikator berubah warna, penambahan dihentikan, dan volumenya dicatat sebagai **volume titik akhir titration**. Larutan basa yang digunakan dalam buret disebut **larutan titran**.

Perubahan warna indikator yang menandakan reduksi tepat dari kedua larutan reaksi tidak selalu seakurat perhitungan teoritis. Volume titran yang diperoleh dari perhitungan teoritis disebut titik ekuivalen. Selisih antara volume pada titik akhir titrasi dan volume pada titik ekuivalen disebut **kesalahan titrasi**. Besarnya kesalahan titrasi dipengaruhi oleh pemilihan indikator. Semakin akurat indikator yang digunakan, semakin kecil kesalahan titrasinya.

Titik akhir titrasi dicapai ketika indikator berubah warna. Namun, indikator-indikator tersebut tidak selalu berubah warna pada pH yang sama, sehingga pemilihan indikator untuk titrasi tertentu bergantung pada jenis asam dan basa yang digunakan, apakah kuat atau lemah. Dengan memilih indikator yang tepat untuk titrasi, titik ekuivalen dapat ditentukan berdasarkan titik akhirnya.

III. ALAT DAN BAHAN

a. Alat

NO	NAMA ALAT	UKURAN	JUMLAH
1.	Satu set alat destilasi sederhana (dibuat menggunakan panci, termometer laboratorium, selang, selang besi bentuk L, plat persegi panjang	-	1

	bentuk balok, 9 es batu <i>stainless still</i> , kain, gelas beker, 5 plastik es, 5 karet, 2 penyangga) dan satu set pemanas (kompor, gas) pada pembuatan produk berupa minyak kelapa		
2.	Satu set alat titrasi sederhana (dibuat menggunakan tiang penyangga, selotip, gunting, lem bakar, lilin, korek api, satu set alat infus, toples ukuran kecil, gelas beker dan gelas plastik) pada tahap pengujian	-	1
3.	Satu set timbangan	-	1
4.	Gelas beker	-	1
5.	Pipet tetes	-	1
6.	Batang Pengaduk	-	1
7.	Botol	-	1
8.	Mesin parut kelapa	-	1
9.	Centong	-	1
10.	Baskom	-	2
11.	Saringan	-	1
12.	Corong	-	1
13.	Masker medis	-	3
14.	pH indikator universal	-	1

b. Bahan

NO	NAMA BAHAN	RUMUS KIMIA	FASE	WARNA	KONSENTRASI	JUMLAH
1.	Kelapa parut	$C_{12}H_{24}O_2$	S	Putih	-	478 gram
2.	Minyak kelapa	$C_{12}H_{24}O_2$	l	Tidak berwarna	-	50 gram
3.	Air	H_2O	l	Tidak berwarna	-	900 gram
4.	Indikator fenolftalein (indikator PP)	$C_{20}H_{14}O_4$	l	Tidak berwarna	-	3 tetes
5.	Natrium Hidroksida	$NaOH$	l	Tidak berwarna	0,1 N	70 tetes setara dengan 1 gram

IV. MSDS DAN KESELAMATAN KERJA

a. MSDS

1. MSDS Kelapa Parut (dibuat menjadi minyak kelapa)

Rumus kimia	:	$C_{12}H_{24}O_2$
Massa molar	:	$200,322 \text{ g/mol}^{-1}$
Bentuk	:	Bubuk putih
Bau	:	Sedikit bau

Titik lebur	: 43,8°C
Titik didih	: 297,9°C (568,2°F;571,0K)
Kelarutan dalam air	: Larut dalam alkohol, dietil eter, fenil, haloalkana dan asetat

Gambar	: 
--------	---

2. MSDS Air

Rumus kimia	: H ₂ O
Massa molar	: 18,0153 g/mol
Densitas	: 0,998 g/cm ³ (cairan pada 20 °C) 0,92 g/cm ³ (padatan)
Titik beku	: 0°C (273,15 K) (32°F)
Titik didih	: 100°C (373,15K) (212°F)
Kalor jenis	: 4184 J/(Kg.K) (cairan pada 20°C)

Gambar	: 
--------	---

3. MSDS Indikator Fenolftalein (indikator PP)

Rumus kimia	:	$C_{20}H_{14}O_4$
Massa molar	:	318,33 g·mol ⁻¹
Bentuk	:	Serbuk putih
Densitas	:	1,277 g/cm ³ (32 °C (90 °F))
Titik lebur	:	258–263 °C (496–505 °F; 531–536 K)
Kelarutan dalam air	:	Mudah larut dalam air
Kelarutan dalam pelarut lain	:	Tidak larut dalam benzena atau heksana, sangat mudah larut dalam etanol dan eter dan sedikit larut dalam DMSO
λ maks	:	552 nm (1st) 374 nm (2nd)
Bahaya	:	
Gambar	:	

4. MSDS Natrium Hidroksida

Rumus kimia	:	NaOH
Massa molar	:	39,9971 g mol ⁻¹
Bentuk	:	Putih, licin dan kristal buram
Bau	:	Tidak berbau
Densitas	:	2,13 g/cm ³
Titik lebur	:	323 °C (613 °F; 596 K)
Titik didih	:	1,388 °C (2,530 °F; 1,661 K)
Kelarutan dalam air	:	418 g/L (0 °C) 1000 g/L (25 °C) 3370 g/L (100 °C)
Kelarutan	:	Larut dalam gliserol tidak bereaksi dengan amonia tidak larut dalam eter larut perlahan dalam propilena glikol
Kelarutan dalam metanol	:	238 g/L
Kelarutan dalam etanol	:	<139 g/L
Tekanan uap	:	<2,4 kPa (pada 20 °C)

Keasaman (pKa) : 15,7
 Susceptibilities : $-15,8 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{mol}$
 magnetik (χ) (aq)
 Indeks bias (nD) : 1,3576
 Bahaya :



Gambar :



b. Keselamatan Kerja



Simbol Keselamatan Kimia

	Poisonous Beracun Bahan kimia yang paling cukup berbahaya jika tertelan atau terhirup, banyak di antaranya berbahaya bahkan pada kontak.		Stow away from foodstuffs Menyelundup jauh dari bahan makanan Bahan Berbahaya bagi dijauhkan dari bahan yang dapat dimakan.
	Environmental hazard Lingkungan bahaya Relatif jarang dengan bahan kimia laboratorium (yang sebagian besar menimbulkan beberapa bahaya lingkungan jika tidak menyingkirkan benar), ini memerlukan perawatan khusus harus diambil mengenai pembuangan.		Dangerous when wet Berbahaya saat basah Ini umumnya berarti bahwa ia akan bereaksi cukup keras dengan air.
	Corrosive Korosif Ingatlah bahwa karat dapat (dalam kondisi tertentu) lemari kimia.		Flammable Gas Gas mudah terbakar Simbol pengaman yang digunakan untuk transportasi atau penyimpanan gas yang mudah terbakar.
	Explosive Eksplosif meskipun cukup jarang terlihat di laboratorium, ingatlah bahwa suara dan gerakan juga dapat memicu ledakan (bukan hanya percikan / api!).		Non flammable gas Non mudah terbakar gas Simbol pengaman yang digunakan dalam transportasi gas non mudah terbakar (dan karenanya sering tidak berbahaya, setidaknya di tempat terbuka).
	Flammable or extremely flammable Mudah terbakar atau sangat mudah terbakar Pelarut yang mudah menguap dapat menjadi masalah tertentu karena mereka rentan untuk menyebarkan sekitar dari wadah membukanya. Hal ini juga mencakup bahan piroforik (yang terbakar spontan pada paparan udara).		Organic PeroxidePeroksida organik Simbol keamanan bahan kimia yang digunakan dalam transportasi dan penyimpanan peroksida organik.
	Irritant or Harmful Iritasi atau Berbahaya Simbol ini mencakup berbagai (kadang-kadang relatif kecil) bahaya - dengan tindakan pencegahan seperti menghindari,		Corrosive Korosif Transportasi bahan korosif - lagi, hindari kontak dengan kulit.

	kontak dengan kulit, tidak bernapas, dll - terbaik untuk merujuk ke lembar data yang relevan untuk rincian. _		
	Oxidising chemical Pengoksidasi kimia Oksidasi kimia adalah bahan yang spontan berevolusi oksigen pada suhu kamar atau dengan pemanasan sedikit, atau yang mempromosikan pembakaran. Untuk dijauhkan dari bahan kimia yang mudah terbakar di semua biaya!		Inhalation Hazard Penghirupan Hazard Inhalasi bahaya transportasi / penyimpanan simbol.
	Poisonous Gas Gas Beracun Digunakan untuk transportasi gas beracun - pada tabung gas, atau kadang-kadang sebagai indikator pada kendaraan.		Marine Pollutant Polutan Kelautan Polutan laut - tidak membuang dalam sistem saluran pembuangan.
	Miscellaneous danger Miscellaneous bahaya Catch-semua simbol untuk semua bahaya lainnya (biasanya ditentukan dalam ruang). _		Explosive Eksplorisif Digunakan dalam transportasi bahan peledak.
	Poison Racun Lebih umum simbol untuk pengangkutan bahan beracun (belum tentu gas).		Spontaneously Combustible Secara spontan mudah terbakar Secara spontan terbakar material (mengobati dengan hati-hati! ...).
	Flammable Solid Mudah terbakar Padat Flammable solid. Mudah terbakar yang solid.		Flammable Liquid Mudah terbakar Cair Digunakan dalam transportasi cairan yang mudah terbakar.

V. CARA KERJA

Persiapan Sampel Minyak Kelapa

a. Tahap Pembuatan Minyak Kelapa



Parutlah satu buah kelapa



Siapkan alat seperti : 2 baskom, saringan, centong, satu set timbangan, dan gelas beker dengan bahannya seperti : kelapa parut dan air



Ambil kelapa parut dan timbanglah. Catatlah berapa gramnya



Setelah itu masukkan ke dalam baskom





Ambil air (H_2O) dan timbanglah hingga mencapai 900 gram



Masukkan air (H_2O) ke dalam baskom yang berisi kelapa parut hingga tercampur



Remas kelapa parut yang sudah dicampur air fungsinya untuk menghasilkan santan lebih banyak



Peras kelapa parut yang sudah dicampur air dan diremas diatas saringan ke dalam panci. Sisihkan kelapa parut yang sudah diperas ke dalam wadah baskom yang berbeda



Cucilah baskom, masukkan santan yang ada di panci ke dalam baskom



Ambil santan dan timbanglah. Catatlah berapa gramnya



Masukkan santan yang sudah ditimbang ke dalam panci



Kemudian siapkan satu set alat destilasi sederhana (dibuat menggunakan panci berisi santan yang sudah ditimbang, termometer laboratorium, selang, selang besi bentuk L, plat persegi panjang bentuk balok, 9 es batu *stainless still*, kain, gelas beker, 5 plastik es, 5 karet, 2 penyangga) dan satu set pemanas (kompor, gas) pada pembuatan produk berupa minyak kelapa



Siapkan selotip tahan panas dan guntinglah secukupnya, Lalu rekatkan pada panci dan penutup panci sampai tertutup kuat



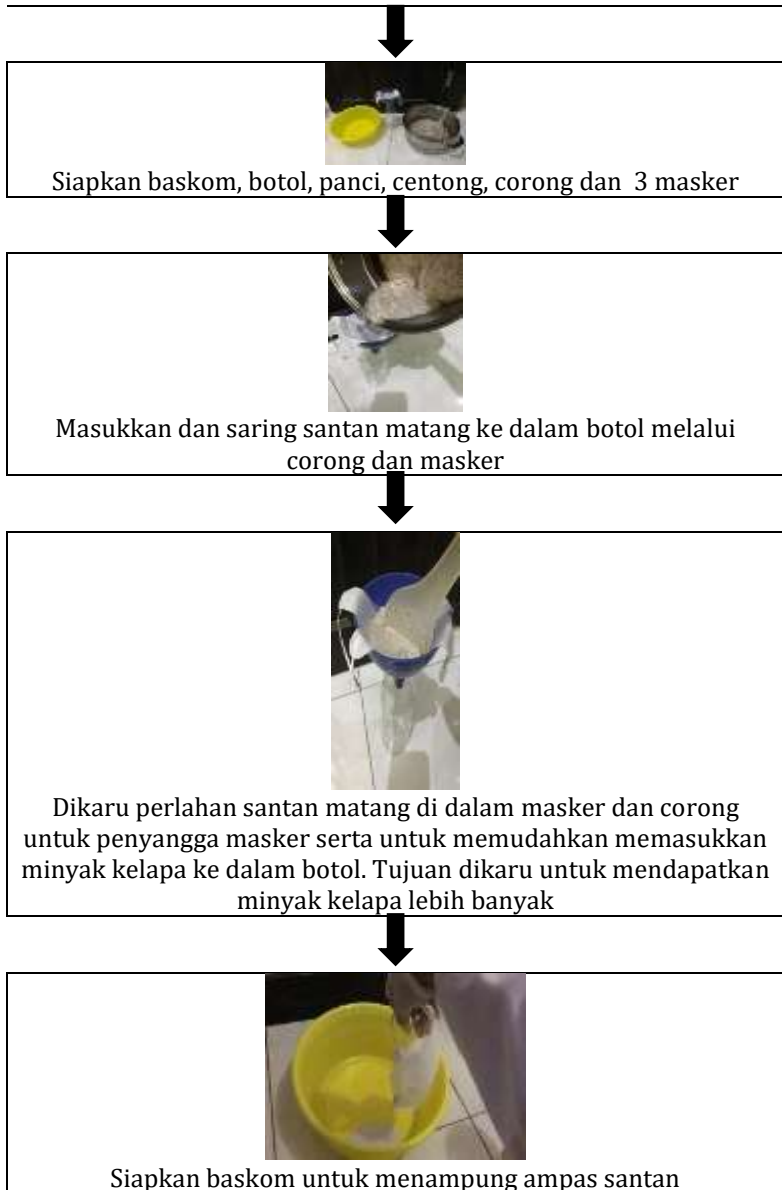
Masukkan 9 es batu *stainless still* yang sudah di *freezer* (didinginkan) selama satu malam ke dalam plat persegi panjang bentuk balok dan balutlah dengan kain

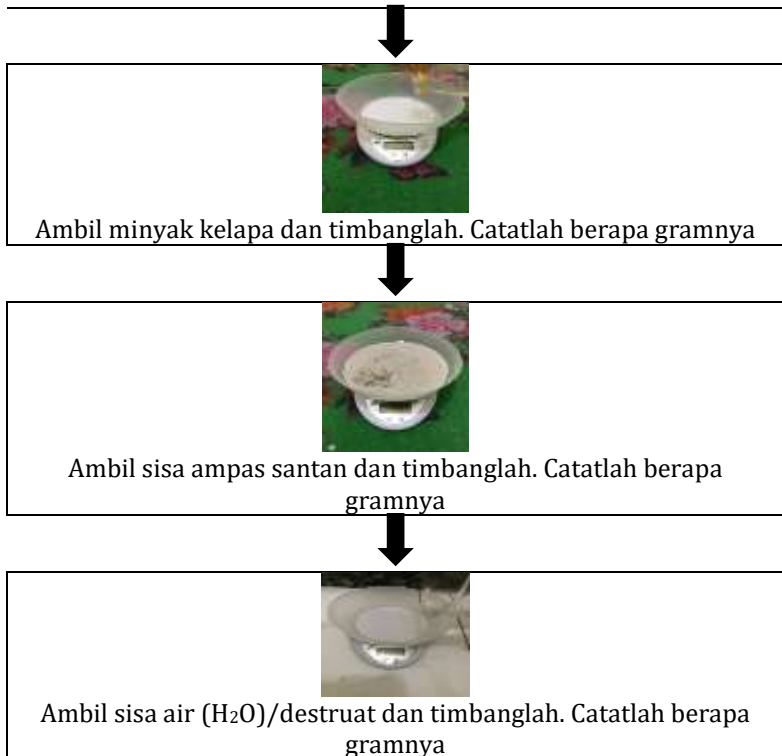


Nyalakan kompor gas dengan api sedang. Rebus santan selama 35 menit



Lihatlah suhu pada termometer hingga mencapai titik puncaknya yaitu 100°C . Catatlah berapa suhunya





b. Tahap titrasi sederhana



Siapkan alat seperti : satu set timbangan, pengaduk, pipet tetes dan gelas beker dengan bahannya seperti : NaOH 0,1 N, minyak kelapa dan indikator fenolftalein (indikator PP)



Ambil minyak kelapa menggunakan pipet tetes dan timbanglah hingga mencapai 5 gram



Masukkan 5 gram minyak kelapa ke dalam gelas beker



Tuang 3 tetes indikator fenolftalein (indikator PP) ke dalam gelas beker



Aduk hingga homogen



Siapkan satu set alat titrasi sederhana (dibuat menggunakan tiang penyangga, selotip, gunting, lem bakar, lilin, korek api, satu set alat infus, toples ukuran kecil, gelas beker dan gelas plastik) pada tahap pengujian



Masukan NaOH 0,1N ke dalam toples kecil



Titrasi campuran minyak kelapa 5 gram dan indikator fenolftalein (indikator PP) 3 tetes dengan NaOH 0,1N pada hasil penelitian didapat 100 tetes setara dengan 1 gram NaOH 0,1N





Aduk hingga homogen dan amati perubahan yang terjadi

VI. HASIL PENGAMATAN

1. Prosedur Analisis

Rendemen minyak dapat dihitung dengan membandingkan minyak yang dihasilkan dengan jumlah santan asli/bahan penelitian (Sudarmadji, 2012).

$$R (\%) = \frac{A}{B} \times 100\% = \quad (1)$$

Dimana:

A = Berat minyak yang dihasilkan (kg)

B = Berat santan mula-mula (kg)

2. Prosedur Pengujian Karakteristik Minyak Kelapa

a. Kadar Air

Minyak yang dihasilkan ditimbang dalam cawan kadar air, kemudian dilakukan pemanasan pada suhu 100°C hingga berat minyak konstan. Penurunan berat minyak dinyatakan sebagai berat air yang diuapkan.

$$\text{Kadar Air } (\%) = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Akhir}} \times 100\% = \quad (2)$$

b. Kadar Asam Lemak Bebas

Pengukuran kadar asam lemak bebas menggunakan metode titrasi. Sebanyak 5 gram sampel minyak ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam gelas beker. Setelah itu ditambahkan tiga tetes indikator fenolftalein (pp) dan titrasi dengan larutan standar NaOH 0,1 N hingga warnanya merah muda (tetap, tidak berubah-ubah selama 15 detik).

Nilai FFA dapat dihitung dengan rumus :

$$FFA (\%) = \frac{V \times N \times H}{g} \times 100\% = \quad (3)$$

Dimana :

V = Volume NaOH yang digunakan titrasi (mL)

N = Normalitas NaOH

H = Berat Molekul Asam Laurat

g = Berat contoh minyak (gram)

3. Data hasil titrasi 50 mL larutan sampel $C_{12}H_{24}O_2$ oleh larutan NaOH 0,1 N sebagai berikut:

No	Volume $C_{12}H_{24}O_2$ (mL)	Volume NaOH (mL)
(1)	50	0,57
(2)	50	0.75
(3)	50	1,68

Apabila massa jenis larutan $C_{12}H_{24}O_2$ 0,880 gram/mL (Mr $C_{12}H_{24}O_2$ = 200,31776 gram/mol), kadar $C_{12}H_{24}O_2$ dalam sampel adalah ...

