

**PENGARUH PENDEKATAN METAKOGNITIF DALAM MATERI
KESETIMBANGAN KIMIA TERHADAP HASIL BELAJAR
PESERTA DIDIK KELAS XI SMAN 8 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

RISKA MAKHFIRAH

NIM: 210208018

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



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2026 M/1447 H**

**PENGARUH PENDEKATAN METAKOGNITIF DALAM MATERI
KESETIMBANGAN KIMIA TERHADAP HASIL BELAJAR
PESERTA DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 8
BANDA ACEH**

Skripsi

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Persyaratan Penulisan Skripsi
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh :

RISKA MAKHFIRAH
NIM.210208018

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Kimia

جامعة الرانيري

Disetujui Oleh :
A R - R A N I R Y

Pembimbing



Adean Mayasri, M.Sc
NIP. 199203122018012002

**PENGARUH PENDEKATAN METAKOGNITIF DALAM
MATERI KESETIMBANGAN KIMIA TERHADAP HASIL
BELAJAR DI SMA NEGERI 12 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar – Raniry
Dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi untuk
Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal:

Jumat 10 April 2026 M
21 Syawal 1447 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Adean Mawasri, M.Sc
NIP. 199203122018012002

Mukhlis, M.Pd
NIP. 197211102007011050

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIP. 196806011995031004

Muhammad Reza, M.Si
NIP. 199402122020121015

Mengetahui:

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



Prof. Saifuddin M. S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Riska Makhfirah

NIM : 210208018

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Pengaruh Pendekatan Metakognitif dalam Materi Kesetimbangan Kimia Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber ahli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

A R - R A N I R Y Banda Aceh, 27 Januari 2026

Menyatakan



Riska Makhfirah

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji beserta syukur kita hanturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya pada kita semua. Shalawat beserta salam tidak lupa pula selalu dicurahkan pada junjungan kita Baginda besar Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari alam jahiliyah ke alam islamiah dari alam kebodohan ke alam yang berilmu pengetahuan. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam kelulusan pada prodi pendidikan kimia fakultas tarbiyah dan keguaruan dengan judul “Penerapan Pendekatan Metakognitif dalam Materi Keseimbangan Kimia Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 12 Banda Aceh.

Dalam kesempatan kali ini tak lupa penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung serta membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, diantaranya kepada:

1. Ibu Sabarni, S.Pd.I., M.Pd. selaku ketua dan Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd selaku sekretaris Prodi Pendidikan Kimia
2. Ibu Hayatuzzakiyah, M.Pd. selaku Penasehat Akademik (PA)
3. Ibu Adean Maiyasri, M. Sc. selaku pembimbing bagi penulis
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen beserta staf Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
5. Teruntuk kedua orang tua saya tercinta, Ayahanda Wahid Arif dan Ibu Eva Nufida serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa serta tidak

hentinya memotivasi untuk tidak pernah putus asa sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian.

Semoga segala kebaikan dan doa yang baik akan dibalas dengan kebaikan yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, namun harapan besar bagi peneliti semoga penelitian ini dapat memberikan masukan dan pengetahuan yang bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.



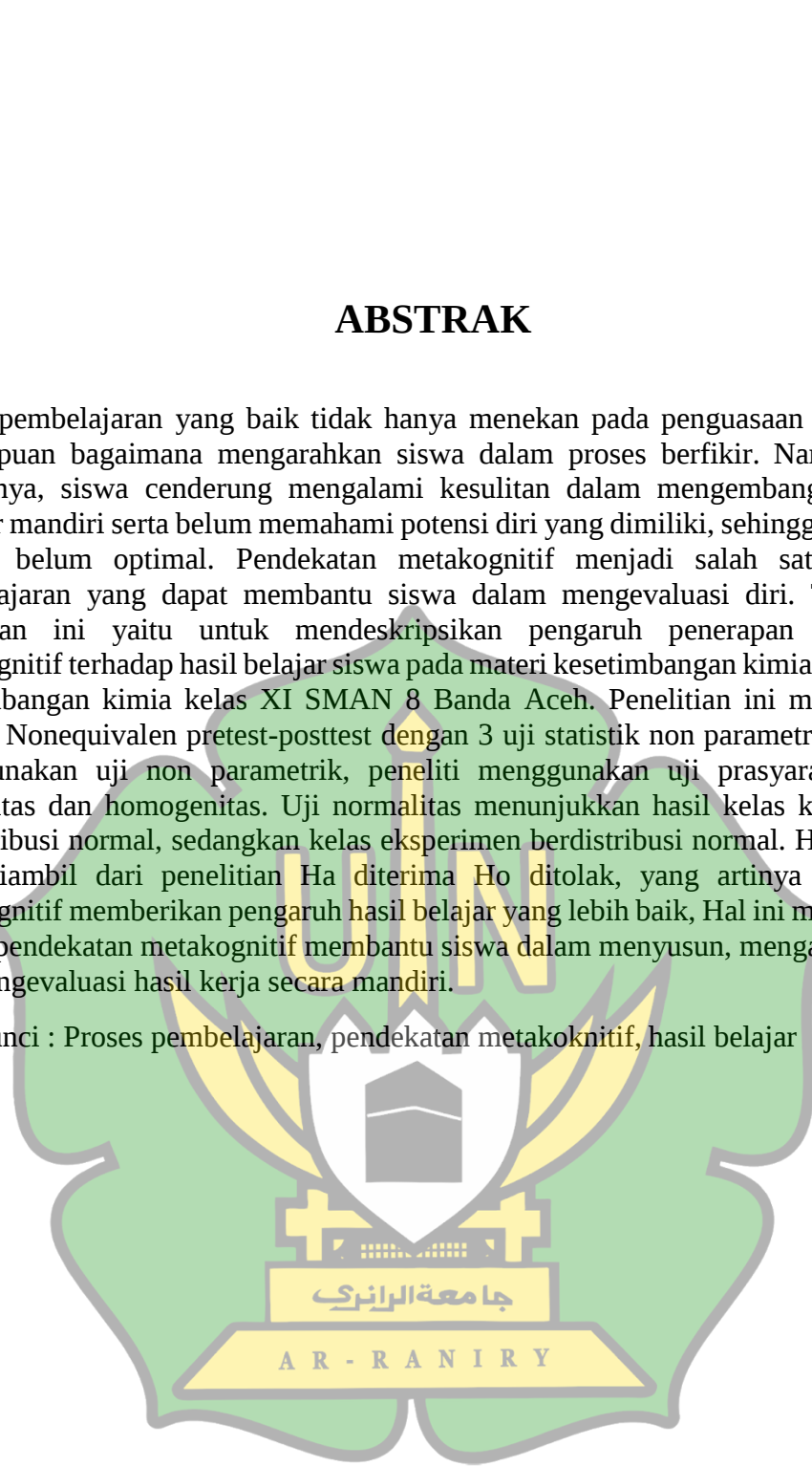
Banda Aceh, 15 Mei 2025
Penulis

Riska Makhfirah

ABSTRAK

Proses pembelajaran yang baik tidak hanya menekan pada penguasaan materi, tapi kemampuan bagaimana mengarahkan siswa dalam proses berfikir. Namun, dalam praktiknya, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam mengembangkan proses berpikir mandiri serta belum memahami potensi diri yang dimiliki, sehingga hasil yang dicapai belum optimal. Pendekatan metakognitif menjadi salah satu alternatif pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam mengevaluasi diri. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan pengaruh penerapan pendekatan metakognitif terhadap hasil belajar siswa pada materi kesetimbangan kimia pada materi kesetimbangan kimia kelas XI SMAN 8 Banda Aceh. Penelitian ini menggunakan metode Nonequivalen pretest-posttest dengan 3 uji statistik non parametrik. Sebelum menggunakan uji non parametrik, peneliti menggunakan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas menunjukkan hasil kelas kontrol tidak berdistribusi normal, sedangkan kelas eksperimen berdistribusi normal. Hasil analisis yang diambil dari penelitian H_a diterima H_o ditolak, yang artinya pendekatan metakognitif memberikan pengaruh hasil belajar yang lebih baik, Hal ini membuktikan bahwa pendekatan metakognitif membantu siswa dalam menyusun, mengatur strategi, dan mengevaluasi hasil kerja secara mandiri.