4. Larutan standar dibuat dari 50 gram $C_{12}H_{24}O_2$ (minyak kelapa jenis trigliserida asam laurat) sebagai titratnya dengan diberi 3 tetes indikator fenolftalein (PP). Larutan ini digunakan untuk titran 1 mL larutan NaOH. Ternyata volume $C_{12}H_{24}O_2$ (minyak kelapa) yang diperlukan untuk sampai titik ekuivalen sebanyak 50 mL. Berapa konsentrasi larutan NaOH?
5. Jelaskan kembali tata cara pembuatan minyak kelapa dalam pengujian titrasi asam basa! (sertakan pula hasil pengujian kertas pH universal apakah asam atau basa)

Lampiran 14 Hasil Penilaian Validasi Instrumen Pembelajaran

a. Validator I

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES

Judul Penelitian	IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF
Nama Mahasiswa	Novia Kusumadewi
NIM	2008076075
Program Studi	Pendidikan Kimia

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi Validator.

B. Petunjuk

Berilah tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap soal essay (terlampir).

Validasi Instrumen Tes *Pretest* dan Tes *Posttest*

No	Aspek yang diamati	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
1.	Asesmen					
	Kesesuaian indikator keterampilan berpikir kreatif dan materi titrasi asam basa	✓	✗	✓	✓	✓
	Kesesuaian indikator keterampilan berpikir kreatif dan soal essay	✗	✓	✓	✓	✓
	Indikator soal sudah sesuai dengan kata kunci atau jawaban soal essay dan indikator keterampilan berpikir kreatif	✓	✓	✓	✓	✓
	Tingkat kognitif sudah sesuai syarat	✓	✓	✓	✓	✓
	Soal essay pretest merangsang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik	✗	✗	✓	✓	✓
2.	Konstruksi					
	Kejelasan maksud soal essay	✓	✗	✗	✗	✗
	Pokok soal essay tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓
	Pokok soal essay tidak mengandung arti ganda	✓	✓	✓	✓	✓

C. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, Instrumen ini dinyatakan:

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon beri tanda (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 23 April 2024



Mohammad Agus Prayitno, M. Pd
NIP. 198505022019031008

LEMBAR VALIDASI DESAIN DAN MEDIA VIDIO TUTORIAL PENERAPAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITRASI ASAM BASA

Judul Penelitian : IMPLEMENTASI MODEL
PEMBELAJARAN INKUIRI
TERBIMBING MENGGUNAKAN
MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM
PADA MATERI TITRASI ASAM BASA
TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF

Nama Mahasiswa : Novia Kusumadewi
NIM : 2008076075
Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya meminta bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Desain dan media berupa vidio tutorial penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas vidio tutorial ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu diharapkan mengisi dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian:

Sangat Baik : 4

Baik : 3

Cukup Baik : 2

Kurang Baik : 1

B. Penilaian

Aspek Penyajian							
No.	Indikator	Deskripsi	Kriteria Penilaian				Catatan
			1	2	3	4	
1.	Komunikatif sesuai dengan pesan dan dapat diterima atau sejalan dengan keinginan sasaran	Kejelasan materi yang disampaikan dalam video sehingga memudahkan peserta didik menyimak materi dalam tayangan video		✓			
2.	Sederhana dan menarik	Penyajian video yang sederhana sehingga			✓		

		mudah dipahami serta mudah menarik perhatian peserta didik					
3.	Kemudahan dalam pengoperasian	Penyajian materi yang ditayangkan berbasis video tutorial memiliki tingkat kemudahan karena dapat dioperasikan baik di dalam kelas maupun di luar kelas dengan mudah			✓		
Aspek Tampilan							
No.	Indikator	Deskripsi	Kriteria Penilaian				Catatan
			1	2	3	4	
4.	Audio (narasi, sound effect, background, dan musik)	Narasi yang ditayangkan jelas dan mudah dipahami serta				✓	

		adanya kesesuaian mengenai penambahan sound effect, background, dan musik yang senada dengan materi yang sedang dibahas				
5.	Visual (layout, design, typography, dan warna)	Tampilan visual baik talent maupun gambar memberi kesan positif sehingga mampu menarik minat peserta didik untuk menyimak dan memahami materi dalam tayangan video	✓			
6.	Media bergerak (animasi dan movie)	Jenis animasi pendukung yang dipilih sudah tepat dan	✓			

		menjadikan media lebih menarik serta cocok dengan topik materi yang sedang dibahas					
7.	Layout Interactive (ikon navigasi)	Penyajian layout yang interaktif sehingga memberi kesan menarik dan proporsional		✓		Tidak terdapat ikon narasi pada video	
Aspek Pemrograman							
No.	Indikator	Deskripsi	Kriteria Penilaian				Catatan
			1	2	3	4	
8.	Kreatif dalam ide berikut penguasaan gagasan	Tayangan video tutorial yang telah dihasilkan memiliki ide kreativitas yang tinggi			✓		
9.	Afektif, efisien dan interaktif	Media pembelajaran berupa video tutorial dapat memberikan pengaruh yang sangat besar dalam			✓		

		menerima materi titrasi asam basa					
10.	Usabilitas atau tingkat kemudahan	Video tutorial ini mudah digunakan dalam pembelajaran maupun praktikum				✓	
11.	Kehandalan	Kemampuan mendorong rasa ingin tahu peserta didik untuk menyelesaikan materi pelajaran melalui tayangan video tersebut				✓	

C. Komentar Umum dan Saran

Video praktikum hendaknya di awali pengantar, tujuan, dll. Agar langsung fokus pada masalah.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen video tutorial ini dinyatakan:

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon beri tanda (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 23 April 2024



Mohammad Agus Prayitno, M. Pd

NIP. 198505022019031008

**LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR
PANDUAN PRAKTIKUM KIMIA PADA MATERI TITRASI
ASAM BASA**

Judul Penelitian : IMPLEMENTASI MODEL
PEMBELAJARAN INKUIRI
TERBIMBING MENGGUNAKAN
MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM
PADA MATERI TITRASI ASAM BASA
TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF

Nama Mahasiswa : Novia Kusumadewi
NIM : 2008076075
Program Studi : Pendidikan Kimia

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya meminta bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan ajar berupa panduan praktikum kimia pada materi titrasi asam basa". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas petunjuk praktikum ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu diharapkan mengisi dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian:
 - Sangat Baik : 4
 - Baik : 3
 - Cukup Baik : 2
 - Kurang Baik : 1

B. Penilaian

No.	Aspek	Indikator	Skor
1.	Kelengkapan kebahasaan	Kalimat yang digunakan dalam panduan praktikum jelas	3
		Kalimat yang digunakan dalam panduan praktikum sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3
		Kalimat yang digunakan dalam panduan praktikum tidak mengandung unsur sara	4
		Bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum efektif dan efisien	3
		Panduan praktikum telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami	3

2.	Kelayakan proporsional	Kesesuaian ukuran panduan praktikum dengan standar ISO, ukuran A5 (14,8 cm x 21 cm)	4
		Pemilihan jenis font (jenis huruf dan angka) dalam panduan praktikum sesuai	4
		Pemilihan ukuran font (ukuran huruf dan angka) dalam panduan praktikum sesuai	3
		Desain cover panduan praktikum menarik	4
		Judul panduan praktikum ditampilkan lebih menonjol dari warna latar belakang	3
		Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo) seimbang dan mempunyai pola yang sesuai dengan tata letak isi panduan praktikum	4
		Layout cover/sampul depan (tata letak teks dan gambar) dalam panduan praktikum proporsional	4
		Panduan praktikum dilengkapi dengan gambar sesuai	3
		Panduan praktikum sesuai dengan SK dan KD	3
3.	Kelayakan keefektifan	Komponen dalam panduan praktikum jelas dan simetris	3

		Judul dalam panduan praktikum sesuai dengan tujuan praktikum	4
		Dasar teori dalam panduan praktikum dapat membantu peserta didik dalam belajar materi	3
		Panduan praktikum memuat tentang materi sesuai indikator	3
		Tujuan praktikum sesuai dengan indikator	4
		Panduan praktikum dilengkapi dengan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum	4
		Prosedur kerja dalam panduan praktikum menggunakan kata kerja perintah	4
		Prosedur kerja dalam panduan praktikum runtut dan sistematis	4
		Pertanyaan dalam panduan praktikum dengan materi yang dipraktikumkan	3
		Pertanyaan dalam panduan praktikum sesuai dengan indikator	3

C. Komentar Umum dan Saran

Langkah kerja pembuatan Bimbingan / Klat
 dg. Klaten dan bukan dalam Taktik.

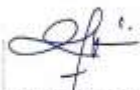
D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa panduan praktikum ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan untuk pembelajaran

Mohon lingkari sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 23 April 2024



Mohammad Agus Prayitno, M. Pd
 NIP. 198605022019031008

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PERANGKAT PRAKTIKUM

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM BERBASIS GURU CERMAT PADA MATERI TITIKAS ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Nama Validasi : Mohammad Agus Prayitno, M. Pd
 NIP : 198605022019031008
 Jabatan : Dosen
 Instansi : UIN Waluyo Semarang

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian lengkap/ibu terhadap instrumen Praktikum yang digunakan untuk mengukur pencapaian konsep kimia, serta aspek hasil dan menunjukkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Saya menyetujui hasil dan penilaian Bapak/Ibu mengenai Validasi.

C. Penilaian

No	Indikator	Penguasaan			
		SS	S	KS	TS
1.	Penerapan media perantara praktikum bedah gigitan dengan menggunakan media kawat logam dengan kawat logam sebagai perantara antara gigi dan gigi.		✓		
2.	Melakukan prosedur perawatan gigi dengan menggunakan peralatan yang sederhana dapat menggunakan teknik ekstraksi gigi.		✓		
3.	Penerapan media perantara praktikum bedah gigitan dengan menggunakan media kawat logam dengan kawat logam sebagai perantara antara gigi dan gigi.		✓		
4.	Melakukan prosedur perawatan gigi dengan menggunakan peralatan yang sederhana dapat menggunakan teknik ekstraksi gigi.				✓

B. Penilaian

Hasil/Nilai diberikan untuk memberikan nilai (✓) pada materi pembelajaran sesuai dengan penilaian sebagai berikut:

- SS Sangat Sesuai dengan skor 5
S Sesuai dengan skor 4
KS Kurang Sesuai dengan skor 3
TS Tidak Sesuai dengan skor 2
Nilai Tidak Sesuai dengan skor 1

Berdasarkan penilaian untuk memberikan nilai dan saran perbaikan pada materi yang telah disediakan.

	asam basa dapat membantu peserta didik menjawab soal essay yang diberikan.					
12.	Media perangkat praktikum <i>buffering green chemistry</i> pada materi titrasi asam basa dapat diproses secara mandiri oleh peserta didik.	✓				
13.	Penerapan media perangkat praktikum <i>buffering green chemistry</i> pada materi titrasi asam basa menjadikan peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran kimia.	✓				
14.	Penerapan media perangkat praktikum <i>titrasi green chemistry</i> pada materi titrasi asam basa dapat memberikan pemahaman belajar yang baik bagi peserta didik.	✓				
15.	Penerapan media perangkat praktikum <i>buffering green chemistry</i> pada materi titrasi asam basa sebuah perangkat praktikum yang termodifikasi dan dikembangkan dengan baik.	✓				

5.	Media perangkat praktikum <i>buffering green chemistry</i> pada materi titrasi asam basa mudah diadaptasi.	✓				
6.	Penerapan media perangkat praktikum <i>buffering green chemistry</i> pada materi titrasi asam basa dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.	✓				
7.	Media perangkat praktikum <i>buffering green chemistry</i> pada materi titrasi asam basa menggunakan peralatan dengan biaya terjangkau atau murah.	✓				
8.	Media perangkat praktikum <i>buffering green chemistry</i> pada materi titrasi asam basa dapat digunakan dalam jangka waktu panjang.	✓				
9.	Penerapan media perangkat praktikum <i>buffering green chemistry</i> pada materi titrasi asam basa sangat efektif dan efisien.	✓				
10.	Tampilan media perangkat praktikum <i>buffering green chemistry</i> pada materi titrasi asam basa memiliki bentuk unik dan menarik.	✓				
11.	Penerapan media perangkat praktikum <i>buffering green chemistry</i> pada materi titrasi	✓				

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen ini dinyatakan:

- Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
 - ☒ Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
 - Tidak valid untuk digunakan uji coba
- Mohon beri tanda (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 23 April 2024



Mohamad Agus Prayitno, M. Pd
NIP. 198506022019031008

D. Komentar Umum dan Saran

Apakah ada koreksi atau saran yang perlu dilakukan?
Salah satu pertanyaan yang perlu diteliti lagi untuk keabsahan (validitas)
keabsahan ini juga di perlu.

menyempatkan model pembelajaran inquiry terbimbing menggunakan media (vaksinasi) praktikum pada materi tirai asam basa. Saya wajiban terima kasih atas bimbingan Bapak/Ibu menjadi Validator.

B. Petunjuk

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda check (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan pilihan sebagai berikut:

- SS : Sangat Sesuai dengan skor 5.
S : Sesuai dengan skor 4
KS : Kurang Sesuai dengan skor 3
TS : Tidak Sesuai dengan skor 2
STS : Sangat Tidak Sesuai dengan skor 1

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan.

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN MODUL ALAR

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT FUNKSIKON PADA MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Nama Validator	: Mohammad Agus Prayitno, M. Pd
NIP	: 19850522019031008
Jabatan	: Dosen
Institusi	: UIN Walisongo Semarang

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang digunakan untuk mengesah pengaruh implementasi model pembelajaran inquiry terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi tirai asam basa terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik dan untuk mengetahui respon peserta didik setelah

	media peraga prosedur pada materi tipe soal tes					
1. Aspek kelebihan kekurahan	Bahasa yang digunakan bermabuat informasi, bagi, untuk dan untuk seorang pembaca mampu menemukan pesan positif yang disampaikan. Bahasa yang digunakan sederhana dengan kata-kata bahasa Indonesia yang baik dan benar. Tampilan cover desain sederhana agar memudahkan pembaca untuk warna (sangat dan layout menarik).		✓			
4. Aspek kelebihan kekurahan	Tipe huruf yang digunakan terlihat jelas dan terbaca Gambar pendukung memiliki ketelitian	✓	✓			

	menggunakan media peraga prosedur pada materi menggunakan tipe soal tes kelebihan kekurahan					
	Gambar pendukung ditemukan dengan menarik referensi dapat menarik perhatian siswa.	✓				
	Media yang ini menyajikan gambar dan untuk dapat menemukan informasi dengan mudah dalam kelebihan dan informasi kemudian dalam gambar prosedur media peraga prosedur pada materi terdapat secara jelas.	✓				
	Media yang ini menyajikan gambar dan untuk dapat menemukan informasi dengan mudah dalam kelebihan dan informasi kemudian dalam gambar prosedur media peraga prosedur pada materi terdapat secara jelas.	✓				

E. Kesimpulan

Berikanlah penilaian yang sudah dilakukan, instrumen ini digunakan:

- Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- Tidak valid untuk digunakan uji coba
- Mohon beri tanda (*) sesuai dengan kesetujuan Bapak/Ibu

Samarang, 23 April 2018

Muarifah Agni Trijima, M. Pd
NIP. 198509220190310001

Kualitas	Kuantitas					
(garam) baik dalam uji pencapaian, ukuran, warna		✓				
jenis dan merknya						
Komposisi	airnya					
warna	tidak	✓				
kebersihan sosial	dan					

B. Komentar Umum dan Saran

Dik. Mohal. Sajikan untuk mengetahui keberesaplan berpikir kritis
Maka bisa mengaitkan dengan peminat yang banyak minat
Maka

b. Validator II

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES

Judul Penelitian : IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Nama Mahasiswa : Nova Kusumadewi
NIM : 2008016072
Program Studi : Pendidikan Kimia

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi Validator.

B. Petunjuk

Berilah tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap soal essay (terlampir).

Validasi Instrumen Tes Pretest dan Tes Posttest

No	Aspek yang diamati	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
1.	Asesmen					
	Kesesuaian indikator keterampilan berpikir kreatif dan materi titrasi asam basa	✓	✗	✓	✓	✓
	Kesesuaian indikator keterampilan berpikir kreatif dan soal essay	✗	✓	✓	✓	✓
	Indikator soal sudah sesuai dengan kata kunci atau jawaban soal essay dan indikator keterampilan berpikir kreatif	✓	✓	✓	✓	✓
	Tingkat kesulitan sudah sesuai syarat	✓	✓	✓	✓	✓
	Soal essay pretest merangsang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik	✗	✗	✓	✓	✓
2.	Konstruksi					
	Ketepatan makna soal essay	✓	✗	✗	✗	✗
	Pokok soal essay tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓
	Pokok soal essay tidak mengandung arti ganda	✓	✓	✓	✓	✓

C. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen ini dinyatakan:

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon beri tanda (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 21 Mei 2024



Resi Pratiwi, M. Pd

NIP. 190703142019032013

LEMBAR VALIDASI DESAIN DAN MEDIA VIDEO TUTORIAL PENERAPAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITRASI ASAM BASA

Judul Penelitian	:	IMPLEMENTASI	MODEL
		PEMBELAJARAN	INKUORI
		TERBIMBING	MENGUNAKAN
		MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM	
		PADA MATERI TITRASI ASAM BASA	
		TERHADAP KETERAMPILAN	
		BERPIKIR KREATIF	
Nama Mahasiswa	:	Novia Kusumadewi	
NIM	:	2008076075	
Program Studi	:	Pendidikan Kimia	

Saya meminta bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Desain dan media berupa video tutorial penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas video tutorial ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu diharapkan mengisi dengan tanda checklist (✓) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian:

Sangat Baik : 4

Baik : 3

Cukup Baik : 2

Kurang Baik : 1

B. Penilaian

Aspek Penyajian							
No.	Indikator	Deskripsi	Kriteria Penilaian				Catatan
			1	2	3	4	
1.	Kemudahan akses dengan pesan dan dapat diterima atau sejalan dengan keinginan sasaran	Kepjelasan materi yang disampaikan dalam video sehingga memudahkan peserta didik mempelajari materi dalam tayangan video		✓			
2.	Sederhana dan menarik	Penyajian video yang sederhana sehingga			✓		

		mudah dipahami serta mudah menarik perhatian peserta didik					
3.	Kemudahan dalam pengoperasian	Penyajian materi yang ditayangkan berbasis video tutorial memiliki tingkat kemudahan karena dapat diperagakan baik di dalam kelas maupun di luar kelas dengan mudah		✓			
Aspek Tampilan							
No.	Indikator	Deskripsi	Kriteria Penilaian				Catatan
			1	2	3	4	
4.	Audio (narasi, sound effect, background dan musik)	Naras yang ditayangkan jelas dan mudah dipahami serta		✓			

		adanya keterampilan mengenal penambah a sound effect, background, dan musik yang sesuai dengan materi yang sedang dibahas					
5.	Visual (layar, desain, typography, dan warna)	Tampilan visual baik tidak menarik gambar memberi kesan positif sehingga menarik minat peserta diklat untuk menyimak dan memahami materi dalam tayangan video	✓				
6.	Media bergerak (animasi dan movie)	Isi animasi penyulung yang dipilih sudah tepat dan	✓				

		menjadi media lebih menarik serta cocok dengan tipe materi yang sedang dibahas					
7.	Layout interactive (ikon navigasi)	Pengapan Ayat yang interaksi sehingga memberi kesan menarik dan proporsima l	✓				
Aspek Pemrograman							
No.	Indikator	Deskripsi	Kriteria Penilaian				Catatan
			1	2	3	4	
8.	Konsep dalam ide berikut pembuatan gambaran	Tayangan video tutoriel yang telah dibuatkan memiliki ide kreatifitas yang tinggi	✓				
9.	Aktifitas efisien dan interaktif	Media perbelanja an berupa video tutoriel dapat memberika n pengaruh yang sangat besar dalam	✓				

		menyebutkan materi uraian asesmen						
10.	Kelebihan atau tingkat kesukaran	Video tutorial ini sudah digunakan dalam pembelajaran maupun praktikum	✓					
11.	Kelebihan	Kemampuan mendorong orang lain atau peserta didik untuk mempelajari materi pelajaran melalui tayangan video tersebut	✓					