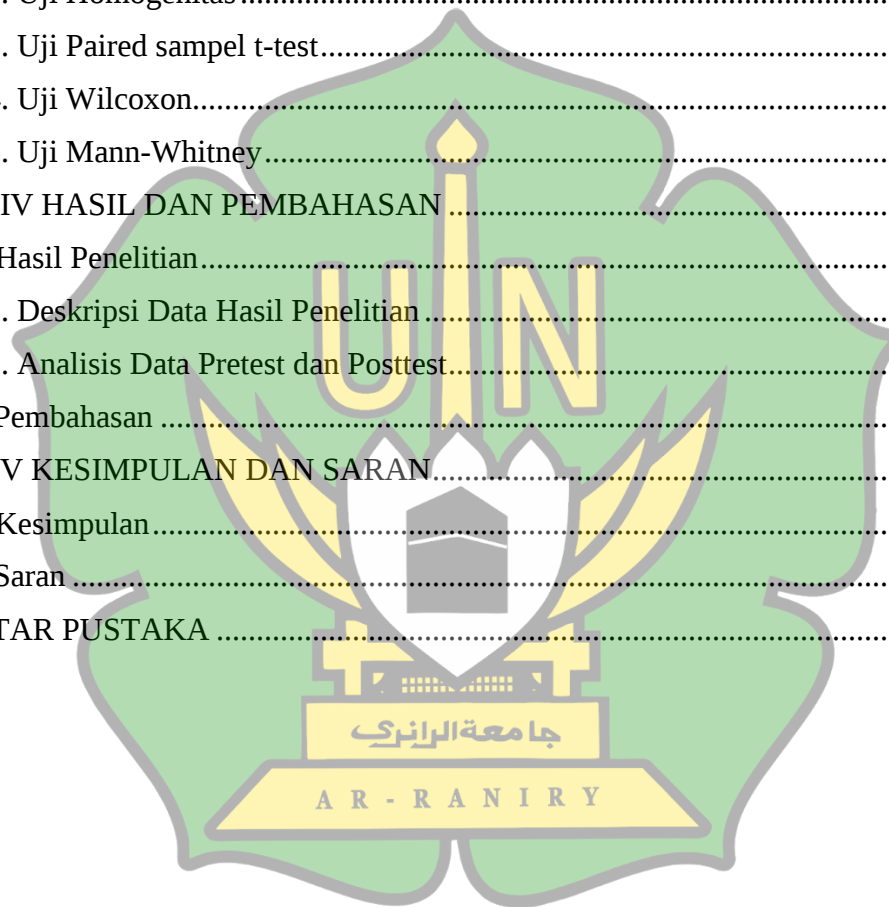
Kata kunci : Proses pembelajaran, pendekatan metakognitif, hasil belajar



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Hipotesis	4
E. Manfaat Penelitian	5
F. Definisi Operasional	6
BAB II KAJIAN TEORITIS	8
A. Metakognitif	8
1. Pengertian metakognitif	8
2. Pendekatan Metakognitif	9
3. Deskriptif proses metakognitif siswa	10
B. Hasil belajar	11
1. Pengertian hasil belajar	11
2. Karakteristik Hasil Belajar	13
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses hasil belajar	15
C. Bahan Ajar	16
1. Modul Ajar	17
2. LKPD	18
D. Keseimbangan kimia	19
E. Hipotesis Penelitian	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Rancangan Penelitian	23

B. Tempat dan Waktu Penelitian	24
C. Populasi dan Sampel	24
D. Variable Penelitian	25
E. 26	
F. Teknik Pengumpulan Data	26
G. Teknik Analisis Data	27
1. Uji Normalitas	27
2. Uji Homogenitas	27
3. Uji Paired sampel t-test	28
4. Uji Wilcoxon	28
5. Uji Mann-Whitney	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil Penelitian	30
1. Deskripsi Data Hasil Penelitian	30
2. Analisis Data Pretest dan Posttest	32
B. Pembahasan	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45



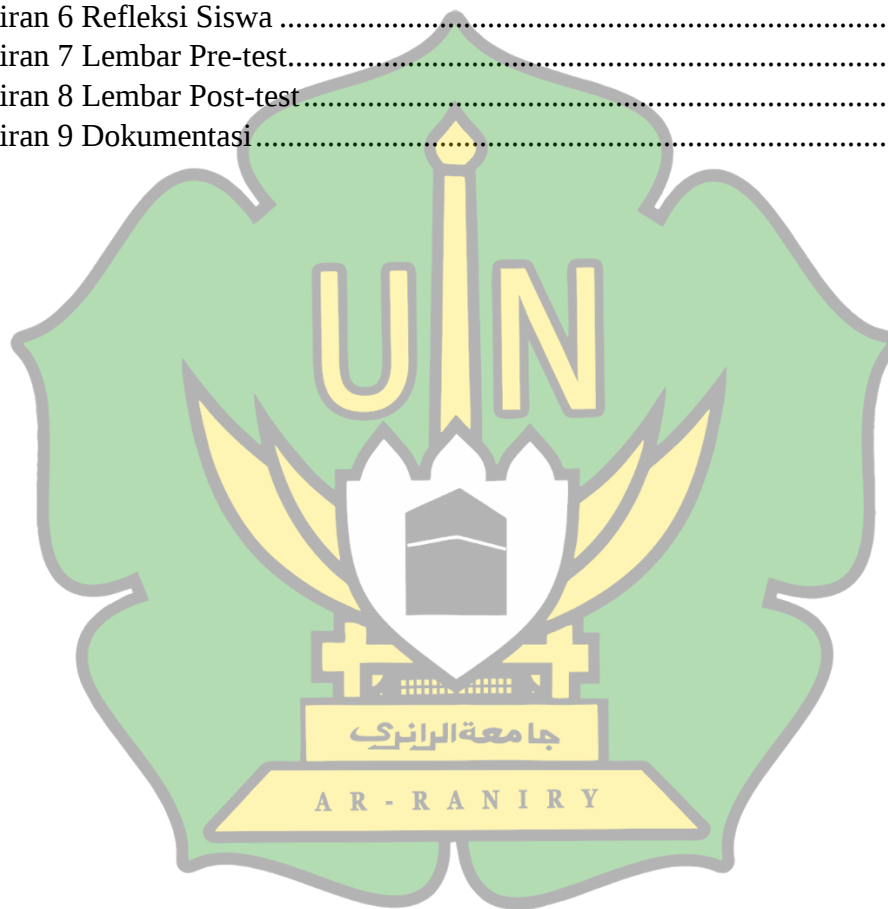
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aktivitas dengan Pendekatan Metakognitif	11
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	24
Tabel 4.1 Nilai Pretest dan Posttest.....	31
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Skor Pre-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .	33
Tabel 4.3 Uji Homogenitas Statistik.....	34
Tabel 4.4 Paired Sampel Test.....	36
Tabel 4.5 Wilcoxon Ranks Test.....	37
Tabel 4.6 Statistik Wilcoxon.....	37
Tabel 4.7 Mann-Whitney Ranks	39
Tabel 4.8 Statistik Mann-Whitney	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penelitian UIN Ar-Raniry	49
Lampiran 2 Surat Penelitian Dinas	50
Lampiran 3 Surat Telah Penelitian.....	51
Lampiran 4 Modul Ajar	52
Lampiran 5 LKPD Eksperimen.....	63
Lampiran 6 Refleksi Siswa	66
Lampiran 7 Lembar Pre-test.....	67
Lampiran 8 Lembar Post-test.....	71
Lampiran 9 Dokumentasi.....	74



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di Aceh merupakan salah satu wadah dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang akan terus dikembangkan agar mampu bersaing di era perkembangan global. Upaya peningkatan kualitas pendidikan dapat dilakukan melalui berbagai kebijakan seperti penyediaan sarana dan prasarana, mutu pendidik, kurikulum, model dan pendekatan pembelajaran. Tantangan yang dihadapi di dunia pendidikan dalam meningkatkan hasil belajar masih menjadi isu, terutama dari pembelajaran yang bersifat abstrak seperti pada pelajaran kimia.

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang membahas tentang ilmu pengetahuan alam dengan konsep yang lebih mendalam. Pembelajaran kimia memiliki karakteristik yang masih tergolong abstrak serta memerlukan keterampilan yang lebih tinggi, sehingga tidak jarang banyak siswa yang kurang berminat dalam mempelajari materi kimia. Selain itu, dalam proses pembelajaran siswa cenderung dituntut untuk menghafal tanpa memahami konsep secara mendalam, sehingga materi yang telah dipelajari lebih mudah terlupakan¹, sehingga mengakibatkan siswa kesulitan

¹ Djalil, Rifaldi Moh., dkk. Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa dalam Memahami Konsep Kimia Koloid di Kelas XI SMA Negeri 4 Gorontalo. *JURNAL RISET PENDIDIKAN*. VOL. 13. NO 1. (2023), h 31-36

menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi tersebut dan berdampak terhadap hasil belajar.

Salah satu materi kimia yang sulit dipahami siswa yaitu kesetimbangan kimia, karena konsepnya yang bersifat abstrak sehingga membutuhkan pemahaman yang logis, bukan hanya sekedar menghafal rumus atau persamaan reaksi. Hal ini sesuai dengan pendapat ² menyatakan bahwa materi kesetimbangan kimia memiliki konsep yang abstrak dan rumit dengan rendahnya pemahaman yang mengakibatkan siswa beranggapan bahwa pembelajaran ini sulit dimengerti. Materi kesetimbangan kimia memerlukan gambaran yang dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep yang cukup rumit.³

Pendekatan metakognitif dapat memberikan solusi permasalahan dengan mendorong siswa untuk lebih sadar terhadap pemahaman mereka sendiri. Hal ini sesuai pendapat⁴ menyatakan bahwa pendekatan metakognitif dapat meningkatkan kemampuan matematis dan kemandirian siswa dalam proses pembelajaran. Melalui pendekatan ini siswa dapat melatih kemandirian proses berpikirnya dengan rasa ingin

² Dewi, R. A., dkk. Analisis kesulitan pemahaman konsep peserta didik pada pokok bahasan kesetimbangan kimia menggunakan instrumen tes diagnostik four-tier multiple choice. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*. Vol, 8. No.1. (2023), h 43-49.