C. Komentar Umum dan Saran

- diperbaiki untuk tampilan video
- tulisan / naras tidak terlihat jelas
- diperbaiki pengurangan background dan jenis huruf

D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen video tutorial ini dinyatakan:

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon beri tanda (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 21 Mei 2024

Rini Pratiwi, M.Pd

NIP. 198703142019032013

**LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR
PANDUAN PRAKTIKUM KIMIA PADA MATERI TITRASI
ASAM BASA**

Judul Penelitian : IMPLEMENTASI MODEL
PEMBELAJARAN INKUIRI
TERBIMBUNG MENGGUNAKAN
MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM
PADA MATERI TITRASI ASAM BASA
TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF

Nama Mahasiswa : Novia Kusumadewi
NIM : 2008076073
Program Studi : Pendidikan Kimia

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya meminta bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan ajar berupa panduan praktikum kimia pada materi titrasi asam basa". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas petunjuk praktikum ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu diharapkan mengisi dengan tanda checklist (✓) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian:
Sangat Baik : 4
Baik : 3
Cukup Baik : 2
Kurang Baik : 1

B. Penilaian

No.	Aspek	Indikator	Skor
1.	Kelengkapan bahasan	Kalimat yang digunakan dalam panduan praktikum jelas	3
		Kalimat yang digunakan dalam panduan praktikum sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3
		Kalimat yang digunakan dalam panduan praktikum tidak mengandung unsur SARA	3
		Bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum efektif dan efisien	3
		Panduan praktikum telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami	3

2	Kelayakan proporsional	Kesesuaian ukuran panduan praktikum dengan standar ISO, ukuran A5 (14,8 cm x 21 cm)	4
		Pemilihan jenis font (jenis huruf dan angka) dalam panduan praktikum sesuai	3
		Pemilihan ukuran font (ukuran huruf dan angka) dalam panduan praktikum sesuai	3
		Desain cover panduan praktikum menarik	3
		Judul panduan praktikum ditampilkan lebih menonjol dari warna latar belakang	3
		Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo) seimbang dan mempunyai pola yang sesuai dengan tata letak isi panduan praktikum	3
		Layout cover/sampul depan (tata letak teks dan gambar) dalam panduan praktikum proporsional	3
		Panduan praktikum dilengkapi dengan gambar sesuai	4
3	Kelayakan keefektifan	Panduan praktikum sesuai dengan SK dan KD	3
		Komponen dalam panduan praktikum jelas dan simetris	3

		Judul dalam panduan praktikum sesuai dengan tujuan praktikum	3
		Dasar teori dalam panduan praktikum dapat membantu peserta didik dalam belajar materi	3
		Panduan praktikum memuat tentang materi sesuai indikator	3
		Tujuan praktikum sesuai dengan indikator	3
		Panduan praktikum dilengkapi dengan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum	3
		Prosedur kerja dalam panduan praktikum menggunakan kata kerja perintah	3
		Prosedur kerja dalam panduan praktikum runtut dan sistematis	3
		Pertanyaan dalam panduan praktikum dengan materi yang dipraktikkan	3
		Pertanyaan dalam panduan praktikum sesuai dengan indikator	3

C. Komentar Umum dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa panduan praktikum ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ☒ 2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan untuk pembelajaran

Mohon lingkari revisi dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 21 Mei 2024



Reso Pratiwi, M. Pd
NIP. 190703142019032013

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PERANGKAT PRAKTIKUM

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITILASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Nama Validator	: Reso Pratiwi, M. Pd
NIP	: 190703142019032013
Jabatan	: Dosen
Institusi	: UIN Walisongo Semarang

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian layak/tidak layak terhadap Instrumen Pembelajaran yang digunakan untuk mendukung kegiatan implementasi model pembelajaran inquiry terbimbing menggunakan media perangkat praktikum pada materi titilasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik dan untuk mengetahui respon peserta didik setelah

c. Penilaian

No.	Indikator	Penyerapan				
		SS	S	KS	TS	STTS
1.	Penerapan media perangsang praktilum pada materi citrazi asam basa layak digunakan dalam kegiatan belajar mengajar terutama pada pembelajaran kimia		✓			
2.	Melaku uraian praktilum pada materi asam basa, hasil pengamatan, percobaan, yang sederhana dapat diberikan dalam kehidupan sehari-hari		✓			
3.	Penerapan media perangsang praktilum pada materi tirazal asam basa dapat sesuai dengan konsep pada materi tirazal asam basa			✓		
4.	Melaku perangsang praktilum pada materi tirazal asam basa hasil pengamatan			✓		
5.	Melaku perangsang praktilum pada materi tirazal asam basa hasil pengamatan			✓		
6.	Penerapan media perangsang praktilum pada materi citrazi asam basa dapat memberikan informasi tentang sifat kimia			✓		

menggunakan media perangsang praktilum pada materi citrazi asam basa. Saya uraian tirazal asam basa hasil pengamatan tirazal asam basa dapat memberikan informasi tentang sifat kimia.

B. Penutup

Bapak/Ibu diberikan untuk memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan pilihan sebagai berikut:

- SS : Sangat Sesuai dengan skor 5
- S : Sesuai dengan skor 4
- KS : Kurang Sesuai dengan skor 3
- TS : Tidak Sesuai dengan skor 2
- STTS : Sangat Tidak Sesuai dengan skor 1

Bapak/Ibu diberikan untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan.

14.	Penerapan media perangsang prakulum pada materi titras asam basa dapat memberikan pengalaman belajar yang baik bagi peserta didik.	✓				
15.	Penerapan media perangsang prakulum pada materi titras asam basa melalui perangsang prakulum yang bermotifasi dan menyenangkan dengan baik	✓				

D. Komentar Timun dan Saran

7.	Media perangsang prakulum pada materi titras asam basa menggunakan perintah dengan huruf berwarna atau gambar.	✓				
8.	Media perangsang prakulum pada materi titras asam basa dapat digunakan dalam jangka waktu panjang.	✓				
9.	Penerapan media perangsang prakulum pada materi titras asam basa sangat efektif dan efisien.		✓			
10.	Tamplah media perangsang prakulum pada materi titras asam basa memiliki bentuk unik dan menarik.		✓			
11.	Penerapan media perangsang prakulum pada materi titras asam basa dapat membantu peserta didik memahami soal essay yang diberikan.			✓		
12.	Media perangsang prakulum pada materi titras asam basa dapat diproses secara mandiri oleh peserta didik.	✓				
13.	Penerapan media perangsang prakulum pada materi titras asam basa menjadikan peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran kimia.		✓			

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN MODUL AJAR

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PEMANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Nama Validator : Rael Pradiwa, M. Pd
 NIP : 198703142019032013
 Jabatan : Dosen
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mempedulikan penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media pemangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik dan untuk mengetahui respon peserta didik setelah

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen ini dinyatakan:

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon beri tanda (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 21 Mei 2024

Rael Pradiwa, M. Pd.
 NIP. 198703142019032013

C. Penilaian

No	Aspek	Indikator	Pencapaian					Catatan/Saran
			SS	S	NS	TS	STS	
1.	Aspek materi meliputi: - konsep - definisi - manfaat	Menjelaskan materi sebagai suatu bentuk Klasifikasi indikator dengan menggunakan diagram konsep atau tabel Klasifikasi diagram pembelajaran		✓				
2.	Aspek bahasa/jumlah isi	Keterampilan materi pada model ini: Materi model ini dibentangkan secara runtut yang dijabarkan agar memudahkan proses pembelajaran yang baik terdapat implementasi model pembelajaran porting		✓				

mengimplementasikan model pembelajaran literasi berbasis menggunakan media peraga/proksi pada materi literasi akan bisa juga usgpen terms kash ans berdaslan Bapik/ha angapi Validator.

B. Penampih

Bapak/Ibu diberikan untuk memberikan nilai checklist (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian sebagai berikut:

- SS : Sangat Sesuai dengan skor 5
- S : Sesuai dengan skor 4
- KS : Kurang Sesuai dengan skor 3
- TS : Tidak Sesuai dengan skor 2
- STS : Sangat Tidak Sesuai dengan skor 1

Bapak/Ibu diberikan untuk memberikan titik dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan.

menyajikan konsep bisnis dalam program media program pelatihan pada materi etika akan					
Menyaji					
Model ajar ini menyajikan peserta didik untuk mengembangkan berpikir kreatif terhadap masalah dan isu-isu yang diberikan sesuai dengan program media pelatihan diberikan pada materi etika akan					
Menyaji					
Model ajar ini menyajikan peserta didik untuk dapat menguraikan konsep-konsep dan asosiasi yang berkaitan dengan berpikir kreatif dalam program					
Menyaji					

menyajikan media program pelatihan pada materi etika akan					
Menyaji					
Model ajar ini menyajikan peserta didik untuk dapat mengembangkan berpikir kreatif terhadap masalah dan isu-isu yang diberikan sesuai dengan program media pelatihan diberikan pada materi etika akan					
Menyaji					
Model ajar ini menyajikan peserta didik untuk dapat menguraikan konsep-konsep dan asosiasi yang berkaitan dengan berpikir kreatif dalam program					
Menyaji					

.....

[illegible]

E. Kesimpulan

Berikut hasil penelitian yang telah dilakukan, matriks dan uji divergensi

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ b. Valid digunakan untuk uji coba revisi/ revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon beri tanda (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu :

Semarang, 21 Mei 2024



Beni Pradiwo, M. Pd.

NIP. 196703142019032013

c. Validator III

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES

Judul Penelitian : IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Nama Mahasiswa : Nova Kumendewi

NIM : 2000076075

Program Studi : Pendidikan Kimia

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas bimbingan Bapak/Ibu menjadi Validator.

B. Petunjuk

Berilah tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap soal essay (terlampir).

Validasi Instrumen Tes Pretest dan Tes Posttest

No	Aspek yang diamati	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
1.	Asesmen					
	Kesesuaian indikator keterampilan berpikir kreatif dan materi titrasi asam basa	✓	✓	✓	✓	✓
	Kesesuaian indikator keterampilan berpikir kreatif dan soal essay	✓	✓	✓	✓	✓
	Indikator soal sudah sesuai dengan kata kunci atau jawaban soal essay dan indikator keterampilan berpikir kreatif	✓	✓	✓	✓	✓
	Tingkat kognitif sudah sesuai syarat	✓	✓	✓	✓	✓
	Soal essay pretest dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik	✓	✓	✓	✓	✓
2.	Konstruksi					
	Kejelasan maksud soal essay	✓	✓	✓	✓	✓
	Polok soal essay tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓
	Polok soal essay tidak mengandung arti ganda	✓	✓	✓	✓	✓

C. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen ini dinyatakan:

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon beri tanda (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Kendal, 20 Mei 2024

[Signature]

Juni Purwati Kusumadewi, S.Pd
NIP. 196906031993032002

LEMBAR VALIDASI DESAIN DAN MEDIA VIDEO TUTORIAL PENERAPAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITRASI ASAM BASA

Judul Penelitian : IMPLEMENTASI MODEL
PEMBELAJARAN INKUIRI
TERBIMBING MENGGUNAKAN
MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM
PADA MATERI TITRASI ASAM BASA
TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF

Nama Mahasiswa : Novin Kusumadewi
NIM : 2008076075
Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya meminta bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Desain dan media berupa video tutorial penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas video tutorial ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu diharapkan mengisi dengan tanda checklist (✓) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian:
 Sangat Baik : 4
 Baik : 3
 Cukup Baik : 2
 Kurang Baik : 1

B. Penilaian

Aspek Penyajian							
No.	Indikator	Deskripsi	Kriteria Penilaian				Catatan
			1	2	3	4	
1.	Komunikasi, sesuai dengan perintah atau dapat diterima atau sejalan dengan kegiatan sajian	Kejelasan materi yang disampaikan dalam video sehingga memudahkan peserta didik memahami materi dalam tayangan video.			✓		
2.	Sederhana dan menarik	Penyajian video yang sederhana sehingga			✓		

		mudah dipahami serta mudah menarik perhatian peserta didik					
3.	Kemudahan dalam pengoperasian	Penyajian materi yang ditayangkan berbasis video tutorial memiliki tingkat kemudahan karena dapat diperoleh baik di dalam kelas maupun di luar kelas dengan mudah			V		
Aspek Tampilan							
No.	Indikator	Deskripsi	Kriteria Penilaian				Catatan
			1	2	3	4	
4.	Audio (narasi, sound effect, background, dan musik)	Narasi yang ditayangkan jelas dan mudah dipahami serta			✓		

		adanya keaslian menggambar penamplahan sound effect, background, dan musik yang senada dengan materi yang sedang dibahas					
5.	Visual (layout design, typography, dan warna)	Tampilan visual baik layout maupun gambar memberi kesan positif sehingga mampu menarik minat peserta didik untuk menyimak dan memahami materi dalam tayangan video			V		
6.	Media bergerak (animasi atau movie)	Isi animasi pendukung yang dipilih sudah tepat dan			V		

		menyajikan media lebih menarik serta cocok dengan topik materi yang sedang dibahas					
7.	Layout Interaktif (dan navigasi)	Penyajian layout yang interaktif sehingga memberi kesan menarik dan proporsional			V		
Aspek Pemrograman							
No.	Indikator	Deskripsi	Kriteria Penilaian				Catatan
			1	2	3	4	
8.	Kreatif dalam ide berikut pemrograman	Tayangan video tutorial yang telah dihasilkan memiliki ide kreativitas yang tinggi			V		
9.	Aktif, efisien dan interaktif	Media pembelajaran berupa video tutorial dapat memberikan pengaruh yang sangat besar dalam			V		

		menyampaikan materi secara sistematis						
10.	Kejelasan atau tingkat kemudahan	Video tutorial ini sudah digunakan dalam pembelajaran maupun praktikum			✓			
11.	Ketersediaan	Ketersediaan mendukung kegiatan pembelajaran melalui tayangan video tersebut			✓			

C. Komentar Umum dan Saran

sebaik-baiknya dan lanjutkan

D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen video tutorial ini dinyatakan:

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon beri tanda (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Kendal, 20 Mei 2024

Juw

Juni Pujiwanti Kurniasari, S.Pd
NIP. 196906031993032002

**LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR
PANDUAN PRAKTIKUM KIMIA PADA MATERI TITRASI
ASAM BASA**

Judul Penelitian : IMPLEMENTASI MODEL
PEMBELAJARAN INKUIRI
TERBIMBING MENGGUNAKAN
MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM
PADA MATERI TITRASI ASAM BASA
TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF

Nama Mahasiswa : Nova Kusumadewi
NIM : 2008076075
Program Studi : Pendidikan Kimia

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya meminta bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "bahan ajar berupa panduan praktikum kimia pada materi titrasi asam basa". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penunjang praktikum ini. Atas perhatian dan ketersedian Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu diharapkan mengisi dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian:

Sangat Baik : 4
Baik : 3
Cukup Baik : 2
Kurang Baik : 1

B. Penilaian

No.	Aspek	Indikator	Skor
1.	Kelayakan kebahasaan	Kalimat yang digunakan dalam panduan praktikum jelas	3
		Kalimat yang digunakan dalam panduan praktikum sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3
		Kalimat yang digunakan dalam panduan praktikum tidak mengandung unsur sara	4
		Bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum efektif dan efisien	3
		Panduan praktikum telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami	3

2	Kelengkapan proporsional	Kesesuaian ukuran panduan praktikum dengan standar ISO, ukuran A5 (14,8 cm x 21 cm)	3
		Pemilihan jenis font (jenis huruf dan angka) dalam panduan praktikum sesuai	5
		Pemilihan ukuran font (ukuran huruf dan angka) dalam panduan praktikum sesuai	3
		Desain cover panduan praktikum menarik	3
		Judul panduan praktikum ditampilkan lebih menonjol dari warna latar belakang	3
		Komposisi unsur tata letak (judul, pengantar, ilustrasi, logo) seimbang dan mempunyai pola yang sesuai dengan tata letak isi panduan praktikum	3
		Layout cover/sampul depan (tata letak teks dan gambar) dalam panduan praktikum proporsional	3
		Panduan praktikum dilengkapi dengan gambar sesuai	3
	3. Keefektifan	Panduan praktikum sesuai dengan SK dan KD	3
		Komponen dalam panduan praktikum jelas dan simetris	3

	Judul dalam panduan praktikum sesuai dengan tujuan praktikum	3
	Dasar teori dalam panduan praktikum dapat membantu peserta didik dalam belajar materi	3
	Panduan praktikum memuat tentang materi sesuai indikator	3
	Tujuan praktikum sesuai dengan indikator	3
	Panduan praktikum dilengkapi dengan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum	3
	Prosedur kerja dalam panduan praktikum menggunakan kata kerja perintah	3
	Prosedur kerja dalam panduan praktikum runtut dan sistematis	3
	Pertanyaan dalam panduan praktikum dengan materi yang dipraktikkan	3
	Pertanyaan dalam panduan praktikum sesuai dengan indikator	3

C. Komentar Umum dan Saran

Supan bagus dan lanjutkan

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa panduan praktikum ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan untuk pembelajaran

Mohon lingkari sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Kendal, 20 Mei 2024

Juli

Juni Purwati Kusumastuti, S.Pd
NIP: 196906031993032002

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PERANGKAT PRAKTIKUM

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBUNG MENGGUNAKAN MEDIA
PERANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITIKAS ASAM BASA TERDAPAT KETERAMPILAN
BERPIKIR KRATIF

Nama Validator	Juni Purwati Kusumastuti, S.Pd
NIP	196906031993032002
Jabatan	Guru
Institusi	MAK Kendal

A. Pengantar

Larboer validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian layak/tidak layak dari terdapat instrumen
Penilaian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh implementasi model pembelajaran inkuri
terhadap meningkatkan media perangkat praktikum pada materi titik asid dalam basa terdapat
kemampuan berpikir kreatif peserta didik dan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap

C. Penilaian

No.	Indikator	Penyribuan				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Penerapan media peragaat praktikum pada materi tirasi asam basa layak digunakan dalam kegiatan belajar mengajar terutama pada pembelajaran himu	✓				
2.	Media peragaat praktikum pada materi tirasi asam basa menggunakan peralatan yang sederhana dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari			✓		
3.	Penerapan media peragaat praktikum pada materi tirasi asam basa sudah sesuai dengan konsep pada materi tirasi asam basa		✓			
4.	Media peragaat praktikum pada materi tirasi asam basa untuk dipergunakan				✓	
5.	Media peragaat praktikum pada materi tirasi asam basa mudah di-rasi		✓			
6.	Penerapan media peragaat praktikum pada materi tirasi asam basa dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik		✓			

mengaplikasikan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajarnya, menggunakan media peragaat praktikum pada materi tirasi asam basa. Saya sangat tertarik dan berminat untuk menggunakan media peragaat praktikum pada materi tirasi asam basa.

B. Penjabaran

Hasil/ibu ditunjukkan untuk memberikan tanda check (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan pedoman sebagai berikut:

- SS : Sangat Setuju dengan skor 5
- S : Setuju dengan skor 4
- KS : Kurang Setuju dengan skor 3
- TS : Tidak Setuju dengan skor 2
- STS : Sangat Tidak Setuju dengan skor 1

Hasil/ibu ditunjukkan untuk memberikan tanda check (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan pedoman sebagai berikut:

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN MODUL AJAR

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBANG MENGGUNAKAN MEDIA
PELANGKAT PRAKTIKUM PADA MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF

Nama Validator : Iain Purwati Kusumastuti, S.Pd
NIP : 196906011993012002
Jabatan : Guru
Instansi : MAN Kendal

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian bapak/ibu terhadap instrumen
Penilaian yang digunakan untuk mengetahui penguasaan implementasi model pembelajaran inkuri
terbimbing menggunakan media pelangkat praktikum pada materi titrasi asam basa terhadap
keterampilan berpikir kreatif peserta didik dan untuk mengetahui respon peserta didik setelah

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen ini dinyatakan

- Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
 - Valid digunakan untuk uji coba skala kecil
 - Tidak valid untuk digunakan uji coba
- Mohon beri tanda (X) sesuai dengan kesimpulan bapak/ibu

Kendal, 20 Mei 2024



Iain Purwati Kusumastuti, S.Pd
NIP. 196906011993012002

C. Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penguasaan					Catatan/Saran
			SS	S	KS	TS	STS	
1.	Aspek materi pokok, hubungan antar materi	Memahami materi pada kurikulum terdapat indikator		✓				
2.	Aspek kesiapan belajar	Kecapaian indikator dengan kompetensi dasar						
		Kemampuan dengan pengetahuan dengan indikator		✓				
		Kemampuan materi pada studi diri		✓				
		Kurikulum model atau dikembangkan secara		✓				
		Memori yang digunakan dapat memahami dan menghasilkan konsep baru pengaplikasian implementasi studi pembelajaran vertikal		✓				

mengaplikasikan model pembelajaran dalam kehidupan menggunakan media peraga/praktikum pada materi tetrakis asam laktat. Saya ucapkan terima kasih dan kesediaan Bapak/Ibu menjadi Validator.

B. Peninjauan

Bapak/Ibu diundang untuk memberikan lembar observasi (*) pada hal-hal penilaian sesuai dengan jumlah sebagai berikut:

SS : Sangat Sesuai dengan skor 5

S : Sesuai dengan skor 4

KS : Kurang Sesuai dengan skor 3

TS : Tidak Sesuai dengan skor 2

STS : Sangat Tidak Sesuai dengan skor 1

Bapak/Ibu diundang untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada hal-hal yang telah diberikan.

memberikan konsep luas dalam geometri media gambar, praktikum pada materi titik, asim, basis						
Model ajar ini membantu peserta didik untuk memahami konsep, dapat memberikan kerangka berpikir untuk melihat masalah atau situasi yang diberikan sesuai dengan penerapan media gambar praktikum pada materi titik, asim, basis						
Model ajar ini membantu peserta didik untuk dapat menguraikan permasalahan konsep Urutan asim, basis dan lain lain menggunakan berpikir kritis dalam penerapan						

memberikan media gambar, praktikum pada materi titik, asim, basis terhadap keterangannya berpikir kritis						
Tambahan pembelajaran diberikan dengan menarik sehingga dapat menimbulkan permasalahan konsep						
Model ajar ini membantu peserta didik untuk dapat melakukan refleksi terhadap aplikasi dalam kehidupan dan integrasi keilmuan dalam media gambar, praktikum pada materi titik, asim, basis						
Model ajar ini membantu peserta didik untuk berdiskusi kelompok	✓					

	media perangai grafis dan juga materi trial dan teori					
3.	Aspek keindahan bahasa	bahasa yang digunakan humoris, informatif, logis, santun dan estetik selalu ada pokok-pokok pernyataan, pokok-pokok yang disimpulkan bahasa yang digunakan serasi dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	✓			
4.	Aspek keindahan kegrafikan	Tampilan cover desain mengalir dan menarik aplikasi warna Warna terang dan lembut serasi Type font yang digunakan terlihat jelas dan benar Grafik pendukung mampu memberikan	✓	✓	✓	✓

E. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, instrumen ini dinyatakan

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Metode bertanda (X) sesuai dengan kesimpulan layak/tidak

Bontol, 20 Mei 2024



Juna Permana Kusumastuti, S.Pd
NIP. 196906011990303002

Lampiran 15 Angket Kepuasan Pembelajaran

INSTRUMEN ANGKET UNTUK PESERTA DIDIK	
IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBUKA BERBASIS PENGINTELEKSIAN MEDIA PEMANGKAT PRAMUKA PADA MATERI TITIKAS ASAM BASA TERHADAP NETERMOPHILAN BERBIOLOGI KREATIF	
Nama	
Monstr (Nama)	
kelas	
Isian	

K. Penyelesaian

Pernyataan kedua diambil untuk memberikan tanda ϕ sebagai (ϕ) pada himpunan pernyataan sesuai dengan pilihan jawaban berikut:

- 55. ϕ ☐ Benar ☐ Benar ☐ Benar dengan skor 5
- 56. ϕ ☐ Benar ☐ Benar ☐ Benar dengan skor 4
- 57. ϕ ☐ Benar ☐ Benar ☐ Benar dengan skor 3
- 58. ϕ ☐ Benar ☐ Benar ☐ Benar dengan skor 2
- 59. ϕ ☐ Benar ☐ Benar ☐ Benar dengan skor 1

6.	Salah satu menggunakan model pembelajaran akurat sehingga menggunakan media peragaat pendidikan pada materi literasi akan bisa terdapat kecermatan berpikir kreatif merubah daya manusia terdapat				✓			
7.	Salah seorang anggota materi saat belajar bisa menggunakan model pembelajaran akurat sehingga menggunakan media peragaat pendidikan pada materi literasi akan bisa terdapat kecermatan berpikir kreatif		✓					
8.	Salah satu menggunakan model pembelajaran akurat sehingga menggunakan media peragaat pendidikan pada materi literasi akan bisa terdapat kecermatan berpikir kreatif merubah daya manusia terdapat		✓					
9.	Model pembelajaran akurat terdapat menggunakan media peragaat pendidikan pada materi literasi akan bisa terdapat kecermatan berpikir kreatif belajar bermakna untuk belajar				✓			
10.	Pembelajaran bisa untuk model pembelajaran akurat terdapat menggunakan media peragaat pendidikan pada materi literasi akan bisa terdapat kecermatan berpikir kreatif merubah daya manusia terdapat				✓			

C. Penilaian

No	Indikator	Penyediaan					RTS
		SS	S	KS	TS		
1.	Salah seorang anggota materi literasi menggunakan model pembelajaran akurat terdapat menggunakan media peragaat pendidikan pada materi literasi akan bisa terdapat kecermatan berpikir kreatif merubah daya manusia terdapat		✓				
2.	Salah seorang anggota materi literasi menggunakan model pembelajaran akurat terdapat menggunakan media peragaat pendidikan pada materi literasi akan bisa terdapat kecermatan berpikir kreatif merubah daya manusia terdapat			✓			
3.	Salah seorang anggota materi literasi menggunakan model pembelajaran akurat terdapat menggunakan media peragaat pendidikan pada materi literasi akan bisa terdapat kecermatan berpikir kreatif merubah daya manusia terdapat		✓				
4.	Model pembelajaran akurat terdapat menggunakan media peragaat pendidikan pada materi literasi akan bisa terdapat kecermatan berpikir kreatif merubah daya manusia terdapat			✓			
5.	Model pembelajaran akurat terdapat menggunakan media peragaat pendidikan pada materi literasi akan bisa terdapat kecermatan berpikir kreatif merubah daya manusia terdapat	✓					

	praktikum pada materi tiras asin bisa terdapat keterampilan berpikir kreatif membantu materi mudah diingat	✓						
16.	Model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangsang praktikan pada materi tiras asin bisa terdapat keterampilan berpikir kreatif dalam menarik untuk dipelajari	✓						
17.	Saya merasa ragu bahwa bisa menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangsang praktikan pada materi tiras asin bisa terdapat keterampilan berpikir kreatif			✓				
18.	Saya senang jika model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangsang praktikan pada materi tiras asin bisa terdapat keterampilan berpikir kreatif juga diterapkan di materi lain khususnya	✓						
19.	Media yang diterapkan selama menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangsang praktikan pada materi tiras asin bisa terdapat keterampilan berpikir kreatif sangat menarik		✓					

11.	Keterampilan berpikir kreatif membantu saya mengingat				✓			
12.	Belajar bisa menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangsang praktikan pada materi tiras asin bisa terdapat keterampilan berpikir kreatif saya merasa lebih tertarik	✓						
13.	Belajar bisa menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangsang praktikan pada materi tiras asin bisa terdapat keterampilan berpikir kreatif membantu belajar lebih cepat			✓				
14.	Belajar bisa dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangsang praktikan pada materi tiras asin bisa terdapat keterampilan berpikir kreatif dapat meningkatkan diri saya sendiri			✓				
15.	Belajar bisa dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangsang praktikan pada materi tiras asin bisa terdapat keterampilan berpikir kreatif belajar bisa dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan media perangsang	✓						

II. Penunjuk

Peserta Didik dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan pilihan sebagai berikut:

- SS : Sangat Sesuai dengan skor 5
 S : Sesuai dengan skor 4
 KS : Kurang Sesuai dengan skor 3
 TS : Tidak Sesuai dengan skor 2
 STS : Sangat Tidak Sesuai dengan skor 1

C. Penilaian

No.	Indikator	Penyalaan				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Saya berminat mengikuti pelajaran kimia	✓				
2.	Menurut saya model pembelajaran konvensional membosankan			✓		
3.	Belajar kimia dengan menggunakan model pembelajaran konvensional membuat saya lebih terampil	✓				

INSTRUMEN ANGKET UNTUK PESERTA DIDIK

MODEL PEMBELAJARAN KONVENSIONAL

Nama : Zulfa Rahma Nubila
 Nomor Absen : 35
 Kelas : XI-A
 Instansi : Man Kendal

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Peserta Didik terhadap Instrumen Penilaian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran konvensional dan untuk mengetahui respon peserta didik setelah mengimplementasikan model pembelajaran konvensional. Saya ucapkan terima kasih atas bersedialannya Anda yang telah mengisi angket ini.

14.	Belajar kimia dengan menggunakan model pembelajaran konvensional melalui saya untuk bisa meningkatkan prestasi	✓						
15.	Belajar kimia menggunakan model pembelajaran konvensional melalui materi mudah diingat	✓						
16.	Model pembelajaran konvensional lebih menarik untuk dipelajari	✓						
17.	Saya merasa rugi belajar kimia menggunakan model pembelajaran konvensional							✓
18.	Saya senang jika model pembelajaran konvensional bisa diterapkan di materi atau pelajaran lain	✓						
19.	Media yang diterapkan selama menggunakan model pembelajaran konvensional sangat menarik	✓						

4.	Model pembelajaran konvensional membantu saya dalam menyelesaikan masalah dalam pelajaran kimia							✓
5.	Model pembelajaran konvensional membantu saya untuk memahami fisika dan kimia	✓						
6.	Belajar kimia menggunakan model pembelajaran konvensional membantu saya memahami biologi			✓				✓
7.	Saya kurang tertarik materi ssa belajar kimia menggunakan model pembelajaran konvensional							
8.	Belajar kimia menggunakan model pembelajaran konvensional membantu saya lebih memahami materi	✓						
9.	Model pembelajaran konvensional kurang bermanfaat untuk belajar kimia							✓
10.	Pembelajaran kimia untuk model pembelajaran konvensional membantu saya memahami							✓
11.	Belajar kimia menggunakan model pembelajaran konvensional saya merasa lebih tertantang	✓						
12.	Belajar kimia menggunakan model pembelajaran konvensional membantu belajar untuk belajar saya							✓
13.	Belajar kimia dengan cara pembelajaran konvensional dapat meningkatkan diri saya sendiri	✓						

Lampiran 16 Daftar Nama Responden Uji Coba Instrumen

No	Nama	Kode	Kelas / Semester
1.	Risha Nur Fitri Firdaus	Siswa-03	Semester 8
2.	Aura Asla Nur Fajri	Siswa-01	Semester 8
3.	Noor Izzatusa'adah	Siswa-02	Semester 8
4.	Danang Priyadi	Siswa-08	Semester 8
5.	Najwa Amaly	Siswa-04	Semester 8
6.	Esa Miftahul Izar	Siswa-18	Semester 6
7.	Tsalitsa Saniyyah	Siswa-05	Semester 6
8.	Zuhairoh	Siswa-15	Semester 6
9.	A'immatus Sa'diyah	Siswa-06	Semester 6
10.	Uum	Siswa-07	Semester 6
11.	Muhammad Akmal Firdaus	Siswa-09	Semester 2
12.	M. Faqih Hudan	Siswa-10	Kelas XI
13.	M. Rafi Manaf Pradana	Siswa-11	Kelas XI
14.	M. Rikza Chusnil Mubarak	Siswa-12	Kelas XI
15.	Dirra Azzahra	Siswa-13	Kelas XI
16.	Nasyta Kayfa Fadila	Siswa-14	Kelas XI
17.	Eka Widhi Astuti	Siswa-16	Kelas XI
18.	Hanif Aqli Nur	Siswa-17	Kelas XI
19.	Laudya Cindy Claresta	Siswa-19	Kelas XI
20.	Shabrina Budi Aldania	Siswa-20	Kelas XI

Lampiran 17 Hasil Uji Coba Instrumen

No	Kode	Nilai
1.	Siswa-03	90
2.	Siswa-01	80
3.	Siswa-02	50
4.	Siswa-08	90
5.	Siswa-04	50
6.	Siswa-18	75
7.	Siswa-05	90
8.	Siswa-15	85
9.	Siswa-06	50
10.	Siswa-07	50
11.	Siswa-09	50
12.	Siswa-10	50
13.	Siswa-11	55
14.	Siswa-12	50
15.	Siswa-13	50
16.	Siswa-14	50
17.	Siswa-16	50
18.	Siswa-17	50
19.	Siswa-19	50
20.	Siswa-20	50

Lampiran 18 Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran Instrumen

a. Uji Validitas

		Correlations					
		B1	B2	B3	B4	B5	Jumlah
B1	Pearson Correlation	1	.868**	.502*	.589**	1.000**	.975**
	Sig. (2-tailed)		.000	.024	.006	.000	.000
	N	20	20	20	20	20	20
B2	Pearson Correlation	.868**	1	.411	.682**	.868**	.937**
	Sig. (2-tailed)	.000		.072	.001	.000	.000
	N	20	20	20	20	20	20
B3	Pearson Correlation	.502*	.411	1	-.116	.502*	.567**
	Sig. (2-tailed)	.024	.072		.625	.024	.009
	N	20	20	20	20	20	20
B4	Pearson Correlation	.589**	.682**	-.116	1	.589**	.631**
	Sig. (2-tailed)	.006	.001	.625		.006	.003
	N	20	20	20	20	20	20
B5	Pearson Correlation	1.000**	.868**	.502*	.589**	1	.975**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.024	.006		.000
	N	20	20	20	20	20	20
Jumlah	Pearson Correlation	.975**	.937**	.567**	.631**	.975**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.009	.003	.000	
	N	20	20	20	20	20	20

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

b. Uji Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.885	5

c. Uji Daya Beda

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
B1	24.15	40.450	.948	.801
B2	24.40	43.726	.881	.821
B3	24.60	56.358	.387	.932
B4	24.90	57.253	.504	.903
B5	24.15	40.450	.948	.801

d. Uji Tingkat Kesukaran

Statistics						
		B1	B2	B3	B4	B5
N	Valid	20	20	20	20	20
	Missing	50	50	50	50	50
Mean		6.40	6.15	5.95	5.65	6.40

e. Nilai Rata-Rata *Pretest* Kelas Eksperimen

Statistics						
		B1	B2	B3	B4	B5
N	Valid	34	34	34	34	34
	Missing	36	36	36	36	36
Mean		3.90	3.60	4.49	3.90	4.34

f. Nilai Rata-Rata *Pretest* Kelas Kontrol

Statistics						
		B1	B2	B3	B4	B5
N	Valid	36	36	36	36	36
	Missing	34	34	34	34	34
Mean		3.26	3.96	4.44	4.03	4.10

g. Nilai Rata-Rata *Posttest* Kelas Eksperimen

		Statistics				
		B1	B2	B3	B4	B5
N	Valid	34	34	34	34	34
	Missing	36	36	36	36	36
Mean		8.90	8.60	8.60	8.60	8.68

h. Nilai Rata-Rata *Posttest* Kelas Kontrol

		Statistics				
		B1	B2	B3	B4	B5
N	Valid	36	36	36	36	36
	Missing	34	34	34	34	34
Mean		8.06	7.85	7.71	7.92	7.15



MODUL AJAR

TITRASI ASAM BASA Untuk Kelas XI SMA/MA Sederajat



X1

Semester Genap

Lampiran 19 Modul Ajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

MODUL AJAR

**KELAS EKSPERIMEN (INKUIRI TERBIMBING
MENGUNAKAN MEDIA PERANGKAT PRAKTIKUM PADA
MATERI TITRASI ASAM BASA)**

A. Informasi Umum

1. Identitas

Sekolah : MAN Kendal
Kelas/Semester : XI/2
Mata Pelajaran : Kimia
Materi Pokok : Titrasi Asam Basa
Alokasi Waktu : 2 x 3 JP

2. Profil Pelajar Pancasila

- Mandiri : peserta didik menuliskan dan mengemukakan pertanyaan yang sudah dibuatnya dalam diskusi kelas serta mencari referensi dan data-data pendukung argumennya, serta peserta didik dapat mengelola pikiran, perasaan dan tindakannya agar tetap optimal untuk mencapai tujuan pengembangan diri dan prestasinya.
- Bernalar Kritis : peserta didik dapat mengidentifikasi, mengklarifikasi dan menganalisis informasi yang

relevan serta memprioritaskan beberapa gagasan tertentu.