³ Lusyana, Faizah Qurrata Aini. Evaluasi Penyajian Multirepresentasi pada Buku Teks Kimia Kurikulum Merdeka pada Materi Kesetimbangan Kimia. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. Volume 5, nomor 1, (2025), h 223-235

⁴ Syaripuddin, S., dkk. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa MTs melalui pendekatan metakognitif. *Jurnal MathEducation Nusantara*. Vol, 3. No, 2. (2020), h 55-64.

tahu mereka. Metakognitif sendiri memiliki arti “berfikir tentang berfikir” maksudnya memahami dan mempertimbangkan sesuatu dengan mencari jawaban sendiri.⁵

kemampuan seseorang tidak muncul dengan sendirinya, namun perlu adanya dorongan dengan melatih kemampuan mereka. Peran guru dapat membantu para siswa agar lebih memahami materi, merancang strategi yang lebih efektif, dan memberikan refleksi pemahaman dengan bahasa yang mudah dipahami. Hal ini sesuai guru tidak hanya sebagai pengajar tetapi juga berperan sebagai motivator dalam melatih keterampilan siswa.⁶ Guru diharapkan juga dapat menciptakan lingkungan belajar yang nyaman bagi siswa, mereka juga bisa diberi kesempatan untuk belajar sesuai dengan caranya.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan pada sekolah SMA Negeri 8 Banda Aceh bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari kesetimbangan kimia. siswa juga tidak bisa belajar sendiri tanpa diajari guru terlebih dahulu, metode yang biasa digunakan juga hanya dengan ceramah dan diskusi. Siswa tidak terlalu sulit memahami konsep kesetimbangan namun hanya kesulitan dalam perhitungan Kc dan Kp nya.

Penelitian dilakukan⁷ dengan judul Analisis Korelasi Keterampilan Metakognitif dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia. berdasarkan hasil analisis bahwa keterampilan metakognitif dan minat belajar memberi

⁵ Masnia, dkk. Proses Berpikir Aljabar Berdasarkan Metakognisi. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*. Vol, 9 No, 1. (2023), h 89-93.

⁶ Munawir, dkk. Strategi Guru PAI dalam Meningkatkan Profesionalisme dan Motivasi Belajar Siswa di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Keislaman*, Vol, 08. No, 01. (2025), h 196-204.

⁷ Andini, Lia. Analisis Korelasi Keterampilan Metakognitif dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Kependidikan*. Vol, 7. No, 2. (2021), h 472-480.

pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa, pada penelitian ini minat belajar termasuk dalam kategori baik, dalam menyelesaikan permasalahan.

Penelitian ini dilakukan oleh Sudjana (2018)⁸ dengan judul “Analisis Keterampilan Metakognitif Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Melalui Model Pembelajaran Pemecahan Masalah”. Secara umum data hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata aktivitas belajar kimia dan keterampilan metakognitif siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pemecahan masalah baik pada siklus I ataupun II mengalami peningkatan, siklus I sebesar 3,29 sedangkan siklus II sebesar 4,7 ini termasuk dalam kategori sangat tinggi/baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran masalah melalui cooperative learning dengan pendekatan metakognitif berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Hasil dari kedua penelitian menunjukkan bahwa metakognitif menjadi salah satu pendekatan yang dapat membawa dampak positif terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran kimia. Pendekatan ini diharapkan dapat membantu untuk meningkatkan hasil belajar siswa serta melatih kemandirian dan dapat menjadi salah satu solusi bagi guru untuk melakukan pembelajaran. Maka, peneliti tertarik untuk menggunakan pendekatan metakognitif dalam pembelajaran agar melatih kemandirian siswa pada pembelajaran kimia. Oleh karena itu, judul penelitian yang ingin dilakukan ***“Pengaruh Pendekatan Metakognitif Dalam Materi Keseimbangan Kimia Terhadap Hasil Belajar di Sekolah SMA Negeri 8 Banda Aceh”***

⁸ Sudjana Djamilah. (2018). Analisis Keterampilan Metakognitif Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Melalui Model Pembelajaran Pemecahan Masalah. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. Vol, 3. No, 2. (2018), h 206-221.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini adalah apakah ada pengaruh pendekatan metakognitif terhadap hasil belajar siswa pada materi kesetimbangan kimia di kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengaruh penerapan pendekatan metakognitif terhadap hasil belajar siswa pada materi kesetimbangan kimia pada materi kesetimbangan kimia kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh

D. Hipotesis

Hipotesis ini merupakan jawaban sementara dari penelitian. Berdasarkan rumusan masalah hipotesis Penelitian ini adalah:

H_0 : Pendekatan metakognitif tidak memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar pada materi kesetimbangan kimia di kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh

H_a : Pendekatan metakognitif memberi pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi kesetimbangan kimia di kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh

E. Manfaat Penelitian

Adapun hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan yang alternatif digunakan dalam pembelajaran kimia sehingga dapat

mengembangkan serta meningkatkan kesadaran siswa dalam kemampuan berpikirnya.

2. Bagi siswa

Dari penelitian ini diharapkan siswa dapat mengembangkan ide-ide yang lebih kreatif, membantu kemampuan berpikir memecahkan permasalahan pembelajaran serta memberikan kesadaran berpikir dengan pola pikir sendiri.

3. Bagi sekolah

Pelaksanaan penelitian diharapkan juga dapat bermanfaat bagi sekolah sebagai masukan atau memberikan informasi lebih lanjut tentang pembelajaran metakognitif

4. Bagi peneliti

Penulis dapat menambah ilmu pengetahuan yang lebih luas tentang penerapan metakognitif terhadap kemampuan siswa dan hasil penelitian ini membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

F. Definisi Operasional

Penulis menyadari perlu memberikan penjelasan lebih lanjut tentang beberapa penjelasan terkait penelitian agar menghindari kesalahpahaman dalam menginterpretasikan istilah-istilah dalam penelitian:

1. Pengaruh

Pengaruh merupakan daya atau kekuatan yang memiliki dampak yang dapat membentuk dan mengubah sesuatu sehingga menimbulkan pengaruh baik

positif atau negatif.⁹ Oleh karena itu, dalam konteks pendidikan, pengaruh dapat dimaknai sebagai adanya perubahan yang terjadi pada peserta didik setelah memperoleh suatu perlakuan atau proses pembelajaran tertentu. Perubahan tersebut dapat terlihat dari peningkatan pengetahuan, sikap, maupun keterampilan yang dimiliki peserta didik.

2. Metakognitif

Metakognitif adalah kesadaran berpikir untuk mengendalikan kemampuan yang dimiliki dalam proses belajar diri.¹⁰ Kemampuan berpikir dalam menyelesaikan masalah dengan mengambil keputusan yang efisien. Kemampuan ini juga mendorong siswa agar lebih percaya diri.

3. Pendekatan metakognitif

Pendekatan metakognitif adalah suatu pendekatan yang lebih menekan pada kemandirian yang dapat memotivasi mahasiswa dalam proses pembelajaran.¹¹ Pendekatan ini juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar yaitu perolehan hasil pembelajaran dalam mengukur kemampuan belajar baik pengetahuan, sikap dan keterampilan.¹² hasil yang

⁹ Rafiq, A. Dampak Media Sosial Terhadap Perubahan Sosial Suatu Masyarakat. *Global Komunika*. Vol, 1. No, 1. (2020), h18-29

¹⁰ Pasaribu, Putri Bertua Aurelia. Peningkatan Pemahaman Struktur Aljabar melalui Pendekatan Metakognitif. *Journal Of Sciences and Humanities (YJSSH)*. Vol, 1. No, 2. (2025), h 31-41

¹¹ Hertiana, Dita Setya. Pengaruh Penggunaan Modul Kimia Redoks Terhadap Kemampuan Metakognisi Siswa. *Chemistry Education*. Vol, 7. No, 1. (2018), h 32-38.

¹² Nurrita, Teni. Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*. Vol, 03. No, 01. (2018), h 171-187

optimal menjadi tujuan utama dalam proses pembelajaran sehingga siswa lebih terpacu.

5. Kestimbangan Kimia

Kestimbangan kimia merupakan keadaan saat laju reaksi ke kanan sama dengan laju kekiri maka secara keseluruhan tidak ada perubahan yang bisa dilihat.¹³



¹³ Chang, Raymon. *Kimia Dasar*. Jakarta. Erlangga. (2003)

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Metakognitif

1. Pengertian metakognitif

Metakognitif adalah pengetahuan dan control peserta didik terhadap kegiatan belajarnya. Istilah “*Metacognitive*” pertama kali dikemukakan oleh flavel 1979, ia menjelaskan bahwa metakognitif berperan penting dalam perolehan informasi, memahami, membaca, pemecahan masalah serta Kontrol terhadap diri sendiri¹⁴. Mudahnya mengakses informasi saat ini dengan membaca buku atau berita terkait melalui internet seharusnya memudahkan mencari jawaban serta membuat ide-ide baru yang menarik.