- Gotong royong : peserta didik memiliki kemampuan kolaborasi, bekerja sama dengan orang lain disertai perasaan senang dan menunjukkan sikap positif, memahami perspektif orang lain, memiliki kemampuan berbagi dan menempatkan segala sesuatu sesuai tempat dan porsinya, serta menghargai pencapaian dan kontribusi orang lain, dan menghargai keputusan bersama dan berusaha untuk membuat keputusan melalui musyawarah untuk mufakat.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
9.5 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan titrasi asam basa, dan peran penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari	9.5.1 Menganalisis pengertian titrasi asam basa 9.5.2 Mengidentifikasi jenis dan komponen titrasi asam basa 9.5.3 Menganalisis prinsip kerja titrasi asam basa 9.5.4 Mengidentifikasi daerah titik ekuivalen pada kurva titrasi 9.5.5 Membuktikan dan menganalisis pH larutan titrasi asam basa

	9.5.6 Menganalisis peran penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menganalisis pengertian dan komponen titrasi asam basa serta perhitungan pada materi titrasi asam basa melalui pemaparan pendidik secara tertib dan sistematis (C4)
2. Peserta didik mampu menyimpulkan materi titrasi asam basa secara tertib dan sistematis diakhir pembelajaran kimia (C5)
3. Peserta didik mampu membuktikan pH larutan titrasi asam basa melalui praktikum kimia pada materi titrasi asam basa (C5)
4. Peserta didik mampu menganalisis fungsi dan peran serta cara kerja praktikum kimia pada materi titrasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari secara tertib dan sistematis (C4)

D. Model atau Pendekatan Pembelajaran

Model Pembelajaran : inkuiri terbimbing

Pendekatan Pembelajaran : diskusi kelompok

E. Media atau Alat Pembelajaran

Media Pembelajaran : ppt, video praktikum dan panduan praktikum beserta *pretest* dan *posttest*

Alat Pembelajaran : laptop (PC), media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa dan ATK

F. Langkah-langkah Pembelajaran**Pertemuan 1 (1 x 3 JP)**

Sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing menurut (Djamarah, 2008)	Pendahuluan	Alokasi Waktu
Perumusan masalah	- Pendidik melakukan pembukaan dengan salam dan mengajak berdoa'a bersama sebelum pelajaran dimulai (spiritual) - Pendidik menanyakan kabar dan kondisi kesehatan kemudian	30 menit

	mengkondisikan peserta didik dengan mengecek kehadiran peserta didik (disiplin) • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (disiplin) • Pendidik memberikan tugas berupa <i>pretest</i> secara mandiri • Pendidik memberikan motivasi secara langsung terkait motivasi belajar dan lain sebagainya yang dapat membangun semangat peserta didik • Pendidik melakukan apersepsi kepada peserta didik dengan mengingatkan materi sebelumnya yaitu larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari (konsentrasi) a. Apa sajakah contoh larutan penyangga dalam	
--	---	--

	kehidupan sehari-hari? b. Bagaimanakah peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari?	
Kegiatan Inti		Alokasi Waktu
Pembentukan hipotesis dan eksperimen	• Pendidik menyampaikan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai serta lingkup materi yang dipelajari (fokus dan konsentrasi) • Pendidik membagikan materi melalui media interaktif ppt • Pendidik mengaitkan materi dengan ayat makkiyah tentang materi titrasi asam basa pada QS. Al-A'la ayat 1-3 dan aplikasi atau gambaran pada materi di kehidupan sehari-hari lalu menjelaskan kepada peserta didik (spiritual dan aktual)	100 menit

Kegiatan Penutup		Alokasi Waktu
Evaluasi hipotesis dan pembentukan kesimpulan	• Pendidik memberikan tugas membuat <i>mind mapping</i> kepada peserta didik berupa tugas kelompok tentang materi titrasi asam basa • Pendidik mengarahkan peserta didik menyimpulkan beberapa hal terkait materi titrasi asam basa (berani dan percaya diri) • Peserta didik diberi pesan oleh pendidik untuk mempersiapkan pertemuan selanjutnya yaitu praktikum secara langsung di laboratorium dalam penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa, mengerjakan laporan hasil praktikum, dan mengerjakan <i>posttest</i> secara mandiri. Selain itu peserta didik diberi tahu	50 menit

	untuk membawa bahan praktikum berupa 1 buah kelapa yang sudah di parut • Pendidik mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a bersama-sama dan salam penutup (spiritual)	
--	--	--

Pertemuan 2 (1 x 3 JP)

Sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing menurut (Djamarah, 2008)	Pendahuluan	Alokasi Waktu
Perumusan masalah	• Pendidik melakukan pembukaan dengan salam dan mengajak berdo'a bersama sebelum pelajaran dimulai (spiritual) • Pendidik menanyakan kabar dan kondisi kesehatan kemudian mengkondisikan peserta didik dengan mengecek kehadiran peserta didik (disiplin) • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (disiplin)	30 menit

	• Pendidik memberikan motivasi secara langsung terkait motivasi belajar dan lain sebagainya yang dapat membangun semangat peserta didik • Pendidik melakukan apersepsi kepada peserta didik dengan mengingatkan materi titrasi asam basa (konsentrasi) a. Apa manfaat titrasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari terutama pada bidang industri? b. Apa yang terjadi pada larutan apabila titrasi melebihi titik ekuivalen?	
Kegiatan Inti		Alokasi Waktu
Pembentukan hipotesis dan eksperimen	• Pendidik mengarahkan peserta didik untuk melaksanakan penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa dan	100 menit

	mengerjakan tugas secara kelompok • Pendidik memberikan tugas berupa <i>posttest</i> secara mandiri	
Kegiatan Penutup		Alokasi Waktu
Evaluasi hipotesis dan pembentukan kesimpulan	• Pendidik mengarahkan peserta didik menyimpulkan beberapa hal terkait penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa (berani dan percaya diri) • Pendidik mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam penutup (spiritual)	50 menit

Kendal, 20 Mei 2024

Mengetahui,
Pendidik Kimia MAN Kendal



Juni Purwanti Kusumastuti, S.Pd
NIP: 196906031993032002

Peneliti,



Novia Kusumadewi
NIM: 2008076075

MODUL AJAR
KELAS KONTROL
(MODEL PEMBELAJARAN KONVENSIONAL)

A. Informasi Umum

1. Identitas

Sekolah : MAN Kendal
Kelas/Semester : XI/2
Mata Pelajaran : Kimia
Materi Pokok : Titrasi Asam Basa
Alokasi Waktu : 2 x 3 JP

2. Profil Pelajar Pancasila

- Mandiri : peserta didik menuliskan dan mengemukakan pertanyaan yang sudah dibuatnya dalam diskusi kelas serta mencari referensi dan data-data pendukung argumennya, serta peserta didik dapat mengelola pikiran, perasaan dan tindakannya agar tetap optimal untuk mencapai tujuan pengembangan diri dan prestasinya.
- Bernalar Kritis : peserta didik dapat mengidentifikasi, mengklarifikasi dan menganalisis informasi yang relevan serta memprioritaskan beberapa gagasan tertentu.

- Gotong royong : peserta didik memiliki kemampuan kolaborasi, bekerja sama dengan orang lain disertai perasaan senang dan menunjukkan sikap positif, memahami perspektif orang lain, memiliki kemampuan berbagi dan menempatkan segala sesuatu sesuai tempat dan porsinya, serta menghargai pencapaian dan kontribusi orang lain dan menghargai keputusan bersama dan berusaha untuk membuat keputusan melalui musyawarah untuk mufakat.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
9.5 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan titrasi asam basa, dan peran penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari	9.5.1 Menganalisis pengertian titrasi asam basa 9.5.2 Mengidentifikasi jenis dan komponen titrasi asam basa 9.5.3 Menganalisis prinsip kerja titrasi asam basa 9.5.4 Mengidentifikasi daerah titik ekuivalen pada kurva titrasi 9.5.5 Membuktikan dan menganalisis pH larutan titrasi asam basa 9.5.6 Menganalisis peran penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi

	asam basa dalam kehidupan sehari-hari
--	---------------------------------------

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menganalisis pengertian dan komponen titrasi asam basa serta perhitungan pada materi titrasi asam basa melalui pemaparan pendidik secara tertib dan sistematis (C4)
2. Peserta didik mampu menyimpulkan materi titrasi asam basa secara tertib dan sistematis (C5)
3. Peserta didik mampu membuktikan pH larutan titrasi asam basa (C5)
4. Peserta didik mampu menganalisis fungsi dan peran serta cara kerja dan penggunaan pada penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari secara tertib dan sistematis (C4)

D. Model atau Pendekatan Pembelajaran

Model Pembelajaran : konvensional

Pendekatan Pembelajaran : Tipe TPS (Think, Pair, Share)

E. Media atau Alat Pembelajaran

Media Pembelajaran : ppt, video praktikum dan panduan praktikum beserta *pretest* dan *posttest*

Alat Pembelajaran : laptop (PC) dan ATK

F. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (1 x 3 JP)

Pendahuluan	Alokasi Waktu
• Pendidik melakukan pembukaan dengan salam dan mengajak berdoa bersama sebelum pelajaran dimulai (spiritual) • Pendidik menanyakan kabar dan kondisi kesehatan kemudian mengkondisikan peserta didik dengan mengecek kehadiran peserta didik (disiplin) • Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (disiplin) • Pendidik memberikan tugas berupa <i>pretest</i> secara mandiri • Pendidik memberikan motivasi secara langsung terkait motivasi belajar dan lain sebagainya yang dapat membangun semangat peserta didik • Pendidik melakukan apersepsi kepada peserta didik dengan mengingatkan materi sebelumnya yaitu larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari (konsentrasi) a. Apa sajakah contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari?	30 menit

b. Bagaimanakah peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari?	
Kegiatan Inti	Alokasi Waktu
• Pendidik menyampaikan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai serta lingkup materi yang dipelajari (fokus dan konsentrasi) • Pendidik membagikan materi melalui media interaktif ppt • Pendidik mengaitkan materi dengan ayat makkiyah tentang materi titrasi asam basa pada QS. Al-A'la ayat 1-3 dan aplikasi atau gambaran pada materi di kehidupan lalu menjelaskan kepada peserta didik (spiritual dan aktual) • Pendidik memberikan tugas kepada peserta didik berupa tugas kelompok tentang materi titrasi asam basa setelah penayangan vidio praktikum	100 menit
Kegiatan Penutup	Alokasi Waktu
• Pendidik mengarahkan peserta didik menyimpulkan beberapa hal terkait materi titrasi asam dan basa (berani dan percaya diri) • Pendidik mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a bersama-sama dan salam penutup (spiritual)	50 menit

Pertemuan 2 (1 x 3 JP)

Pendahuluan	Alokasi Waktu
• Pendidik melakukan pembukaan dengan salam dan mengajak berdo'a bersama sebelum pelajaran dimulai (spiritual) • Pendidik menanyakan kabar dan kondisi kesehatan kemudian mengkondisikan peserta didik dengan mengecek kehadiran peserta didik (disiplin)	30 menit

• Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (disiplin) • Pendidik memberikan motivasi secara langsung terkait motivasi belajar dan lain sebagainya yang dapat membangun semangat peserta didik • Pendidik melakukan apersepsi kepada peserta didik dengan mengingatkan materi titrasi asam basa (konsentrasi) a. Apa manfaat titrasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari terutama pada bidang industri? b. Apa yang terjadi pada larutan apabila titrasi melebihi titik ekuivalen?	
Kegiatan Inti	Alokasi Waktu
• Pendidik memberikan tugas membuat <i>mind mapping</i> kepada peserta didik berupa tugas kelompok tentang materi titrasi asam basa • Pendidik memberikan tugas berupa <i>posttest</i> secara mandiri	100 menit
Kegiatan Penutup	Alokasi Waktu
• Pendidik mengarahkan peserta didik menyimpulkan beberapa hal terkait penerapan media perangkat praktikum pada materi titrasi asam basa (berani dan percaya diri) • Pendidik mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a bersama-sama dan salam penutup (spiritual)	50 menit

Kendal, 20 Mei 2024

Mengetahui,
Pendidik Kimia MAN Kendal



Juni Purwanti Kusumastuti, S.Pd
NIP: 196906031993032002

Peneliti,



Novia Kusumadewi
NIM: 2008076075

LAMPIRAN

A. TITRASI ASAM BASA

1. Sejarah Titration Asam Basa

Istilah “titration” berasal dari bahasa Latin *titulus* yang berarti prasasti atau gelar. Kata Perancis *titer* berarti pangkat. Analisis volumetrik pertama kali ditemukan di Perancis pada akhir abad ke-18. François Antoine Henri Descroisirs François mengembangkan buret pertama (mirip dengan silinder ukur) pada tahun 1791. Joseph-Louis Gay-Lussac mengembangkan versi buret yang lebih baik dengan menambahkan lengan samping dan memberinya nama “pipet” dan “buret.” dalam makalah tahun 1824 tentang standardisasi larutan indigo. Kemajuan penting dalam metodologi dan mempopulerkan analisis volumetrik dicapai oleh Karl Friedrich Mohr. Dia mendesain ulang buret dengan memasukkan penjepit dan ujung di bagian bawah dan menulis buku teks pertamanya, berjudul “*Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrimethode*” (Buku teks metode titration kimia analitik). Diterbitkan pada tahun 1855.

2. Pembahasan Titration Asam Basa

Titration adalah suatu prosedur yang dilakukan untuk menentukan konsentrasi larutan asam atau basa berdasarkan reaksi netralisasi. Titration berdasarkan volume suatu larutan disebut **titration volumetrik**. Saat mengukur volume, usahakan seakurat mungkin menggunakan alat standar seperti buret dan pipet. Titration yang melibatkan reaksi antara asam dan basa disebut titration asam basa, analisis asam basa ataupun asidi alkalimetri.

Selama titration, larutan basa atau asam diubah secara bertahap menjadi larutan asam atau basa menggunakan buret hingga keduanya bereaksi sempurna. Persoalan, bagaimana cara mengetahui bahwa kedua larutan tepat habis bereaksi? Salah satu cara, yaitu dengan mengukur nilai pH dengan menggunakan indikator. Membuat suatu larutan standar dengan konsentrasi tertentu dapat digunakan persamaan:

$$\text{Molaritas} = \frac{\text{massa}}{M_r} \times \frac{1000}{V} \quad (1)$$

Dengan molaritas larutan yang akan dibuat dalam satuan mol/l. Massa adalah massa zat yang akan dilarutkan (gram), M_r adalah massa molekul relatif zat yang akan

dilarutkan dan V adalah volume labu ukur yang akan digunakan (mL).

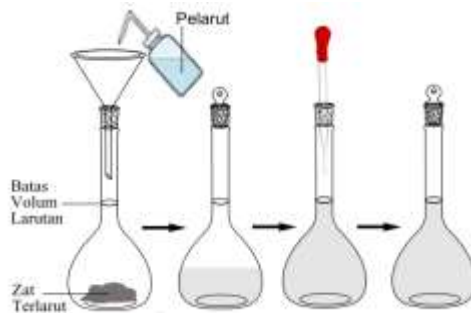
Langkah-langkah pembuatan larutan standar adalah:

- a. Menghitung jumlah zat dan volume pelarut yang dibutuhkan untuk mencapai konsentrasi yang diinginkan.
- b. Menimbang zat yang akan dilarutkan dengan teliti dan memasukkannya ke dalam labu volumetri yang telah ditentukan volume nya.
- c. Menambahkan air suling (aquades) ke dalam labu volumetri hingga mencapai setengah bagian labu.
- d. Mengaduk larutan dengan memutar labu volumetri.
- e. Menambahkan aquades dengan pipet tetes secara perlahan-lahan hingga volume larutan mencapai tanda batas pada leher labu. Berhimpit nya tanda batas labu ukur dan volume pelarut seperti pada gambar berikut:



Gambar 1 Miniskus pelarut pada leher labu ukur. (A) Pelarut air membentuk miniskus cekung (B) Pelarut raksa membentuk miniskus cembung (Sutardi dkk, 2020)

- f. Menutup labu dengan sumbat dan kocoknya kembali agar larutan homogen.



Gambar 2 Tata cara pengenceran pada pembuatan larutan standar (Sutardi dkk, 2020)

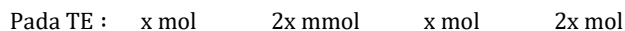
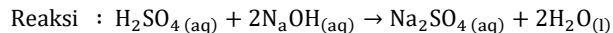
Jika larutan terlalu pekat, larutan standar dan analit dapat diencerkan dengan menambahkan sejumlah pelarut tertentu. Tentu saja, molaritas suatu larutan berubah

seiring dengan pengenceran. Perubahan molaritas larutan mengikuti persamaan sebagai berikut:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2 \quad (2)$$

Keterangannya yaitu M_1 adalah molaritas mula-mula, M_2 adalah molaritas setelah pengenceran, V_1 adalah volume larutan awal yang akan diencerkan dan V_2 adalah volume akhir setelah ditambah pelarut (setelah diencerkan).

Pada titik ekuivalen (TE) untuk reaksi tersebut, perbandingan mol untuk setiap zat yang terlibat dalam reaksi dapat diketahui dari koefisien stokiometri dalam persamaan reaksi. Dalam reaksi:



Pada titik ekuivalen, perbandingan jumlah mol zat-zat yang bereaksi sama dengan perbandingan koefisien reaksinya. Oleh karena itu, pada saat terjadi titik ekuivalen, berlaku persamaan:

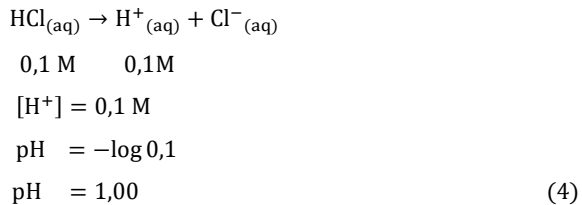
$$n_a \times M_a \times V_a = n_b \times M_b \times V_b \quad (3)$$

Keterangannya yaitu n adalah valensi asam atau basa, M adalah molaritas asam atau basa dan V adalah volume asam atau basa. Dalam titrasi asam-basa, perubahan pH yang terjadi seiring penambahan larutan titran (asam atau basa) dapat digambarkan dalam kurva titrasi. Ada beberapa kemungkinan titrasi yang dapat terjadi:

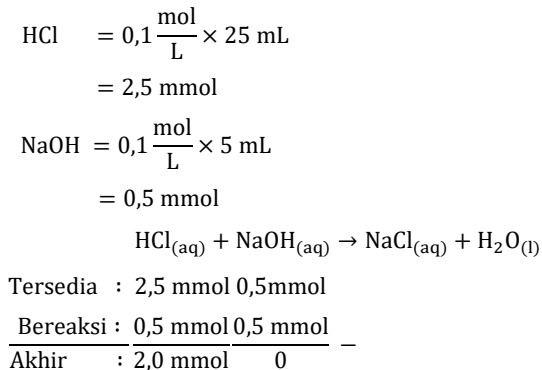
- a. Titrasi asam dengan basa
 - Titrasi asam kuat dengan basa kuat
 - Titrasi asam kuat dengan basa lemah
 - Titrasi asam lemah dengan basa kuat
 - Titrasi asam lemah dengan basa lemah
- b. Titrasi basa dengan asam
 - Titrasi basa kuat dengan asam kuat
 - Titrasi basa lemah dengan asam kuat
 - Titrasi basa kuat dengan asam lemah

Karena adanya reaksi antara asam kuat dan basa kuat, maka pH larutan dihasilkan adalah netral, yaitu pH 7. Indikator yang biasa digunakan untuk titrasi asam kuat dengan basa kuat adalah metil merah, bromtimol biru, dan fenolftalein (lebih tajam). Misalnya larutan HCl atau NaOH. Titik titrasi setara asam kuat dan basa kuat adalah pH 7. Indikator fenolftalein biasanya digunakan. Indikator fenolftalein tidak berwarna dalam larutan asam dan berwarna merah muda dalam larutan basa. Berikut perhitungan titrasi asam kuat dengan basa kuat. Apabila 25 mL larutan HCl 0,1 M di titrasi dengan larutan NaOH 0,1 M, nilai pH-nya akan berubah. Perubahan nilai pH ini dapat dihitung sebagai berikut.