Kemampuan seseorang dalam menyadarkan diri dan mengendalikan proses berpikirnya sendiri disebut dengan metakognitif. Berpikir artinya proses menggunakan akal dalam mengontrol, mengambil keputusan yang bimbang dalam setiap permasalahan yang sedang dihadapi dalam pembelajaran. Hal ini membantu mereka dalam pengambilan keputusan yang lebih baik, dengan merencanakan, memantau kemajuan, dan mengevaluasi hasil akhirnya.

¹⁴ Amir, M. F., Wardana, M. D. K. Pengembangan Perangkat Berbasis Masalah Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Siswa Sekolah Dasar (online). Journal of Medives, Vol. 2. No, 1. (2018), h 117-128.

Proses metakognitif dimulai sejak usia dini yang didahului oleh kemampuan kognitif seperti perkembangan *Theory of Mind* (ToM) (teori tentang pemikiran)¹⁵. Pada usia balita mereka sudah memiliki ingatan yang cukup kuat tentang berbagai hal yang biasanya didengar, namun untuk membedakan hal baik dan tidak belum cukup paham. Seiring pertumbuhan anak membutuhkan pendidikan yang membantu membangun fondasi kognitif, sosial, emosional dan motorik yang kuat.

Dapat disimpulkan bahwa metakognitif ini adalah proses berpikir seseorang dalam membangun kepercayaan diri serta mendorong dalam mengambil keputusan untuk memecahkan masalah. Suatu kesadaran tentang bagaimana kesadaran kognitif diri sendiri, bagaimana mengatur pemecahan masalah tanpa melibatkan orang lain. Kemampuan ini sangat penting terutama dalam mengambil keputusan dan untuk keperluan efisiensi dalam permasalahan.

2. Pendekatan Metakognitif

Penerapan pendekatan metakognitif untuk meningkatkan kemampuan siswa, dalam kesadaran diri¹⁶. Jika adanya metakognitif siswa cenderung lebih aktif dalam pembelajaran, pendekatan ini dapat meningkatkan minat siswa dalam mencari dan menyelesaikan permasalahan.

Pendekatan metakognitif merujuk pada pengetahuan yang dimiliki seseorang pada proses pembelajaran, siswa berdiskusi secara aktif dalam memberikan pertanyaan

¹⁵ Fitri, Ruqoyyah. Metakognitif pada Proses Belajar Anak Dalam Kajian Neurosains. *Jurnal Pendidikan*. Vol. 2. No. 1. (2017), h 44-52

¹⁶ Farahsanti, I., Exacta, A. P. Pendekatan Pembelajaran Metakognitif Dengan Media Flash Swishmax Pada Pembelajaran Matematika Smp. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika (JP2M)*. Vol. 2. No. 2. (2016), h 48-56.

dan menjawab pertanyaan¹⁷. Pembuatan kelompok berfungsi agar siswa dapat memperluas wawasan, siswa yang saling berinteraksi dengan mengembangkan pemahaman, membagi pengalaman, saling bertukar pikiran, sehingga bisa mengambil keputusan bersama.

Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif dinyatakan sebagai kegiatan pembelajaran yang menanamkan kesadaran bagaimana merancang, memonitor, serta mengontrol diri¹⁸. Pembelajaran dengan pendekatan ini lebih mengarah pada aktivitas belajar siswa jika dalam kesulitan dalam menemukan, serta membantu siswa untuk mengembangkan ide atau gagasan diri apa yang harus dilakukan saat belajar.

3. Deskriptif proses metakognitif siswa

Pengalaman metakognitif melibatkan strategi metakognitif, untuk memastikan dan mengontrol apakah tujuan kognitif telah terpenuhi. Metakognitif membantu siswa dalam mengatur dan mengawasi belajar yang terdiri dari:

1. Perencanaan (*planning*), yaitu kemampuan merancang aktivitas belajar yang menyenangkan
2. Memonitor secara komprehensif (*comprehension monitoring*) yaitu kemampuan dalam memantau kinerja suatu kegiatan belajar yang berhubungan dengan proses.

¹⁷ Elita, Geni Sri. Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Metakognitif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol, 8. No,3. (2019), h 447-457

¹⁸ Badri, Y., dkk.. Pengembangan bahan ajar interaktif dengan scaffolding metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*. Vol, 12. No, 1. (2019). h 156-172.

3. Evaluasi (*Evaluation*), yaitu penilaian terhadap efektivitas strategi belajar, apakah strategi yang digunakan sesuai, mengubah atau menyerah pada keadaan, atau mengakhiri kegiatan tersebut.

Tabel 2.1 Aktivitas dengan Pendekatan Metakognitif

Komponen Yang Harus Diperhatikan	Aktivitas Metakognitif Siswa
Merencanakan strategi dan tindakan	1. Hal apa yang saya ketahui agar bisa mengerjakan tugas ini? 2. Ke arah mana alur pikiran ini mengantarkan saya? 3. Apa langkah utama yang bisa saya lakukan? 4. Apa sasaran atau maksud saya membaca bagian ini? 5. Berapa rentang waktu yang diperlukan untuk membuat tugas ini?
Memonitor atau mengontrol tindakan	1. Apakah kegiatan pembelajaran terlaksana sesuai rencana yang disusun? 2. Metode yang digunakan apakah sudah efektif untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa? 3. Kesulitan apa yang dialami selama proses pembelajaran? 4. Bagaimana cara mengatasi masalah yang terjadi di kelas? 5. Waktu pembelajaran yang digunakan apakah sudah efisien?
Mengevaluasi dan merefleksi tindakan	1. Apa kelebihan dari tindakan yang diaplikasikan? 2. Kelemahan apa yang muncul selama pelaksanaan tindakan? 3. Faktor apa yang mendukung keberhasilan pembelajaran?

	4. Faktor apa yang menghambat proses pembelajaran? 5. Bagaimana respon siswa terhadap metode yang digunakan?
--	--

Sumber: Asda (2024)¹⁹

B. Hasil belajar

1. Pengertian hasil belajar

Hasil belajar merupakan hasil dari suatu proses pembelajaran Andini (2021)²⁰. Hasil belajar diartikan sebagai gambaran mendasar dari pencapaian yang diraih dalam mendapatkan nilai yang sesuai, serta untuk pengembangan metode yang lebih efektif. Hasil belajar juga menjadi salah satu tolok ukur atau penyemangat dalam mencapai nilai yang lebih baik. Hasil belajar dapat dilihat dari kompetensi yang dimiliki siswa. Nilai akan sangat berkualitas ketika hasil yang didapatkan semakin tinggi setiap tahunnya.

Hasil belajar adalah salah satu hasil pengukuran pembelajaran dalam pendidikan. Hasil belajar yang dicapai dengan optimal menjadi tujuan utama dalam proses pembelajaran²¹. Kemampuan siswa wajib dibangkitkan dengan motivasi sehingga mempengaruhi psikologi dalam menyusun waktu dan usaha mereka dalam menghadapi tugas belajar dan mengatasi hambatan belajar. Motivasi juga menjadi

¹⁹ Asda, E. F. Analisis Perbedaan Metakognisi Siswa pada Pembelajaran Kimia Ditinjau dari Gender dan Prestasi Akademik. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*. Vol, 7. No, 2. (2024), h 148-160.

²⁰ Andini, Lia. Analisis Korelasi Keterampilan Metakognitiif dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Kependidikan*. Vol, 7. No, 2. (2021), h 472-480

²¹ Salikara, Lianto. Pengaruh Media Pembelajaran Simulasi Terhadap Hasil Belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan Siswa TKJ SMK Negeri 1 Belitung. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*. Vol, 01. No, 02. (2020), h 1-5

penggerak diri siswa yang membuat mereka memiliki tujuan dalam setiap kegiatan. Guru menjadi salah seorang yang dapat membangkitkan kemampuan siswa untuk mencapai hasil yang baik.

Penilaian hasil belajar merupakan kegiatan pembukuan hasil belajar peserta didik dengan dua kegiatan utama, yaitu kegiatan asesmen dan evaluasi. Fungsi dari pendataan ini untuk menemukan kekurangan dan kelebihan dan proses pembelajaran sehingga guru bisa memprediksi apa yang menjadi masalah dalam pembelajaran. Hasil belajar adalah keberhasilan yang dicapai pada setiap tahunnya dengan suatu perubahan hasil yang khas. Capaian hasil yang optimal menjadi tujuan utama dari pendidikan dan dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan dari beberapa pandangan diatas, dapat diartikan bahwa hasil belajar itu merupakan nilai yang telah diperoleh oleh siswa setelah mengikuti kegiatan belajar. Nilai yang dicapai oleh siswa tersebut bisa dari hasil kompetensi yang mereka miliki, baik berkenaan dengan pengetahuan, keterampilan atau pun sikap yang dimiliki setiap siswa. Nilai yang diperoleh dengan peringkat yang diberikan memberikan mereka motivasi lebih dalam pembelajaran agar dapat lebih baik dari pembelajaran sebelumnya. Nilai menjadi suatu abstrak dalam diri manusia, dapat diketahui melalui pola tingkah laku, yang tampak dalam kehidupan sehari-hari. Baik buruknya perilaku itu juga menjadi salah satu nilai pancasila maupun norma yang akan menjadi penilaian bagi orang lain.

2. Karakteristik Hasil Belajar

Hasil belajar dinyatakan berhasil apabila tujuan pendidikan telah tercapai. Secara umum, tujuan pendidikan yang dilihat dari capaian belajar peserta didik dapat²².

1. Aspek Kognitif

Bloom mengelompokkan tujuan pembelajaran pada ranah kognitif ke dalam beberapa tingkat kemampuan. Tingkatan tersebut meliputi: (a) pengetahuan, yaitu kompetensi peserta didik dalam mengingat kembali satu atau lebih fakta sederhana; (b) pemahaman, yakni keahlian peserta didik dalam membuktikan bahwa ia menyadari adanya hubungan antara kenyataan atau pemahaman; (c) penerapan, yaitu kemampuan peserta didik dalam memilih serta menggunakan keseluruhan dalam penyederhanaan konsep, seperti hukum, prinsip, aturan, atau prosedur secara tepat; (d) penerapan lanjutan, yaitu kemampuan menggunakan konsep atau prinsip tersebut dalam situasi baru secara benar; (e) analisis, yang merupakan kemampuan peserta didik dalam menguraikan dan memahami hubungan atau situasi yang bersifat kompleks; (f) sintesis, yaitu kemampuan mengombinasikan unsur-unsur penting ke dalam suatu bentuk atau struktur baru; serta (g) evaluasi, yaitu kemampuan peserta didik dalam menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk melakukan penilaian terhadap suatu permasalahan atau kasus tertentu.

²² Niatama, N. Peningkatan Hasil Belajar Keragaman Aspek Keruangan dan Konektivitas dalam Keberlanjutan Kehidupan Manusia dengan Menggunakan Model Pembelajaran Windo Shopping Two Stay Two Stray pada Siswa Kelas VI Semester I SD Negeri 1 Tirtomoyo Kecamatan Tirtomoyo Kabupaten Wonogiri Tahun Pelajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Konvergensi*. Vol, 6, (2019), h 95-110.

2. Aspek Afektif

Tujuan pembelajaran pada ranah afektif berkaitan dengan tingkatan perhatian, sikap, penghargaan, nilai, perasaan, serta emosi peserta didik. Krathwohl, Bloom, dan Masia mengemukakan bahwa taksonomi tujuan ranah afektif terdiri atas lima kategori, yaitu menerima, merespons, menilai, mengorganisasi, dan karakterisasi.

Adapun ciri-ciri perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar, antara lain: (a) perubahan perilaku yang disadari, artinya individu yang belajar menyadari adanya perubahan dalam dirinya atau setidaknya merasakan terjadinya perubahan tersebut; (b) perubahan yang bersifat kontinu dan fungsional, yaitu perubahan hasil belajar berlangsung secara berkesinambungan dan tidak bersifat statis; (c) perubahan yang bersifat positif dan aktif, di mana perubahan tersebut terus berkembang dan mengarah pada perbaikan dibandingkan kondisi sebelumnya; (d) perubahan yang bersifat terarah atau bertujuan, yakni perubahan tingkah laku terjadi karena adanya tujuan tertentu yang ingin dicapai; serta (e) perubahan yang mencakup seluruh aspek tingkah laku, karena proses belajar melibatkan perubahan perilaku secara menyeluruh.

3. Aspek Psikomotorik

Tujuan pembelajaran pada ranah psikomotorik berkaitan dengan kesanggupan fisik tubuh, penggunaan anggota tubuh, serta aktivitas yang menuntut kerja sama antara sistem saraf dan gerak tubuh. Kibler, Barket, dan Miles mengemukakan bahwa kategori keterampilan mencakup ketepatan gerak yang sejalan dengan otak, keahlian berkomunikasi secara nonverbal, serta keterampilan berbicara.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa dalam proses pembelajaran, hasil belajar tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga harus memperhatikan aspek afektif dan psikomotorik. Keberhasilan kedua aspek tersebut dapat diamati melalui sikap serta keterampilan yang ditunjukkan oleh peserta didik setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses hasil belajar

Ada dua kategori yang mempengaruhi hasil belajar yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal biasanya berasal dari diri sendiri atau individu sedangkan faktor eksternal berasal dari luar

1. Faktor internal

- a. Faktor fisiologis, fisik yang sehat dan seimbang seseorang tentu membuat proses belajar dan hasil belajar lebih optimal.
- b. Faktor psikologis, faktor psikis yang ada pada setiap individu baik sikap, minat, tingkat kecerdasan, bakat, motivasi, kepribadian dan sebagainya.

2. Faktor eksternal

- a. Faktor sosial, faktor berhubungan dengan keluarga, lingkungan sekolah dan masyarakat. Misalnya, Saling bercengkrama, tetap menjaga keharmonisan baik antar keluarga tetangga serta masyarakat hubungan antar siswa sekolah serta sikap siswa terhadap guru atau sebaliknya.
- b. Faktor non-sosial, faktor yang berupa keadaan lingkungan belajar seperti keadaan kelas, sarana prasarana, jarak ke sekolah, transportasi yang tersedia dan sejenisnya.

C. Bahan Ajar

Bahan ajar dapat dipahami sebagai kumpulan materi pembelajaran yang disusun secara terstruktur dan menyeluruh berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan oleh guru dan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar disusun secara sistematis, yakni berurutan dan terorganisir sehingga membantu siswa belajar lebih mudah. Selain itu, bahan ajar juga memiliki sifat unik dan spesifik karena dirancang untuk digunakan pada sasaran dan situasi pembelajaran tertentu, sedangkan spesifik dirancang khusus untuk mencapai kompetensi sesuai dengan karakteristik peserta didik²³. Pemanfaatan bahan ajar dalam proses pembelajaran memiliki peran penting meliputi peran bagi guru dan bagi siswa.

Bagi Guru; bahan ajar bagi guru memiliki peran penting yaitu:

1. Menghemat waktu dalam proses mengajar

Dengan adanya bahan ajar, siswa dapat mempelajari terlebih dahulu materi yang akan dibahas, sehingga guru tidak perlu menjelaskan secara terlalu rinci di kelas.

2. Mengubah peran guru dari pengajar menjadi fasilitator

Kehadiran bahan ajar membuat guru lebih berfokus pada membimbing siswa dalam memahami materi, bukan sekadar menyampaikan informasi. Hal ini memungkinkan penggunaan metode pembelajaran yang lebih bervariasi dan interaktif, karena guru tidak lagi dominan berceramah.

²³ Magdalena, I. dkk. Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. Vol, 2. No, 2. (2020), 170-187.

3. Meningkatkan efektivitas dan interaktivitas pembelajaran

Bahan ajar membantu menciptakan pembelajaran yang lebih terarah, efektif, serta mendorong interaksi aktif antara guru dan siswa selama proses belajar berlangsung.

Bagi Siswa; bahan ajar bagi siswa memiliki peran penting yaitu:

1. Memungkinkan siswa belajar tanpa harus didampingi guru.
2. Siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja sesuai kebutuhan.
3. Siswa belajar dengan kemampuan dan kecepatan sendiri
4. Siswa bebas menentukan urutan belajar sesuai pilihannya
5. Mendorong siswa untuk berkembang menjadi pembelajar yang mandiri.

1. Modul Ajar

Modul merupakan bagian dari bahan ajar yang disusun secara sistematis. Modul memuat satu paket pengalaman belajar yang terencana dan disusun agar siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul ajar adalah buku dalam bentuk modul terpisah yang sesuai dengan sub-CPMK dan disusun berdasarkan rancangan pembelajaran²⁴. Menurut Saputri, modul adalah bahan ajar yang dibuat sesuai dengan kurikulum yang telah ditetapkan di sekolah dan dirancang dalam perangkat

²⁴ Gunawan, R. *Modul Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar/Modul Pembelajaran*. Jawa Barat: CV feniks Muda Sejahtera. (2022), h 1-5

pembelajaran guna memudahkan peserta didik dalam memahami materi serta membuat pembelajaran lebih efisien²⁵.