- 1) Sebelum NaOH 0,1 M ditambahkan, maka larutan yang ada pada labu erlenmeyer hanya HCl 0,1 M sehingga pH dapat dihitung sebagai berikut:



- 2) Pada penambahan 5 mL NaOH 0,1 M ke dalam 25 mL HCl 0,1 M, maka nilai pH dapat dihitung sebagai berikut:



Setelah reaksi, terdapat 2,0 mmol HCl dalam volume 30 mL, maka:

$$\begin{aligned}[\text{HCl}] &= \frac{2,0 \text{ mmol}}{30 \text{ mL}} \\ [\text{HCl}] &= 0,067 \text{ M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,067 \text{ M} \\ \Rightarrow \text{pH} &= -\log 0,067 \\ \text{pH} &= 1,18\end{aligned}\quad (5)$$

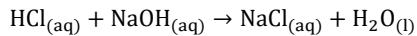
- 3) Dengan cara yang sama, pada penambahan NaOH 0,1 M sebanyak 20 mL, maka nilai pH dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{HCl} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL}$$

$$= 2,5 \text{ mmol}$$

$$\text{NaOH} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 20 \text{ mL}$$

$$= 2,0 \text{ mmol}$$



Tersedia : 2,5 mmol 2,0 mmol

$$\begin{array}{r} \text{Bereaksi : } 2,0 \text{ mmol } 2,0 \text{ mmol} \\ \hline \text{Akhir} \quad : 0,5 \text{ mmol} \quad 0 \end{array} -$$

Setelah reaksi, terdapat 0,5 mmol HCl dalam volume 45 mL, maka:

$$[\text{HCl}] = \frac{0,5 \text{ mmol}}{45 \text{ mL}}$$

$$[\text{HCl}] = 0,011\text{M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,011\text{M}$$

$$\text{pH} = -\log 0,011$$

$$\text{pH} = 1,95 \quad (6)$$

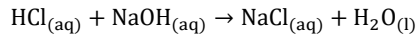
- 4) Pada penambahan NaOH 0,1 M sebanyak 25 mL, maka jumlah mol NaOH dan HCl sama. Berarti keduanya tepat habis, maka larutan bersifat netral, pH = 7. pH ini yang disebut sebagai **titik ekuivalen**.
- 5) Pada penambahan NaOH 0,1 M sebanyak 45 mL, maka nilai pH dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{HCl} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL}$$

$$= 2,5 \text{ mmol}$$

$$\text{NaOH} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 45 \text{ mL}$$

$$= 4,5 \text{ mmol}$$



Tersedia : 2,5 mmol 4,5 mmol

$$\begin{array}{l} \text{Bereaksi : } 2,5 \text{ mmol } 2,5 \text{ mmol} \\ \text{Akhir} \quad : \quad 0 \quad 2,0 \text{ mmol} \quad - \end{array}$$

Setelah reaksi, terdapat 2,0 mmol NaOH dalam volume 70 mL, maka:

$$[\text{NaOH}] = \frac{2,0 \text{ mmol}}{70 \text{ mL}}$$

$$[\text{NaOH}] = 0,029\text{M} \Rightarrow [\text{OH}^+] = 0,029\text{M}$$

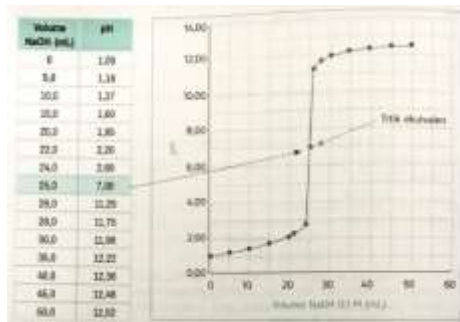
$$\text{pOH} = -\log 0,029$$

$$\text{pH} = 1,54$$

$$\text{pH} = 14 - 1,54$$

$$\text{pH} = 12,46 \quad (7)$$

Dengan cara tersebut, maka akan diperoleh data seperti pada tabel berikut. Selanjutnya, dari data itu dapat dibuat kurva titrasi asam kuat dengan basa kuat.



Gambar 3 Kurva perubahan pH variasi pereaksi NaOH (Unggul, 2021)

Pada titrasi asam lemah dengan basa kuat, titrasi dilakukan dengan menggunakan larutan basa kuat yang berada di dalam buret, sedangkan asam lemah yang akan di titrasi (analit atau titrat) berada dalam labu erlenmeyer atau labu conical dengan volume yang diketahui, misalnya 250 mL. Titik ekuivalen tercapai ketika jumlah basa kuat yang ditambahkan secara kimia setara dengan jumlah asam lemah yang ada dalam larutan. Pada titik ini, semua asam lemah telah bereaksi dengan basa kuat sehingga pH larutan akan berubah secara tajam. Berikut ini gambaran perhitungan titrasi asam lemah dengan basa kuat, misalnya 25 mL CH_3COOH 0,1 M dengan NaOH 0,1 M, terdapat perbedaan pola kurva

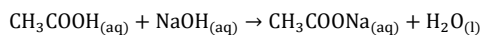
titrasi. Oleh karena itu, pada saat NaOH habis dan CH_3COOH tersisa, maka terjadi larutan penyangga.

- 1) Sebelum NaOH 0,1 M ditambahkan, larutan yang ada pada labu erlenmeyer hanya CH_3COOH 0,1 M, sebagai asam lemah dengan $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$, sehingga pH dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 [\text{H}^+] &= \sqrt{K_a \times [\text{asam}]} \\
 [\text{H}^+] &= \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \times 0,1} = \sqrt{1,8 \times 10^{-6}} \\
 \text{pH} &= -\log(1,8 \times 10^{-6})^{\frac{1}{2}} \\
 &= 2,87 \qquad \qquad \qquad (8)
 \end{aligned}$$

- 2) Pada penambahan 5 mL NaOH 0,1 M ke dalam 25 mL CH_3COOH 0,1 M, maka nilai pH dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{CH}_3\text{COOH} &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL} \\
 &= 2,5 \text{ mmol} \\
 \text{NaOH} &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 5 \text{ mL} \\
 &= 0,5 \text{ mmol}
 \end{aligned}$$



Tersedia : 2,5 mmol 0,5 mmol -

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Bereaksi} & : & -0,5 \text{ mmol} \quad -0,5 \text{ mmol} \quad +0,5 \text{ mmol} \\
 \text{Akhir} & : & 2,0 \text{ mmol} \quad 0 \quad 0,5 \text{ mmol} \quad +
 \end{array}$$

Setelah reaksi, terdapat 2,0 mmol CH_3COOH dan CH_3COONa 0,5 mmol membentuk larutan penyangga.

$$[H^+] = K_a \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{2,0}{0,5} = 1,8 \times 10^{-5} \times 4$$

$$= 7,2 \times 10^{-5}$$

$$pH = -\log 7,2 \times 10^{-5}$$

$$pH = 4,14 \quad (9)$$

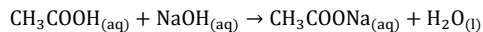
- 3) Pada penambahan 25 mL NaOH 0,1 M, maka CH_3COOH tepat habis dan terbentuk CH_3COONa yang mengalami hidrolisis. Perhitungan nilai pH-nya dapat dilakukan sebagai berikut:

$$CH_3COOH = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL}$$

$$= 2,5 \text{ mmol}$$

$$NaOH = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL}$$

$$= 2,5 \text{ mmol}$$



$$\text{Tersedia : } 2,5 \text{ mmol} \quad 2,5 \text{ mmol} \quad -$$

$$\text{Bereaksi : } -2,5 \text{ mmol} \quad -2,5 \text{ mmol} \quad +2,5 \text{ mmol}$$

$$\text{Akhir : } \frac{0}{0} \quad \frac{0}{0} \quad \frac{2,5 \text{ mmol}}{2,5 \text{ mmol}} +$$

Setelah reaksi, terdapat 2,5 mmol CH_3COONa dalam volume 50 mL, maka nilai pH dapat dihitung sebagai berikut:

$$[CH_3COONa] = \frac{2,5 \text{ mmol}}{50 \text{ mL}} = 0,05 \text{ M}$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} [CH_3COO^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}}} (0,05)$$

$$= \sqrt{2,7 \times 10^{-11}}$$

$$pOH = -\frac{1}{2} \log 10^{-11} - \frac{1}{2} \log 2,7 = 5,5 - 0,22$$

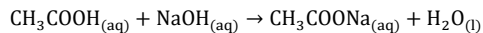
$$= 5,32$$

$$\text{pH} = 14 - 5,32 = 8,68 \quad (10)$$

- 4) Pada penambahan 40 mL NaOH 0,1 M, maka CH_3COOH habis, terbentuk CH_3COONa yang mengalami hidrolisis, serta tersisa NaOH. Perhitungan Nilai pH-nya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{CH}_3\text{COOH} &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25 \text{ mL} \\ &= 2,5 \text{ mmol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NaOH} &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 45 \text{ mL} \\ &= 4,5 \text{ mmol} \end{aligned}$$



Tersedia	: 2,5 mmol	4,5 mmol	-
Bereaksi	: 2,5 mmol	2,5 mmol	
Akhir	: 0	2,0 mmol	+

Setelah reaksi, terdapat 2,0 mmol NaOH dalam volume 70 mL, maka:

$$[\text{NaOH}] = \frac{2,0 \text{ mmol}}{70 \text{ mL}}$$

$$[\text{NaOH}] = 0,029\text{M} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0,029\text{M}$$

$$\text{pOH} = -\log 0,029$$

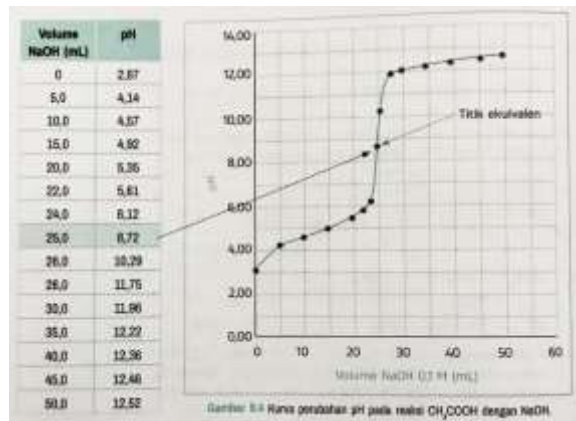
$$\text{pOH} = 1,54$$

$$\text{pH} = 14 - 1,54$$

$$\text{pH} = 12,46 \quad (11)$$

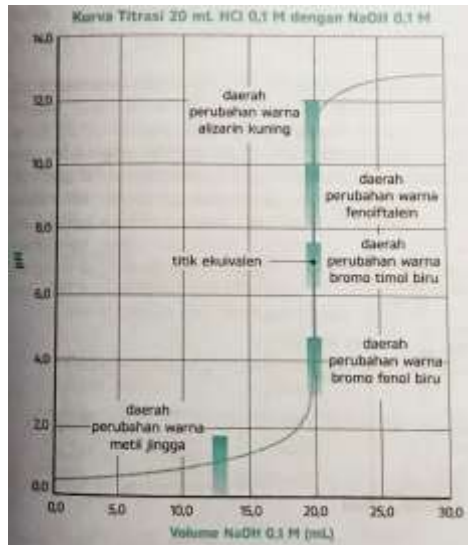
Berikut ini disajikan data dari pengamatan perubahan pH pada titrasi asam lemah dengan

basa kuat dengan menggunakan pH meter dan kurva titrasi yang didapatkan dari data tersebut.



Gambar 4 Kurva perubahan pH variasi pereaksi NaOH
(Unggul, 2021)

Manfaat dari kurva titrasi adalah untuk menentukan indikator yang dipilih. Syarat pemilihan indikator, yaitu trayek perubahan warna indikator terjadi pada daerah titik ekuivalen dengan perubahan warna yang jelas. Sebagai contoh pada titrasi 20 mL HCl 0,1 M dengan NaOH 0,1 M, titik ekuivalen pada pH = 7 dengan volume NaOH mL.



Gambar 5 Kurva perubahan pH pada reaksi HCl dengan NaOH dengan trayek perubahan warna beberapa indikator
(Unggul, 2021)

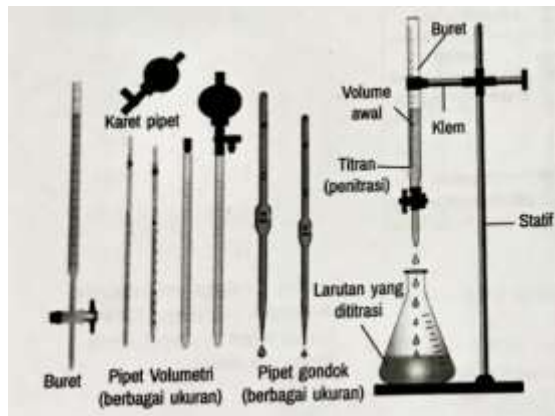
- a. Jika dipilih indikator metil jingga, warna sudah berubah pada volume NaOH sekitar 12,5 mL, padahal seharusnya 20 mL. Dengan demikian, terjadi kesalahan volume 7,5 mL atau 37,5% sehingga tidak tepat apabila menggunakan metil jingga.
- b. Jika dipilih bromo fenol biru atau bromo timol biru warna akan berubah pada volume mendekati 20 mL, bahkan tepat 20 mL tetapi

permasalahannya adalah perubahan warna dari kuning ke biru kadang-kadang kurang jelas.

- c. Pilihan yang paling tepat adalah menggunakan fenolftalein (PP) karena perubahan warna terjadi pada volume NaOH 20 mL dan warna berubah dari tidak berwarna menjadi merah. Titrasi akan dihentikan pada saat warna merah muda.

Secara teknis, titrasi melibatkan melewati larutan basa secara bertahap melalui buret ke dalam sejumlah larutan asam dalam labu Erlenmeyer hingga keduanya siap, yang menunjukkan perubahan warna dan reaksi indikator. Segera setelah indikator berubah warna, penambahan (titrasi) dihentikan dan volumenya dicatat sebagai volume titik akhir titrasi. Larutan stok yang ditambahkan ke dalam buret disebut larutan titrasi. Perubahan warna indikator yang menunjukkan konsumsi tepat kedua larutan reaksi tidak selalu seakurat yang dihitung secara teoritis. Volume titrasi yang ditentukan dengan perhitungan teoritis disebut

titik ekuivalen. Perbedaan antara volume pada titik akhir titrasi dan volume pada titik tersebut disebut kesalahan titrasi. Besarnya kesalahan titrasi ditentukan oleh pemilihan indikator. Semakin akurat indikatornya, semakin kecil kesalahan titrasinya.

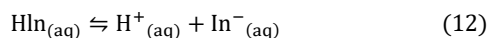


Gambar 6 Peralatan Titrasi Asam Basa
(Unggul, 2021)

Titik ekuivalen adalah titik di mana jumlah mol ion OH^- yang ditambahkan ke dalam larutan sama dengan jumlah mol H^+ yang ada pada awalnya. Untuk menentukan titik ekuivalen suatu titrasi, penting untuk mengetahui berapa

banyak basa yang ditambahkan ke asam dalam labu buret. Salah satu metode yang digunakan adalah dengan menambahkan beberapa tetes indikator asam-basa ke dalam larutan asam pada awal titrasi. Indikator adalah senyawa asam atau basa lemah yang memiliki warna yang sangat berbeda antara bentuk terionisasi dan bentuk tidak terionisasi. Perubahan warna ini terkait dengan perubahan nilai pH larutan yang mempengaruhi kesetimbangan ionisasi indikator tersebut.

Titik akhir titrasi tercapai ketika indikator berubah warna. Namun, tidak semua indikator berubah warna pada pH yang sama, sehingga pemilihan indikator titrasi tertentu bergantung pada sifat asam dan basa yang digunakan dalam titrasi, baik kuat maupun lemah. Dengan memilih indikator titrasi yang tepat, titik akhir titrasi dapat digunakan untuk menentukan titik ekuivalen dengan lebih akurat.



Jika indikator berada dalam lingkungan agak asam, kesetimbangan bergeser ke kiri

sesuai prinsip Le Châtelier dan warna area indikator berubah menjadi bentuk tak terionisasi (HIn). Sebaliknya, pada medium basa, kesetimbangan bergerak ke kanan dan warna larutan pada dasarnya mirip dengan warna basa konjugasi (In⁻). Secara kasar, rasio konsentrasi berikut dapat digunakan untuk memprediksi warna yang akan ditampilkan suatu indikator:

$$\frac{[\text{HIn}]}{[\text{In}^-]} \geq 10 \text{ warna asam (HIn) akan dominan}$$

$$\frac{[\text{HIn}]}{[\text{In}^-]} \leq 0,1 \text{ warna basa konjugat (In}^-\text{) akan dominan}$$

Jika $[\text{HIn}] \approx [\text{In}^-]$, maka warna indikator adalah kombinasi dari warna HIn dan In⁻.

Titik akhir indikator bukanlah titik pH spesifik, melainkan rentang pH di mana perubahan warna indikator terjadi. Dalam praktiknya, indikator dipilih berdasarkan rentang titik akhir yang terjadi pada bagian paling tajam dari kurva titrasi. Dengan demikian, pH pada titik tersebut berada dalam rentang di mana indikator mengalami perubahan warna. Contohnya, fenolftalein digunakan sebagai indikator dalam titrasi antara NaOH dan HCl.

Fenolftalein tidak berwarna dalam larutan asam atau netral, tetapi berubah menjadi merah muda dalam lingkungan basa.

Tabel 17.1 Beberapa Indikator Asam-Basa yang Lazim

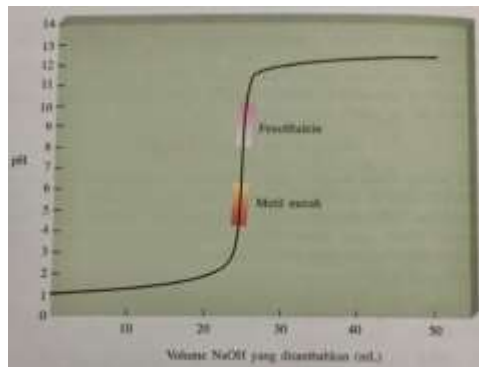
Indikator	Warna		Kisaran pH*
	Dalam Asam	Dalam Basa	
Timol biru	Merah	Kuning	1,2 – 2,8
Bromotimol biru	Kuning	Ungu kebiruan	3,0 – 4,6
Metil jingga	Jingga	Kuning	3,1 – 4,4
Metil merah	Merah	Kuning	4,2 – 6,3
Klorofenol biru	Kuning	Merah	4,8 – 6,4
Bromotimol hijau	Kuning	Biru	6,0 – 7,6
Kresol merah	Kuning	Merah	7,2 – 8,8
Fenolftalein	Tak berwarna	Pink kemerahan	8,3 – 10,0

*Kisaran pH didefinisikan sebagai kisaran di mana indikator berubah dari warna asam ke warna basa.

Gambar 7 Indikator Asam Basa
(Chang, 2004)

Pengukuran pH menunjukkan nilai di bawah < 3 . Indikator 8,3 tidak menunjukkan warna pada pH tersebut tetapi mulai berubah menjadi merah muda kemerahan ketika pH melampaui 8,3. Kurva pH yang curam di sekitar titik ekuivalen berarti bahwa penambahan NaOH dalam jumlah kecil, misalnya 0,05 mL (sekitar volume satu tetes cairan dari buret), akan meningkatkan pH larutan secara signifikan. Yang penting, bagian curam dari kurva pH mencakup area di mana fenolftalein mulai berubah warna

menjadi merah muda kemerahan. Jika titik ekuivalen tercapai, indikator tersebut dapat digunakan untuk menentukan titik ekuivalen titrasi.



Gambar 8 Kurva titrasi asam kuat dengan basa kuat
(Chang, 2004)

G. Sumber Belajar

- Galiga, H.F. (2019) *'Development of an improvised convertible distillation apparatus for teaching and learning chemistry'*, The Palawan Scientist, 11, pp. 65–84.
- Listyarini, R. V. et al. (2019) *'The integration of green chemistry principles into small scale chemistry practicum for senior high school students'*, Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 8(3), pp. 371–378. Available at: <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i3.19250>.
- Sutardi dkk (2020) *Modul Pembelajaran Kimia Titrasi Asam Basa*.

Chang Raymond (2004) *Kimia Dasar: Konsep-konsep inti*. Edisi Keti. Edited by S.. Lemeda Simarmata. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.

Unggul, S. (2021) *Kimia*. Edited by Supriyana. Jakarta: Penerbit Erlangga.