Melalui modul siswa diharapkan mampu belajar dan memperluas wawasannya secara mandiri. Sebagaimana tujuan penggunaan modul dalam pembelajaran²⁶ yaitu:

1. Siswa mampu belajar secara mandiri atau dengan bantuan guru seminimal mungkin
2. Melatih kejujuran siswa
3. Peran guru tidak menonjol dan tidak partisipasi dalam pembelajaran
4. Siswa dapat mengukur sendiri tingkat kemampuan dalam menguasai materi yang dipelajari
5. Mengakomodasi berbagai kecepatan dan tingkat belajar siswa

2. LKPD

Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu sumber belajar yang memuat serangkaian kegiatan dan latihan yang dirancang untuk membantu peserta didik memahami materi pembelajaran. Isi LKPD disusun dan dikembangkan dengan menyesuaikan situasi dan kondisi yang dihadapi. Dalam proses pembelajaran, LKPD memegang peran penting karena dapat membantu guru mengarahkan peserta didik

²⁵ Saputri, N., Azizah, I. N., & Hernisawati. Pengembangan Bahan Ajar Modul dengan Pendekatan Discovery Learning pada Materi Himpunan. *Jambura Journal of Mathematics Education*. Vol, 1. No, 2. (2020), h 48-58.

²⁶ Prastowo, A. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press. (2015).

dalam memahami konsep melalui berbagai kegiatan yang telah dirancang secara sistematis (Angreyeni dkk., 2020)²⁷.

LKPD merupakan lembaran yang berisi berbagai tugas yang diberikan guru kepada peserta didik, yang disusun sesuai dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Prinsip dasarnya, LKPD tidak digunakan sebagai dasar penilaian rapor, melainkan sebagai sarana penguatan bagi peserta didik yang berhasil menyelesaikan tugas serta sebagai media bimbingan bagi peserta didik yang mengalami kesulitan (Fortuna dkk., 2021)²⁸. Selain itu, LKPD berfungsi sebagai alat yang membantu dan memfasilitasi proses pembelajaran dengan tujuan menciptakan interaksi yang efektif antara pendidik dan peserta didik, serta meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa.

D. Keseimbangan kimia

Beberapa peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan keseimbangan kimia adalah perubahan wujud cair, reaksi keseimbangan dalam tubuh dan reaksi keseimbangan dalam mulut. Sebagian besar reaksi tersebut bersifat reversible, dan hanya sebagian kecil yang irreversible. Keseimbangan kimia adalah keadaan dimana laju reaksi maju dan reaksi mundur sama dan konsentrasi reaktan tidak berubah seiring waktu (Sambeka, 2023)²⁹.

1. Pengertian

²⁷ Angrayeni, S. dkk. Pengembangan LKPD Berbasis Model Pembelajaran NHT pada Pembelajaran Tematik Terpadu. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar dan Karakter*. Vol, 2. No, 2. (2020), h 17–30.

²⁸ Fortuna, I. D., dkk. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik dengan Problem Based Learning untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol, 05. No, 02. (2021), hal 1308–1321.

²⁹ Sambeka, Yana. *Modul Praktikum Kimia*. Sulawesi. Politeknik Negeri Nusa Utara. (2023)

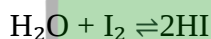
Kesetimbangan kimia adalah cabang ilmu kimia yang mengkaji reaksi-reaksi yang berlangsung dua arah, artinya reaksi yang dapat kembali ke keadaan awal. Ketika suatu sistem telah mencapai keadaan setimbang maka konsentrasi reaktan atau produk menjadi konstan sehingga tidak ada perubahan yang teramati dalam sistem. Walaupun demikian, aktivitas molekul tetap berjalan, molekul reaktan berubah menjadi produk dan produk berubah menjadi reaktan.

2. Jenis sistem kesetimbangan

a. Kesetimbangan Homogen

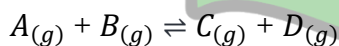
1. Tetapan kesetimbangan

Kesetimbangan homogen adalah suatu kesetimbangan yang hanya terdiri dari satu fasa atau reaksi dalam dimana semua spesies pereaksi ada dalam fase yang sama. Contohnya



Gas A dan B bereaksi membentuk C dan D, pada saat setimbang. Kecepatan reaksi membentuk gas C dan D adalah sama dengan pembentukan gas A dan B.

Reaksi ini dapat dinyatakan dengan persamaan:

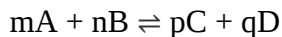


V_1 adalah kecepatan reaksi pembentukan gas C dan D. V_2 adalah kecepatan reaksi pembentukan gas A dan B.

Pada saat setimbang:

$$K = \frac{[\text{C}][\text{D}]}{[\text{A}][\text{B}]}$$

Harga K adalah tetap pada temperatur tertentu yang sama. Untuk reaksi pada temperatur tetap, secara umum dinyatakan dengan persamaan:



$$K_c = \frac{[C]^p [D]^q}{[A]^m [B]^n}$$

2. Hubungan Kp dan Kc

Persamaan keadaan gas ideal dapat ditulis sebagai berikut:

$$P = (n/v) RT$$

Karena $(n/V) = \text{konsentrasi (C)}$, maka $P = CRT$

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi

Suatu sistem yang berada dalam kondisi setimbang (reaksi kesetimbangan) cenderung mempertahankan kesetimbangannya. Pada tahun 1884, seorang kimiawan berkebangsaan Perancis, Henri Le Chatelier, mengemukakan bahwa apabila suatu reaksi kimia yang setimbang menerima perubahan keadaan (menerima aksi dari luar), maka reaksi tersebut akan menyesuaikan dengan membentuk kesetimbangan baru dengan suatu pergeseran tertentu untuk mengurangi pengaruh perubahan. Pergeseran reaksi dapat terjadi ke arah kanan maupun ke kiri hingga mencapai kesetimbangan, beberapa faktor yang mempengaruhi arah pergeseran yaitu:

a. Pengaruh konsentrasi

Jika pada sistem kesetimbangan dilakukan penambahan atau pengurangan salah satu pereaksi atau hasil reaksi, sistem akan mengadakan reaksi untuk mengurangi gangguan tersebut. Contoh pengaruh konsentrasi dalam kehidupan yaitu saat membuka botol soda, konsentrasi karbon dioksida (CO_2) dalam fase

cair akan menurun dan CO_2 menguap sebagai gelembong ke atmosfer. Hal ini menyebabkan konsentrasi CO_2 terlarut berkurang. Lebih banyak CO_2 terlarut dalam minuman akan keluar dalam bentuk gelembung untuk mencapai kesetimbangan baru dimana konsentrasi CO_2 terlarut kembali stabil.

b. Pengaruh terhadap suhu sistem

Apabila suhu pada suatu sistem kesetimbangan diubah, maka sistem akan bereaksi dengan cara yang berbeda dengan konsentrasi. Reaksi terhadap gangguan suhu sangat bergantung pada sifat-sifat termokimia dari spesi yang terdapat dalam sistem kesetimbangan. Contoh penerapan pengaruh suhu terhadap kesetimbangan kimia dalam kehidupan sehari-hari saat memanaskan air, udara yang terperangkap dalam panci yang tertutup akan menguap dan jika api dimatikan maka uap akan mengembun kembali menjadi air dan jumlah udara dalam panci tidak akan habis.

c. Pengaruh tekanan/volume

Pada sistem kesetimbangan yang melibatkan fasa padat atau cair, perubahan tekanan atau volume tidak memberikan pengaruh yang berarti. Namun, pada sistem kesetimbangan yang melibatkan fasa gas, perubahan tekanan terhadap sistem kesetimbangan sangat berpengaruh. Contoh pengaruh tekanan dalam kehidupan sehari-hari saat menancapkan paku ke dinding atau kayu. Ketika palu memukul paku ujung paku ini memberikan gaya besar pada luas bidang tekanan di bagian ujung kecil paku. Maka semakin kuat pukulan maka semakin dalam paku yang akan menancap.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah proses mengidentifikasi informasi berharga berupa data sebagai bahan untuk menganalisis mengenai apa yang ingin diketahui³⁰. Adapun jenis penelitian yang digunakan penulis yaitu quasi eksperimen, ini karena penelitian bertujuan melihat pengaruh pendekatan metakognitif terhadap hasil belajar siswa.

Desain penelitian yang digunakan yaitu *Nonequivalen pretest-posttest control group design*. Penelitian dilakukan dengan dua kelas yang satu diberi perlakuan disebut kelas eksperimen dan kelas satu tidak diberi perlakuan disebut kelas kontrol. Sebelum melakukan penerapan pendekatan metakognitif peneliti memberikan pretest pada kedua kelompok dan setelah penelitian kedua kelompok diberikan posttest kembali. Desain penelitian dapat dilihat pada tabel

1.1

³⁰ Nasution, Umar Hamdan. *Metode Penelitian*. PT Serasi Media Teknologi. (2024). H 5-7

Tabel 3.1 Desain Penelitian

kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	Y	O ₂

Sumber: Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif*³¹

Keterangan:

O₁ : tes dilakukan sebelum perlakuan kedua kelompok (diawal)

X : pembelajaran menggunakan pendekatan metakognitif

Y : tanpa perlakuan

O₂ : tes dilakukan setelah perlakuan kedua kelompok (akhir)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 8 Banda Aceh yang beralamatkan .

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan 21 Januari tahun 2026.

C. Populasi dan Sampel

1. Pupolasi

Menurut Suruani (2023), populasi didefinisikan sebagai *the set of all the individual of interest in a particular study*, yang berarti keseluruhan individu yang ingin diteliti³². Anggota populasi bisa berupa manusia, hewan ataupun perusahaan. Jadi sampel ini merupakan keseluruhan objek atau subjek yang

³¹ Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta. (2018), h 56-57

³² Suruani, Nadia. Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Islam*. Vol. 1. No. 2. (2023), h 25-36

berada dalam satu wilayah yang akan menjadi fokus penelitian. Pada penelitian ini yang menjadi populasi siswa SMAN 8 Banda Aceh.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki jumlah dan karakteristik tertentu yang mewakili dari sejumlah populasi. Penggunaan sampel memungkinkan penelitian menjadi lebih efisien. Untuk sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI AL-1 berjumlah 25 siswa sebagai kelas Eksperimen dan kelas XI AZ-1 25 siswa sebagai kelas kontrol.

D. Variable Penelitian

Pada penelitian variabel sangat penting dalam berbagai metode baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Adapun variabel yang berkaitan dengan penelitian yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas (Independen) merupakan variabel yang dapat mempengaruhi atau menyebabkan adanya dampak perubahan pada variabel lain³³. Dalam penelitian ini, variabel bebas yang digunakan dalam penelitian yaitu pendekatan metakognitif.

³³ Abdillah, Leon A. *Metode Penelitian Kuantitatif (Konsep dan Aplikasi)*. Jawa Barat Sumedang. CV mega press nusantara. (2024), h 184

2. Variabel Terikat

Variabel terikat (Dependen) merupakan variabel yang dapat berubah karena adanya pengaruh dari variabel bebas³⁴. Dalam penelitian ini, variabel terikatnya yaitu hasil belajar siswa setelah dilakukan pendekatan metakognitif

E. Instrumen Penelitian

1. Soal Tes

Serangkaian pertanyaan yang dapat mengasah kemampuan berpikir baik dalam perhitungan maupun pemecahan masalah. Pertanyaan ini biasa digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan dan hasil belajar siswa. soal tes yang diberikan terdiri dari pre-test yang diberikan di awal dan post-test yang diberikan setelah pembelajaran berlangsung. Pre-test dan post-test yang diberikan menggunakan soal esai dalam bentuk cerita.

2. Lembar Observasi

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data melalui pengamatan secara langsung. Dengan data ini peneliti dapat mengelola langsung hasil pembelajaran menggunakan pendekatan metakognitif. Lembar observasi menjadi salah satu pedoman untuk mencatat hasil observasi berupa fakta dan data yang lebih akurat.

³⁴ Wahyu, Purwanza Sena. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi*. Jawa Barat Bandung. CV. Media Sain Indonesia. (2020), h 8

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Tes merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui kompetensi seseorang dalam proses pembelajaran. salah satu tes yang biasanya sering digunakan pengajar dalam mengevaluasi hasil pembelajaran memberikan soal kuis baik dalam bentuk tulisan maupun lisan. Tes diberikan untuk melatih respon siswa dalam memecahkan permasalahan dengan pemikiran sendiri. soal-soal yang diberikan dalam bentuk butiran-butiran soal, biasanya digunakan dalam menganalisis, mengecek, dan mengevaluasi pembelajaran. Dari data hasil peroleh dapat memberi informasi berupa angka yang menyatakan tingkat kualitas kemampuan yang dimiliki siswa.

2. Observasi

Observasi merupakan kegiatan yang dilakukan peneliti di satu tempat dengan melihat secara langsung proses pembelajaran, baik dari pendidik dan peserta didik. Tujuan dari observasi untuk memperoleh data dan informasi yang sesuai dengan objek yang sedang diamati, serta membantu peneliti tentang fenomena, objek atau situasi yang lebih mendalam dan komprehensif.

G. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian untuk menentukan hasil penelitian yaitu:

1. Uji Normalitas

Digunakan untuk mengecek apakah nilai siswa normal atau tidak suatu data, uji ini menggunakan uji Shapiro-Wilk yang didapatkan berdasarkan nilai *expected value* normal standar dan nilai rata-rata dari sampel, maka rumus uji ini yaitu:

$$W = \frac{(\sum_1^n a_i x_i)}{\sum_1^n (x_i - \bar{x})}$$

Ket:

W : Nilai statistik uji Shapiro-Wilk

a_i : Koefisien Shapiro-Wilk

X : Data sampel ke-i setelah diurutkan dari terkecil ke terbesar

$\bar{x}$: Rata-rata sampel

n : Nilai sampel

2. Uji Homogenitas

Menguji dua data atau lebih untuk melihat keragaman hasil yang sama atau homogen. Uji ini menggunakan teknik uji F dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima, dengan derajat kebebasan dk pembilang dan penyebut 0,05

3. Uji Paired sampel t-test

Uji-t berpasangan (paired t-test) adalah salah satu metode pengujian hipotesis yang digunakan untuk membandingkan dua rata-rata dari data yang saling berpasangan. Ciri utama dari kasus berpasangan adalah setiap individu atau objek dikenai dua perlakuan berbeda, sehingga dihasilkan dua set data yang

saling terikat, data sebelum (perlakuan pertama) dan data sesudah (perlakuan kedua)³⁵. Dengan menggunakan uji-t berpasangan, peneliti dapat menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan antara kedua perlakuan. Hipotesis dari kasus ini dapat ditulis :

- $t_{hit} > t_{tab}$ maka berbeda nilai signya (H_0 ditolak)
- $t_{hit} < t_{tab}$ maka tidak berbeda nilai signya (H_0 ditolak)

4. Uji Wilcoxon

Uji peringkat bertanda Wilcoxon merupakan salah satu metode non-parametrik yang digunakan untuk membandingkan nilai tengah dari dua sampel data yang berpasangan. Berbeda dengan uji tanda sederhana yang hanya memperhatikan arah (tanda) perbedaan, uji Wilcoxon juga mempertimbangkan besar perbedaan antara pasangan data. Uji ini sangat berguna ketika data tidak memenuhi asumsi distribusi normal, sehingga tidak dapat menggunakan uji t berpasangan³⁶. Dengan demikian, Wilcoxon menjadi alternatif yang tepat dalam situasi tersebut.

³⁵ Rahmani, D. A., dkk. Uji-T Student Dua Sampel Saling Berpasangan /Dependent (Paired Sampel t-Test). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*. Vol, 4. No, 2. (2025), h 568-576.

³⁶ Riski, N. A., dkk. Analisis Perbedaan Nilai Setiap Siklus dalam Penelitian Tindakan Kelas Menggunakan Uji Wilcoxon. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol, 13. No, 2. (2023), h 169-180.

Hipotesis

- $H_0: M_1 = M_2$ (tidak ada perbedaan nilai tengah antara dua sampel berpasangan)
- $H_1: M_1 \neq M_2$ (ada perbedaan nilai tengah antara dua sampel berpasangan)

5. Uji Mann-Whitney

Uji Mann-Whitney, juga dikenal sebagai Mann-Whitney U test atau Wilcoxon rank-sum test, adalah metode statistik non-parametrik yang digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok data yang independen. Uji ini sering digunakan sebagai alternatif dari uji t tidak berpasangan ketika data tidak memenuhi asumsi normalitas³⁷

$$U1 = nX1 nX2 + \frac{nx_2 (nx_2 + 1)}{2} - R_{Min} (1)$$

$$U2 = nX1nX2 - U1 (2)$$

Dengan:

$nX1$: Jumlah subjek pada variabel $X1$

$nX2$: Jumlah subjek pada variabel $X2$

R_{Min} : Jumlah ranking yang lebih kec

³⁷ Cantica, O., Abdillah, M. H. Analisis Produksi Padi di Provinsi Jambi dan Riau Menggunakan Uji Mann-Whitney. *Jurnal Statistika Universitas Jambi*. Vol, 2. No, 1. (2023), h 32-38.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh pada hari Selasa 21 Januari 2026. Penelitian dilakukan yang hanya berfokus pada peningkatan hasil belajar dengan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan pendekatan metakognitif. Pertemuan diadakan hanya 1 kali pertemuan dengan metode praktikum.

Peneliti berdiskusi dengan guru dalam meninjau terkait penelitian dan kelas yang akan diteliti. Proses pengambilan data peneliti mempersiapkan instrumen penelitian berupa Modul Ajar, LKPD, soal pre-test & post-test dan Lembar Observasi. Sebelum melakukan praktikum peneliti memberikan soal pre-test untuk mengukur pengetahuan awal peserta didik, kemudian membagikan LKPD sebagai petunjuk pembelajaran yang dilakukan. Peserta didik dibagi beberapa kelompok dan dibagikan LKPD. Masing-masing kelompok melakukan diskusi untuk membagi tugas, setiap kelompok diberikan waktu menanyakan hal yang kurang dipahami dari LKPD.