H. Rubrik Penilaian

- Norma Penilaian

Skor untuk setiap jawaban yang benar = 10

Maksimal = $10 \times 10 = 100$

Nilai tes pengetahuan = Jumlah jawaban benar x 10

Lampiran 20 Daftar Nama Sampel Penelitian

a. Kelas Eksperimen

No	Kode	Nama	Kelas
1.	Kelas-1	Ahmad Lukman	XI F
2.	Kelas-1	Akmallia Dwi Kurnia Hasna	XI F
3.	Kelas-1	Anabel Wirasetia Kurniawan	XI F
4.	Kelas-1	Aulia Mutiara Hati	XI F
5.	Kelas-1	Chelsea Amanda Wijayanthi	XI F
6.	Kelas-1	Eka Widhi Astuti	XI F
7.	Kelas-1	Fatin Laelani Putri	XI F
8.	Kelas-1	Fitri Dwi Nafisah	XI F
9.	Kelas-1	Hanif Aqli Nur	XI F
10.	Kelas-1	Keysha Agni Destia Renata	XI F
11.	Kelas-1	Laelatul Munawaroh	XI F
12.	Kelas-1	Langit Satria Pamungkas	XI F
13.	Kelas-1	Laudya Cindy Claresta	XI F
14.	Kelas-1	Layyinatus Shifah	XI F
15.	Kelas-1	M. Rikza Chusnil Mubarak	XI F
16.	Kelas-1	Meilina Nur Mawaddah	XI F
17.	Kelas-1	Muhammad Akbarul Faiz	XI F
18.	Kelas-1	Muhammad Farid Hukama	XI F
19.	Kelas-1	Muhammad Firman Hakim	XI F
20.	Kelas-1	Muhammad Husni Fathin Awfar	XI F
21.	Kelas-1	Muhammad Yusuf Wildan	XI F
22.	Kelas-1	Nadya Putri Risma Hakim	XI F
23.	Kelas-1	Naili Minkhatul Halwa	XI F
24.	Kelas-1	Najih Firda Faza	XI F
25.	Kelas-1	Najwa Lin Hiya Solina	XI F
26.	Kelas-1	Naufal Khaerul Shidqi	XI F
27.	Kelas-1	Nazilatun Nafisah	XI F
28.	Kelas-1	Ranum Ardianti	XI F
29.	Kelas-1	Rendi Kurniawan	XI F
30.	Kelas-1	Rizky Diana Putri	XI F
31.	Kelas-1	Shabrina Budi Aldania	XI F

32.	Kelas-1	Shafina Eka Nurrahma Agustiani	XI F
33.	Kelas-1	Syikhatul Afiah	XI F
34.	Kelas-1	Ummu Alimatul Khusna	XI F

b. Kelas Kontrol

No	Kode	Nama	Kelas
1.	Kelas-2	Ade Lavina Puspa Irawan	XI A
2.	Kelas-2	Agustin Nur Haliza	XI A
3.	Kelas-2	Ana Naura Safira	XI A
4.	Kelas-2	Annisa Firdausi	XI A
5.	Kelas-2	Atikhotussalma	XI A
6.	Kelas-2	Ayu Risky Wulandari	XI A
7.	Kelas-2	Chalista Erika Putri	XI A
8.	Kelas-2	Citra Nurinna Wulandari	XI A
9.	Kelas-2	Citra Purwina Nur Mustaqimah	XI A
10.	Kelas-2	Desti Inarotuz Zakiya	XI A
11.	Kelas-2	Dirra Azzahra	XI A
12.	Kelas-2	Evita Nurul Hikmah	XI A
13.	Kelas-2	Halimatussalma Hanifah	XI A
14.	Kelas-2	Ikmalia Amrina Rosyada	XI A
15.	Kelas-2	Ilsi Halwa Miftakhuljanah	XI A
16.	Kelas-2	Jauzatu Azzakiyya	XI A
17.	Kelas-2	Lutfiatul Bahiyah	XI A
18.	Kelas-2	Nabila C	XI A
19.	Kelas-2	Naela Zulfa Fashikhah	XI A
20.	Kelas-2	Naira Atha Khalilah	XI A
21.	Kelas-2	Nasyta Kayfa Fadila	XI A
22.	Kelas-2	Nur Ariani Putri Widyaswari	XI A
23.	Kelas-2	Nurfahma Tsabitah Khoirunniswaha	XI A
24.	Kelas-2	Qonita Rif'atu Tsania	XI A
25.	Kelas-2	Salisa Nuzila Firdausy	XI A
26.	Kelas-2	Salsabila Zahrotul Haya	XI A

27.	Kelas-2	Septia Vina Izzatul Ma'rifah	XI A
28.	Kelas-2	Shabrina Qothrunnada	XI A
29.	Kelas-2	Syalwa Yafisha Raisya Anafiadji	XI A
30.	Kelas-2	Syasqia Nurul Aini	XI A
31.	Kelas-2	Tasqiyatul Auladiyah	XI A
32.	Kelas-2	Tsuroya Rojbi Rizka Tsani Agustin	XI A
33.	Kelas-2	Widya Almadina Saputri	XI A
34.	Kelas-2	Yuni Nur Fatikasari	XI A
35.	Kelas-2	Zulfa Rahma Nabila	XI A
36.	Kelas-2	Zunita Afifah	XI A

Lampiran 21 Hasil Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Kode	Nilai		No	Kode	Nilai	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1.	Kelas-1	55	75	1.	Kelas-2	25	65
2.	Kelas-1	50	95	2.	Kelas-2	55	85
3.	Kelas-1	45	90	3.	Kelas-2	50	70
4.	Kelas-1	40	85	4.	Kelas-2	45	90
5.	Kelas-1	35	80	5.	Kelas-2	40	65
6.	Kelas-1	30	75	6.	Kelas-2	35	80
7.	Kelas-1	25	95	7.	Kelas-2	30	65
8.	Kelas-1	55	100	8.	Kelas-2	25	70
9.	Kelas-1	50	70	9.	Kelas-2	55	65
10.	Kelas-1	45	90	10.	Kelas-2	50	95
11.	Kelas-1	40	85	11.	Kelas-2	45	65
12.	Kelas-1	35	90	12.	Kelas-2	40	85
13.	Kelas-1	30	95	13.	Kelas-2	35	80
14.	Kelas-1	25	70	14.	Kelas-2	30	95
15.	Kelas-1	55	100	15.	Kelas-2	25	70
16.	Kelas-1	50	95	16.	Kelas-2	55	75

17.	Kelas-1	45	90	17.	Kelas-2	50	95
18.	Kelas-1	40	85	18.	Kelas-2	45	75
19.	Kelas-1	35	80	19.	Kelas-2	40	85
20.	Kelas-1	30	75	20.	Kelas-2	35	65
21.	Kelas-1	25	70	21.	Kelas-2	30	75
22.	Kelas-1	55	100	22.	Kelas-2	25	80
23.	Kelas-1	50	95	23.	Kelas-2	55	90
24.	Kelas-1	45	90	24.	Kelas-2	50	75
25.	Kelas-1	40	85	25.	Kelas-2	45	70
26.	Kelas-1	35	80	26.	Kelas-2	40	65
27.	Kelas-1	30	75	27.	Kelas-2	35	80
28.	Kelas-1	25	100	28.	Kelas-2	30	75
29.	Kelas-1	55	85	29.	Kelas-2	25	95
30.	Kelas-1	50	95	30.	Kelas-2	55	75
31.	Kelas-1	45	90	31.	Kelas-2	50	85
32.	Kelas-1	40	85	32.	Kelas-2	45	80
33.	Kelas-1	35	100	33.	Kelas-2	40	85
34.	Kelas-1	30	80	34.	Kelas-2	35	65

				35.	Kelas- 2	30	80
				36.	Kelas- 2	25	70
Rata-Rata		40.44	86.76	Rata-Rata		39.58	77.36

Lampiran 22 Hasil Perhitungan Normalitas dan Homogenitas Data Pretest

a. Normalitas

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil KBK	Eksperimen	.126	34	.191	.925	34	.022
	Kontrol	.129	36	.135	.915	36	.009

a. Lilliefors Significance Correction

b. Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance						
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
Hasil KBK	Based on Mean	.087	1	68	.768	
	Based on Median	.087	1	68	.769	
	Based on Median and with adjusted df	.087	1	67.984	.769	
	Based on trimmed mean	.087	1	68	.768	

Lampiran 23 Hasil Perhitungan Normalitas dan Homogenitas Data *Posttest*

a. Normalitas

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil KBK	Eksperimen	.134	34	.127	.931	34	.033
	Kontrol	.133	36	.110	.912	36	.007

a. Lilliefors Significance Correction

b. Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil KBK	Based on Mean	.102	1	68	.751
	Based on Median	.038	1	68	.847
	Based on Median and with adjusted df	.038	1	66.245	.847
	Based on trimmed mean	.092	1	68	.762

Lampiran 24 Hasil Perhitungan Normalitas dan Homogenitas Data Populasi

a. Normalitas

Tests of Normality							
Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Nilai PAS Kimia Kelas XI A dan F	Hasil Nilai PAS Kimia Kelas XI_A	.130	36	.129	.954	36	.138
	Hasil Nilai PAS Kimia Kelas XI_F	.100	35	.200 ^a	.978	35	.698

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

a. Lilliefors Significance Correction

b. Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Nilai PAS Kimia Kelas XI A dan F	Based on Mean	3.259	1	69	.075
	Based on Median	3.004	1	69	.088
	Based on Median and with adjusted df	3.004	1	68.851	.088
	Based on trimmed mean	3.302	1	69	.074

Lampiran 25 Data Hasil Penelitian

a. Uji *N-Gain*

Descriptives					
Kelas				Statistic	Std. Error
NGain_Persen	Eksperimen	Mean		78.1761	2.63613
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	72.8128	
			Upper Bound	83.5393	
		5% Trimmed Mean		78.9828	
		Median		78.4091	
		Variance		236.273	
		Std. Deviation		15.37116	
		Minimum		40.00	
		Maximum		100.00	
		Range		60.00	
		Interquartile Range		21.41	
		Skewness		-.465	.403
		Kurtosis		.029	.788
	Kontrol	Mean		61.9046	2.88631
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	56.0450	
			Upper Bound	67.7641	
		5% Trimmed Mean		62.0257	
		Median		63.9610	
		Variance		299.909	
		Std. Deviation		17.31789	
		Minimum		22.22	
		Maximum		93.33	
		Range		71.11	
		Interquartile Range		28.43	
		Skewness		-.033	.393
		Kurtosis		-.489	.768

b. *N-Gain Score* Kelas Eksperimen

No	Kode	Analisis <i>N-Gain</i>	
		Skor	Kategori
1.	Kelas-1	0.44	Sedang
2.	Kelas-1	0.90	Tinggi
3.	Kelas-1	0.82	Tinggi
4.	Kelas-1	0.75	Tinggi
5.	Kelas-1	0.69	Sedang
6.	Kelas-1	0.64	Sedang
7.	Kelas-1	0.93	Tinggi
8.	Kelas-1	1.00	Tinggi
9.	Kelas-1	0.40	Sedang
10.	Kelas-1	0.82	Tinggi
11.	Kelas-1	0.75	Tinggi
12.	Kelas-1	0.85	Tinggi
13.	Kelas-1	0.93	Tinggi
14.	Kelas-1	0.60	Sedang
15.	Kelas-1	1.00	Tinggi
16.	Kelas-1	0.90	Tinggi
17.	Kelas-1	0.82	Tinggi
18.	Kelas-1	0.75	Tinggi
19.	Kelas-1	0.69	Sedang
20.	Kelas-1	0.64	Sedang
21.	Kelas-1	0.60	Sedang
22.	Kelas-1	1.00	Tinggi
23.	Kelas-1	0.90	Tinggi
24.	Kelas-1	0.82	Tinggi
25.	Kelas-1	0.75	Tinggi
26.	Kelas-1	0.69	Sedang
27.	Kelas-1	0.64	Sedang
28.	Kelas-1	1.00	Tinggi
29.	Kelas-1	0.67	Sedang
30.	Kelas-1	0.90	Tinggi
31.	Kelas-1	0.82	Tinggi
32.	Kelas-1	0.75	Tinggi
33.	Kelas-1	1.00	Tinggi

34.	Kelas-1	0.71	Tinggi
-----	---------	------	--------

c. *N-Gain Score* Kelas Kontrol

No	Kode	Analisis <i>N-Gain</i>	
		Skor	Kategori
1.	Kelas-2	0.53	Sedang
2.	Kelas-2	0.67	Sedang
3.	Kelas-2	0.40	Sedang
4.	Kelas-2	0.82	Tinggi
5.	Kelas-2	0.42	Sedang
6.	Kelas-2	0.69	Sedang
7.	Kelas-2	0.50	Sedang
8.	Kelas-2	0.60	Sedang
9.	Kelas-2	0.22	Rendah
10.	Kelas-2	0.90	Tinggi
11.	Kelas-2	0.36	Sedang
12.	Kelas-2	0.75	Tinggi
13.	Kelas-2	0.69	Sedang
14.	Kelas-2	0.93	Tinggi
15.	Kelas-2	0.60	Sedang
16.	Kelas-2	0.44	Sedang
17.	Kelas-2	0.90	Tinggi
18.	Kelas-2	0.55	Sedang
19.	Kelas-2	0.75	Tinggi
20.	Kelas-2	0.46	Sedang
21.	Kelas-2	0.64	Sedang
22.	Kelas-2	0.73	Tinggi
23.	Kelas-2	0.78	Tinggi
24.	Kelas-2	0.50	Sedang
25.	Kelas-2	0.45	Sedang
26.	Kelas-2	0.42	Sedang
27.	Kelas-2	0.69	Sedang
28.	Kelas-2	0.64	Sedang
29.	Kelas-2	0.93	Tinggi
30.	Kelas-2	0.44	Sedang

31.	Kelas-2	0.70	Sedang
32.	Kelas-2	0.64	Sedang
33.	Kelas-2	0.75	Tinggi
34.	Kelas-2	0.46	Sedang
35.	Kelas-2	0.71	Tinggi
36.	Kelas-2	0.60	Sedang

d. Uji *N-Gain* Persen

Descriptives

Kelas		Statistic		Std. Error
NGain_Persen	Eksperimen	Mean	78.1761	2.63613
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	72.8128
			Upper Bound	83.5393
		5% Trimmed Mean	78.9828	
		Median	78.4091	
		Variance	236.273	
		Std. Deviation	15.37116	
		Minimum	40.00	
		Maximum	100.00	
		Range	60.00	
		Interquartile Range	21.41	
		Skewness	-.465	.403
		Kurtosis	.029	.788
	Kontrol	Mean	61.9046	2.88631
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	56.0450
			Upper Bound	67.7641
		5% Trimmed Mean	62.0257	
		Median	63.9610	
		Variance	299.909	
		Std. Deviation	17.31789	
		Minimum	22.22	
		Maximum	93.33	
		Range	71.11	
		Interquartile Range	28.43	
		Skewness	-.033	.393
		Kurtosis	-.489	.768

Lampiran 26 Uji Hipotesis (Uji *independent sample t- test*)

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances							t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
NOain_Persen	Equal variances assumed	.675	.414	4.148	88	.000	16.27149	3.92244	8.44439	24.09860
	Equal variances not assumed			4.163	67.748	.000	16.27149	3.90896	8.47075	24.07224

Lampiran 27 Hasil Respons Kelas Eksperimen

No Respon den	Hasil Responden Kelas Eksperimen (X)																		T o t al X	
	X1	X2	X3	X 4	X5	X 6	X 7	X8	X 9	X1 0	X1 1	X 1 2	X 1 3	X 1 4	X 1 5	X1 6	X 1 7	X1 8		X1 9
1	4	1	4	1	5	1	1	4	1	1	5	1	4	5	4	4	1	4	4	5 5
2	5	1	5	1	5	1	1	4	1	1	5	1	4	4	4	4	1	5	4	5 7
3	5	1	5	1	5	1	1	4	1	1	5	1	4	4	4	5	1	5	5	5 9
4	5	1	5	1	5	1	1	4	1	1	5	1	4	4	4	5	1	5	5	5 9

No Res pon den	Hasil Responden Kelas Eksperimen (X)																			T o t a l X
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	
5	4	1	4	1	4	1	2	5	1	1	5	1	4	4	4	5	1	4	4	56
6	5	1	4	1	4	1	1	4	1	1	5	1	4	4	4	4	1	4	4	54
7	5	1	4	1	4	1	1	4	1	1	5	1	4	4	4	4	1	4	4	54
8	5	1	4	1	4	1	1	4	1	1	4	1	4	4	4	4	1	4	4	53
9																				
	5	1	4	1	4	1	1	4	1	1	4	1	4	4	4	4	1	4	4	53

No Res pon den	Hasil Responden Kelas Eksperimen (X)																			T o t a l X
	X1	X2	X3	X 4	X5	X 6	X 7	X8	X 9	X1 0	X1 1	X 1 2	X 1 3	X 1 4	X 1 5	X1 6	X 1 7	X1 8	X1 9	
10	5	1	5	1	4	1	1	4	1	1	4	1	4	4	4	4	1	5	4	5 5
11	4	1	5	1	5	1	1	5	1	1	5	1	5	5	5	5	1	5	5	6 2
12	5	1	4	1	4	1	1	4	1	1	4	1	4	4	4	5	1	4	5	5 5
13	5	1	4	1	4	1	1	4	1	1	4	1	4	4	4	4	1	4	5	5 4
14																				
	5	1	4	1	5	1	1	4	1	1	5	1	4	4	4	4	1	4	5	5 6

No Res pon den	Hasil Responden Kelas Eksperimen (X)																			T o t a l X
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	
15	5	1	5	1	4	1	1	5	1	1	5	1	5	4	4	4	1	4	5	58
16	5	3	4	1	4	1	1	5	2	1	4	1	4	4	4	4	1	4	5	58
17	5	1	4	1	4	2	1	4	2	1	5	1	4	4	4	4	1	4	5	57
18	5	3	5	1	4	1	1	4	1	1	4	1	4	5	4	5	1	5	5	60
19																				
	5	3	5	1	4	3	1	5	2	3	5	1	4	5	4	4	1	4	4	64

No Res pon den	Hasil Responden Kelas Eksperimen (X)																			T o t a l X
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	
20	5	2	4	2	5	1	3	4	1	3	4	1	4	4	4	5	1	4	5	62
21	5	3	4	1	4	3	2	4	1	3	4	1	4	4	4	4	1	4	4	60
22	5	3	4	3	4	1	1	4	1	2	4	1	4	4	4	5	1	5	4	60
23	5	3	4	3	4	1	2	4	3	3	4	1	4	4	4	4	1	4	4	62
24																				
	4	3	4	1	4	1	2	4	1	3	5	1	4	4	5	5	1	5	4	61

No Res pon den	Hasil Responden Kelas Eksperimen (X)																			T o t a l X
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	
25	5	1	5	1	5	1	1	5	1	1	5	1	5	5	5	5	1	5	5	63
26	4	3	4	1	4	2	1	4	1	3	5	2	4	4	4	4	2	4	4	60
27	4	3	4	1	4	1	1	5	1	3	5	1	4	4	4	5	1	4	4	59
28	5	3	4	2	4	3	3	4	2	3	4	1	4	4	4	4	1	5	4	64
29																				
	5	1	5	1	4	3	2	4	1	2	5	1	4	4	4	5	1	5	5	62

No Res pon den	Hasil Responden Kelas Eksperimen (X)																			T o t a l X
	X1	X2	X3	X 4	X5	X 6	X 7	X8	X 9	X1 0	X1 1	X 1 2	X 1 3	X 1 4	X 1 5	X1 6	X 1 7	X1 8	X1 9	
30	5	1	5	1	5	1	1	5	1	1	5	1	4	4	5	4	1	4	5	5 9
31	4	3	4	1	5	1	1	5	1	3	4	2	4	4	4	4	1	5	4	6 0
32	4	3	4	3	5	3	4	4	3	3	5	3	4	5	5	5	3	5	4	7 5
33	5	1	5	1	5	1	2	5	1	2	5	1	5	5	5	5	1	5	5	6 5
34	5	1	5	1	5	1	1	5	1	1	5	1	5	5	5	5	1	5	5	6 3
JUM LA H TO TAL	SS (5)= 26 ,S	KS (3)= 12 ,S	SS (5)= 13 ,S	K S (3)= 3,	SS (5)= 13 ,S	K S (3)= 5,	S (4)= 1, K	SS (5)= 11 ,S	K S (3)= 2,	KS (3)= 10 ,S	SS (5)= 21 ,S	K S (3)= 1,	SS (5)= 5, S	SS (5)= 8, S	SS (5)= 7, S	SS (5)= 15 ,S	K S (3)= 1,	SS (5)= 15 ,S	SS (5)= 16 ,S	2 0 1 4

	(4)= 8	TS (2)= 1, ST S (1)= 21	(4)= 21	TS (2)= 2, ST S (1)= 2 9	(4)= 21	S (2)= 2, S T S (1)= 2 7	S (3)= 2, T S (2)= 6, S T S (1)= 2 5	(4)= 23	T S (2)= 4, S T S (1)= 2 8	TS (2)= 3, ST S (1)= 21	(4)= 13	T S (2)= 2, S T S (1)= 3 1	(4)= 2 9	(4)= 2 6	(4)= 2 7	(4)= 19	T S (2)= 1, S T S (1)= 3 2	(4)= 19	(4)= 18	
	16 2	59	14 9	4 2	14 9	4 6	4 7	14 7	4 2	57	15 7	3 8	1 4 1	1 4 4	1 4 3	15 1	3 7	15 1	15 2	

Lampiran 28 Hasil *Posttest*, *Mind Mapping*, Tugas Kelompok dan Sampel Uji Butir Soal

a. Kelas Eksperimen

Soal Posttest

90

Nama : Lanqit Setyia Panungkas
Kelas : XI - 5
No. Absen : 12

1) Apa saja manfaat titrasi asam basa pada kehidupan sehari-hari terutama pada bidang industri?

2)

سُبْحَانَ رَبِّيَ الْأَعْلَى

sabbihisma rabbikal-a'la

Sucikanlah nama Tuhanmu Yang Mahatinggi.

الَّذِي خَلَقَ

alladzli khalaqa fa sawwa

yang menciptakan, lalu menyempurnakan (ciptaan-Nya).

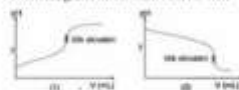
وَالَّذِي قَدَّرَ

walladzli qaddara fa hada

yang menentukan kadar (masing-masing) dan memberi petunjuk.

Analisislah QS-Al-A'la ayat 1-3 diatas sesuai pada konsep materi titrasi asam basa!

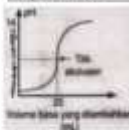
3) Perlihatkan grafik titrasi asam basa berikut!



Berikan penjelasan berupa grafik 1 dan 2 diatas!

- 4) Bagaimana cara menentukan titik akhir titrasi agar tidak terjadi kesalahan pada hasil HIK ekivalennya? (Sertakan penjelasan analogi menentukan titik ekuivalen sampai berubah warna)
- 5) Perlihatkan indikator dan trayek pH berikut!

No.	Indikator	Trayek pH
1.	Metil orange	3,1-4,4
2.	Fenolftalei	8,0-9,8
3.	Bromotimol biru	6,0-7,6



Berikan penjelasan analogi berdasarkan grafik tersebut, pasangan larutan asam basa dan indikator yang digunakan pada titrasi asam basa sesuai konsep!

Manfaat titrasi asam basa di bidang industri :

- Industri makanan = contohnya keju yang mengandung asam asetat yang mana kadar asam asetat berbeda-beda tergantung pada pembuatannya. Untuk menentukan kadar asam asetat dalam keju, maka dilakukan titrasi dengan menggunakan larutan basa seperti NaOH. Metode titrasi ini digunakan untuk mengetahui konsentrasi asam asetat dalam keju.
- Industri kosmetik = industri kosmetik juga sering menggunakan titrasi asam basa untuk mengetahui konsentrasi dan jumlah bahan yang tepat dalam produk seperti shampoo, kondisioner, pemutih rambut dan lain-lain. Karena sedikit kesalahan dalam perhitungan jumlah bahan kimia seperti NaOH & Ca(OH)₂ dapat menyebabkan kegagalan.
- Industri Anggur = Titrasi penting dalam industri anggur karena mempengaruhi kualitas anggur. Mengukur konsentrasi asam seperti tartarat, malik dan asam sitrat penting untuk rasa, warna dan stabilitas anggur pada anggur. Salur darah juga digunakan untuk mengontrol pembusukan dengan menggunakan bakteri yang dapat mengeluarkan fermentasi selama pembuatan dan penyimpanan anggur.

2) $S = A - A' \ln (1 - S)$

10) $\text{سَبَّحَ اسْمُ رَبِّكَ الْأَعْلَى} \textcircled{1} \text{الَّذِي خَلَقَ فَسُوَّى}$

Subhanallah asma Tuhan Yang Maha Tinggi,
yang menciptakan, lalu menyempurnakan
(ciptaan, rupa), yang menentukan kadar angin -angin
dan membuati pahlawan.

kadar zat harus berada dalam range tertentu.
Agar bermanfaat dan tidak berbahaya bagi manusia.
contohnya, alkohol harus minimal 70% untuk membunuh
bakteri, asam sorbat dalam makanan tidak boleh lebih dari
500 mg/kg per hari, dan formalin tidak boleh melebihi 100 ppm.
Maka, Allah sut membisikkan ilmu kepada manusia untuk mengetahui
kadar zat dalam sesuatu menggunakan berbagai metode salah
satunya adalah ~~titrasi~~ titrasi.

- 1) Grafik potensia menunjukkan asam lemah dengan basa kuat.
Mulai dari pH di bawah 7 yang berarti asam, kemudian
10 titik ekuivalennya pH > 7 berarti basanya kuat, dan
dititik sebelum titik ekuivalen grafiknya landai menunjukkan
daerah lantan penyangga berarti asam/basa lemah itu bersifat.
pH di bawah 7 menunjukkan asam kuat, maka hapusan
titrasi asam lemah dengan basa kuat. ketika diatas 7 setelah
titik ekuivalen berarti asam lemah habis bereaksi dan terdapat
basa kuat.

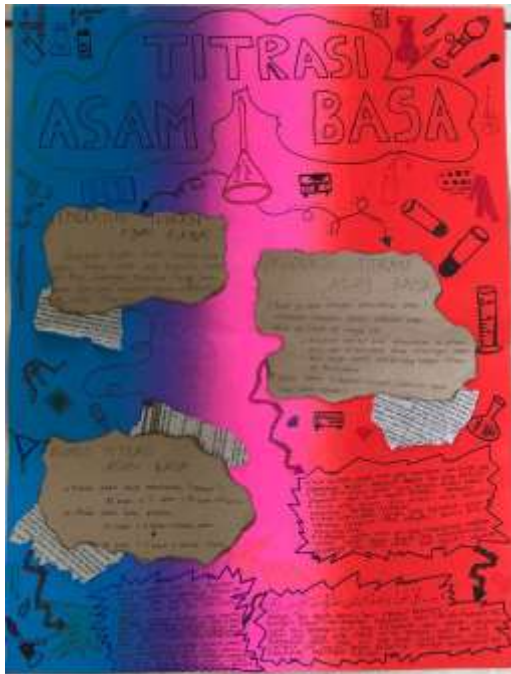
Grafik kedua menunjukkan titrasi basa lemah dengan asam kuat.
Mulai dari pH di atas 7 yang berarti basa, kemudian titik
ekuivalennya di bawah 7 dan grafik sebelum titik ekuivalen landai
menunjukkan daerah lantan penyangga berarti spesi dari basanya
lemah itu bersifat. Karena pH di bawah 7 titik ekuivalen berarti
yang kuat asam dan basanya lemah. Kemudian pada titik ekuivalen
basa lemah tepat habis bereaksi dengan asam kuat dan setelah
titik ekuivalen basa lemahnya habis bereaksi dan asam kuat
bersisa.

4) Titrasi dilakukan dengan memasukkan larutan basa dari buret ke larutan asam di bejana erlenmeyer hingga indikator berubah warna. Pada saat warna indikator berubah, titrasi dihentikan dan volume yang dicatat sebagai titik ekuivalen titrasi. Kesalahan pada titrasi disebabkan oleh perbedaan antara volume titik akhir dan titik ekuivalen. Yang akan hal tersebut dapat dieliminasi dengan pemilihan indikator yang tepat. Titik ekuivalen terjadi saat jumlah mol ion OH^- yang ditambahkan ke larutan sama dengan mol H^+ yang sudah ada. Untuk mengetahui jumlahnya dibutuhkan beberapa tetes indikator asam basa ke larutan asam di dalam titrasi. Titik akhir titrasi terjadi saat indikator berubah warna. Namun, tidak semua indikator berubah warna pada pH yang sama, tergantung pada sifat asam dan basa yang digunakan.

- Sebelum praktik melakukan titrasi asam basa agar mendapatkan hasil terbaik, uji standar air dan asam kuat bebas. Langkahnya dengan menggunakan alat seperti kawatangan, pengaduk, pipet tetes, gelas ukur, serta bahan seperti NaOH 0,1 M, larutan metilena, dan indikator PP.
- mengambil dengan menggunakan pipet tetes hingga 100 gram dan masukkan ke dalam gelas besar.
 - menggunakan 2 tetes indikator PP ke gelas besar dan dicampur hingga homogen.
 - menggunakan alat titrasi sederhana yang sudah menggunakan kawat pengaduk, celah, gasing, lensa bujur, lensa, kawat api, dan gelas, serta kawat besi, gelas besar, gelas plastik.
 - menambahkan NaOH 0,1 M ke gelas besar.
 - Titrasi campuran dengan metilena 100 gram dan indikator PP 2 tetes dengan HCl 0,1 M hingga mencapai titik akhir 100 tetes warna dengan 1 gram HCl 0,1 M.
 - Pengadukan hingga homogen dan mencapai perubahan.

5) Praktikum pada grafik, jika PP awal sebelum ditambahkan sangat rendah, berarti asam yang digunakan adalah asam kuat. Setelah volume basa ditambahkan, PP sudah berubah hingga mencapai titik ekuivalen. Jika pH meningkat hingga setelah titik ekuivalen dan titik ekuivalen berada pada pH 7 itu menunjukkan larutan bersifat netral. Maka pada titrasi ini basa yang digunakan adalah basa kuat karena setelah asam kuat dititrasi oleh basa kuat, akan menghasilkan titik ekuivalen 7 atau netral. Grafik penggambaran perubahan pH dari sekitar 4 hingga 10, sehingga indikator yang cocok yaitu yang memiliki jangkai pH antara 4 hingga 10. Praktikum dari tabel, indikator dan fungsi pH apa kesamaan PP dan BTB menunjukkan pH di atas 4 hingga 10, maka titrasi asam kuat dan basa kuat & sebaliknya indikator yg sesuai adalah larutan HCl dan dititrasi oleh larutan NaOH dengan indikator PP. Karena HCl merupakan asam kuat dan NaOH merupakan basa kuat dengan indikator PP sesuai pada titrasi.

c. Sampel Tugas *Mind Mapping*



d. Sampel Tugas Kelompok

Soal Tugas Kelompok

Nama : 1. Akmalia Dwi F H (8)
 2. Reza Agis D A (10)
 3. Melina Nur Muchadad (16)
 4. Naji Firda (24)
 5. Anom Alami (38)
 6. Sykhatul A (38)

Kelas : XI F

Soal Materi Titrasi Asam Basa

1. Prosedur Analisa

Resenden minyak dapat dihitung dengan menimbangkan minyak yang dihasilkan dengan jumlah satuan mL/bahan jenuhan (Sultrandi, 2012).

$$R(\%) = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana:
 A = Berat minyak yang dihasilkan (kg)
 B = Berat satuan maksimum (kg)

2. Prosedur Pengujian Karakteristik Minyak Kelapa

a. Kadar Air

Minyak yang dihasilkan ditimbang dalam cawan kawat, air kemudian dilakukan penimbangan pada suhu 100°C hingga berat minyak konstan. Penurunan berat minyak dinyatakan sebagai berat air yang diuapkan.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\% \quad (2)$$

b. Kadar Asam Lemak Bebas

Pengukuran kadar asam lemak bebas menggunakan metode titrasi Sebanyak 50 gram sampel minyak ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam gelas beker. Setelah itu ditambahkan tiga tetes indikator fenolftalein (pp) dan titrasi dengan larutan standar NaOH 0,1 N hingga warnanya merah muda (tetapi tidak berubah-ubah selama 15 detik).

Nilai FFA dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{FFA (\%)} = \frac{V \times N \times B}{g} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana:
 V = Volume NaOH yang digunakan titrasi (mL)
 N = Normalitas NaOH
 B = Berat Molekul Asam Laurat
 g = Berat contoh minyak (gram)

c. Parameter Penelitian

Parameter pengamatan pada penelitian ini yaitu rendemen kadar air dan kadar asam lemak bebas (Hansang dkk, 2022).

3. Data hasil titrasi 50 mL larutan sampel $\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2$ oleh larutan NaOH 0,1 N sebagai berikut:

No.	Volume $\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2$ (mL)	Volume NaOH (mL)
(1)	50	0,57
(2)	50	0,76
(3)	50	1,60

Apabila massa jenis larutan C_7H_5OH 0,7893 gram/mL (Mr $C_7H_5OH = 46$ gram/mol), kadar C_7H_5OH dalam sampel adalah

4. Larutan standar dibuat dari 50 gram $C_{15}H_{31}O_2$ (minyak kelapa) sebagai titratnya dengan diberi 3 tetes indikator fenolftalein (PP). Larutan ini digunakan untuk titran 1 ml larutan NaOH. Ternyata volume $C_{15}H_{31}O_2$ (minyak kelapa) yang diperlukan untuk sampai titik ekuivalen sebanyak 50 mL. Berapa konsentrasi larutan NaOH?

5. Bagaimana cara praktikkan membuat larutan standar? (sertakan pula hasil pengujian kertas pH universal apakah asam atau basa)

$$1) A = 17 \\ B = 991$$

$$R (\%) = \frac{A}{B} \times 100 \% \\ = \frac{17}{991} \times 100 \% \\ = 0,0171 \%$$

$$2) (a) \text{ Berat awal Air} = 885 \\ \text{Berat Akhir Air} = 5g$$

$$\text{Kadar Air} (\%) = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Akhir}} \times 100 \% \\ = \frac{885 - 5g}{5g} \times 100 \% \\ = 14 \%$$

$$(b) V_1$$

$$V = 0,1$$

$$H = 200,3178 \text{ (mulut)}$$

$$g = 50$$

→ 20 tetes setara dengan 1 gram
 → 1.6 normal 8.50g
 1 1 1
 7

$$\text{FFA} (\%) = \frac{V \times N \times H}{g} \times 100 \% \\ = \frac{1 \times 0,1 \times 200,3178}{50} \times 100 \% \\ = 0,4 \%$$

$$3) 50 - 3 = 50 (V_d) \quad \frac{0,53 + 0,75 + 1,48}{3} = \frac{3}{3(V_b)} = 1$$

$$N_1 = 32$$

$$M_a = ?$$

$$N_b = 1$$

$$M_b = 811$$

$$M_a \cdot N_a \cdot V_a = M_b \cdot N_b \cdot V_b$$

$$32 \cdot M_a \cdot 50 = 1 \cdot 811 \cdot 1$$

$$1.600 M_a = 811$$

$$M_a = \frac{811}{1.600}$$

$$= 0,000625$$

$$M_a = F \times \%_0 \times 10$$

$$0,000625 = 0,7893 \times \%_0 \times 10$$

$$0,016 = 7893 \%_0$$

$$0,016 = 0 \%_0$$

$$7893$$

$$0,00000203 = 0 \%_0$$

$$M_{rA} = M_r C_{16} H_{32} O_2$$

$$= (16 \times 12) + (32 \times 1) + (2 \times 16)$$

$$= 256 \text{ g/mol}$$

4) $V_a : 50$ $n_a \cdot M_a \cdot V_a = n_b \cdot M_b \cdot V_b$
 $M_a : \dots ?$ $22 \cdot M_b \cdot 50 = 1 \cdot 0,1 \cdot 1$
 $n_a : 32$ $1.600 M_b = 0,1$
 $V_b : 1$ $M_b = 0,1$
 $M_b : 0,1 \text{ M}$ $\frac{0,1}{1.600}$
 $n_b : 1$ $M_b = 0,0000625$

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

$$= -\log 6,25 \times 10^{-5}$$

$$= 5 - \log 6,25$$

6) Setiap orang peneliti akan melaksanakan percobaan titrasi asam basa dengan membuktikan hasil tandemem uji kadar air dan asam lemak bebas (FFA) Tahap pertama yang harus dilakukan oleh peneliti yaitu menyiapkan alat seperti satu set timbangan Pengadun pipet meter dan gelas beker dengan bahannya seperti: NaOH 0,1N, minyak kelapa, indikator fenol ftalein Cindikater PPS. Selanjutnya peneliti mengambil minyak kelapa menggunakan pipet meter dan ditimbang hingga mencapai 100 gram. Masukkan 100 gram minyak kelapa ke dalam gelas beker kemudian tambahkan peneliti menggunakan 3 tetes indikator fenol ftalein Cindikater PPS ke dalam gelas beker. Selanjutnya peneliti mengaduknya hingga homogen. Peneliti menyiapkan satu set alat titrasi sederhana yaitu menggunakan kawat pengaduk, selang, gasing, lem bakar (lin), kawat api satu set gelas beker, gelas ukur, gelas beker, gelas plastik. Pada tahap pengujian peneliti menambahkan NaOH 0,1N ke dalam

toples kecil. Titrasi campuran minyak kelapa 100 gram dan indikator fenol ftalein Cindikater PPS 3 tetes dengan NaOH 0,1N pada hasil penelitian di dapat 100 tetes setara dengan 1 gram NaOH 0,1N. Langkah terakhir peneliti mengaduknya hingga homogen dan mengaduk. Perubahan yang terjadi setelah melalui membuat larutan standar. Di uji coba menggunakan kertas pH universal untuk mengetahui pHnya apakah asam atau basa. Di dapatkan hasil pengujian kertas pH universal yaitu berwarna asam pH sekitar 1-2 dengan perubahan warna bening menjadi pink atau merah muda.

lanjutan nomor 2

8) Hasil tandemem dari suatu sampel sangat diperlukan karena untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi di dapatkan hasil tandemem (22%) dari pembuatan minyak kelapa dari santan kelapa menjadi minyak kelapa sebanyak 0,0171% Tandemem kadar air (%) yang dihasilkan dari berat mula-mula dan berat akhir sebanyak 14% Tandemem kadar lemak bebas FFA (%) sebanyak 0,1% Tandemem - Perbandingan berat kering ekstrak dengan jumlah bahan baku. Nilai Tandemem berkaitan dengan banyaknya kandungan ekstrak F yang terkandung semakin tinggi tandemem maka semakin tinggi kandungan lemak yang terkandung ada pada suatu bahan baku.

Lampiran 29 Dokumentasi

a. Kegiatan *Pretest* Kelas Eksperimen



b. Kegiatan *Pretest* Kelas Kontrol



c. Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen



d. Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol



e. Kegiatan *Posttest* Kelas Eksperimen



f. Kegiatan *Posttest* Kelas Kontrol



Foto Bersama Peserta Didik



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Novia Kusumadewi
TTL : Pekalongan, 18 November 2001
Alamat : DK. Prawasan Timur No.11 Rt.002 Rw.015,
Kecamatan Kedungwuni Timur, Kabupaten,
Pekalongan, Jawa Tengah
HP : 082135162324
Email : novia_kusumadewi_2008076075@walisong
o.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. TK Raden Ajeng Kartini (Pindah tahun 2006)
- b. TK Batik Buaran Pekalongan (Lulus tahun 2008)
- c. SDN KRADENAN 01 (Lulus tahun 2014)
- d. SMP Negeri 1 Kedungwuni (Lulus tahun 2017)
- e. MAN 1 Kota Pekalongan (Lulus tahun 2020)

2. Pendidikan Non-Formal

- a. TPQ An-Nur Simbang Wetan (Lulus tahun 2013)

Semarang, 28 Juni 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Novia Kusumadewi' with a stylized flourish at the end.

Novia Kusumadewi

2008076075