Pembelajaran dilakukan dengan metode praktikum sederhana tentang factor-faktor kesetimbangan kimia. selama siswa berdiskusi, peneliti memberikan pertanyaan agar melatih metakognitif dan membantu siswa dalam memahami langkah dan strategi yang digunakan seperti “bagaimana langkah

awal yang kalian lakukan setelah mempelajari LKPD”. Kemudian siswa dari masing-masing kelompok maju untuk mempresentasikan hasil diskusinya.

a. Analisis Lembar Observasi

Peneliti memberikan lembar observasi pada guru SMA untuk menilai bagaimana penerapan pendekatan metakognitif yang dilakukan peneliti. Selain itu, Peneliti juga mengumpulkan data langsung siswa untuk menganalisis, mengidentifikasi dan mengevaluasi hasil pembelajaran menggunakan pendekatan metakognitif.

b. Data Hasil Pretest-posttest

Pengumpulan data penelitian menggunakan pre-test post-test berupa soal cois (pilihan ganda), untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa SMA Negeri 8. Soal pre-test diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal yang sama. Akhir pembelajaran pada kelas eksperimen diberi lagi soal post-test dengan soal yang sama namun di susun acak dari soal pre-test. Berikut ini merupakan hasil dari pre-test dan post-test dengan kemampuan berpikir kritis setiap siswa, pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Nilai Pretest dan Posttest

Kode Nama Siswa	Pretest	Posttest
A1	100	80
A2	100	50
A3	100	100
A4	100	60

A5	70	80
A6	80	70
A7	70	80
A8	70	60
A9	70	80
A10	70	80
A11	70	80
A12	60	60
A13	60	70
A14	60	90
A15	60	80
A16	50	70
A17	50	60
A18	50	50
A19	40	80
A20	40	90
A21	40	70
A22	40	60
A23	30	70
A24	60	90
A25	0	40

2. Analisis Data Pretest dan Posttest

A. Uji Normalitas

Uji normalitas diperlukan agar memperoleh hasil dari penelitian, apakah berdistribusi normal atau tidak. Langkah pertaman dilakukan mengetahui dulu data ini berdistribusi normal atau tidak menggunakan 2 kelas yang berbeda dengan perlakuan berbeda. Uji yang dilakukan adalah Shapiro-Wilk menggunakan program SPSS. Data akan dikatakan normal jika nilai sig $> 0,05$ dan tidak normal jika nilai sig $< 0,05$, dengan kemungkinan analisis apabila data normal pakai uji parametrik jika tidak menggunakan non parametrik.

Tabel 4 2 Hasil Uji Normalitas Skor Pre-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig
Pre-test Kontrol	.886	25	.009
Post-test Kontrol	.644	25	.000
Pre-test Eksperimen	.936	25	.118
Post-test Eksperimen	.953	25	.287

Berdasarkan analisis data nilai Output uji normalitas dengan 2 sampel yang berbeda menggunakan uji Shapiro-Wilk didapatkan hasil dengan perbedaan signifikan pada kedua kelas. Kelas eksperimen memiliki data nilai pretest 0,118 sedangkan posttest 0,287, dengan kedua tes menunjukkan nilai signifikansinya lebih besar dari

0,05. Kemudian kelas kontrol memiliki data nilai pretest 0,009 sedangkan posttest 0,000 maka hasil nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05. Jadi uji yang dilakukan selanjutnya dengan data eksperimen normal dan control tidak, maka digunakan uji non parametrik.

B. Uji Homogenitas

Homogenitas data yang digunakan menunjukkan kesamaan dengan membandingkan varians dua kelompok dengan perlakuan berbeda. Ketika data kelompok memiliki varians sama, maka data dikatakan homogen. Uji homogenitas hanya digunakan jika datanya berdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan adanya perbedaan hasil dari uji statistiknya. Sebelum melakukan uji homogenitas dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui data normal atau tidak, selanjutnya baru digunakan uji homogenitas dengan SPSS.

- Jika nilai $\text{sig} < 0,05$, maka kedua kelas mempunyai sebaran data yang sama (homogen)
- Jika nilai $\text{sig} > 0,05$ maka kedua kelas mempunyai sebaran data yang tidak sama (tidak homogen)

Tabel 4.3 Uji Homogenitas Statistik

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Pendekatan Metakognitif	Based on Mean	12.448	1	47	.001
	Based on Median	13.142	1	47	.001

Based on Median and with adjusted df	13.142	1	43.907	.001
Based on trimmed mean	13.087	1	47	.001

Sumber: Uji homogenitas menggunakan SPSS

Berdasarkan analisis data hasil pengujian dengan uji homogenitas pada tabel 4.2 didapatkan nilai signifikansinya yaitu 0,001 dimana hasil didapat lebih kecil dari 0,05. Uji ini menggunakan nilai posttest dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Jadi pengambilan keputusan uji homogenitas, maka kedua kelas tidak memiliki sebaran sama (tidak homogen)

C. Uji Paired Sampel t-test

Uji paired digunakan setelah menganalisis uji normalitas ketika data nilai post-test dan pre-test memiliki sebaran normal berdasarkan hasil dari uji Shapiro-Wilk. Apabila data yang didapat memiliki sebaran normal, maka tersebut dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Paired Sampel T-Test. Uji ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan dari rata-rata hasil belajar sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan pada kelas yang sama. Data diolah menggunakan bantuan program SPSS, sehingga perhitungannya menjadi lebih mudah.

Dasar kriteria pengambilan kesimpulan dari uji paired sebagai berikut:

- Jika nilai (Sig) < 0,05 maka perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh efektif
- Jika nilai (Sig) > 0,05 maka perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh atau tidak efektif

Tabel 4.4 Paired Sampel Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2- tailed)
Pretest- Posttest	- 10.40000	24.06242	4.81248	- 20.33248	- 0.46752	-2.161	24	0.041

Sumber: Pengujian sampel t-test menggunakan SPSS

Berdasarkan analisis data menggunakan uji paired sampel t-test pada table 4. dapat dilihat bahwa nilai sig 2-tailed sebesar 0,041 dimana nilainya lebih kecil dari 0,05. Sesuai dengan hasil pengambilan keputusan, maka perlakuan yang diberikan memberi pengaruh yang efektif. Pendekatan metakognitif memberi pengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi kesetimbangan kimia di sekolah SMA Negeri 8 Banda Aceh

D. Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon termasuk salah satu analisis statistic nonparametric yang digunakan ketika data dari uji normalitas tidak berdistribusi normal ataupun homogenitas. Metode ini dilakukan untuk membandingkan dua data dalam satu kelompok yang saling berpasangan atau sama, sehingga tidak harus hasilnya normal atau homogen. Berdasarkan hal tersebut, uji Wilcoxon menjadi alternatif uji paired t-test jika data tidak memenuhi syarat, terutama pada bertingkat ataupun data berskala jarak.

H_0 = Tidak ada perbedaan hasil dari nilai pre-test dan post-test

H_1 = Terdapat perbedaan hasil dari nilai pre-test dan post-test

Tabel 4.5 Wilcoxon Ranks Test

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post Test – Pre Test	Negative Ranks	2 ^a	5.00	10.00
	Positive Ranks	14 ^b	9.00	126.00
	Ties	9 ^c		
	Total	25		

Sumber: Pengujian Wilcoxon menggunakan SPSS

- a. Post Test < Pre Test
- b. Post Test > Pre Test
- c. Post Test = Pre Test

Table di atas menunjukkan adanya penurunan nilai 2 siswa di negative rangkanya dengan hasil posttest lebih rendah dibandingkan pretest. Positive ranks menunjukkan nilai posttest dari 14 siswa lebih tinggi dibandingkan pretestnya. Tiens mengindikasikan bahwa adanya kesamaan nilai pretest dan posttest pada 9 siswa dengan total anak 25 siswa.

Tabel 4.6 Statistik Wilcoxon

Post Test - Pre Test	
Z	-
	3.064 ^b
Asymp.	.002
. Sig.	
(2-	
tailed)	

Sumber: Pengujian Wilcoxon menggunakan SPSS

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on negative ranks.

Berdasarkan hasil pada table di atas dapat dilihat bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) 0,000 dimana $0,000 < 0,05$ maka disini dapat diartikan bahwa adanya perbedaan hasil antara pretest dan posttestnya. Peneliti dapat mengambil kesimpulan H_1 diterima berdasarkan hipotesis pada uji Wilcoxon, meskipun data berdistribusi tidak normal. Namun, perbedaan ini tidak disebabkan adanya perlakuan, kemungkinan adanya faktor lain dari luar perlakuan.

E. Uji Mann-Whitney

Analisis data menggunakan Mann-Whitney dengan membandingkan dua kelompok yang berbeda, apabila data tidak memenuhi ketentuan uji normalitas baik dari satu sampel atau lebih maka uji Mann-whitney dapat digunakan. Uji Mann-Whitney termasuk ke dalam uji nonparametrik, sehingga sebaran data tidak bergantung pada hasil normalitasnya. Analisis Mann-Whitney bisa digunakan dalam melihat hasil yang berbeda pada kelompok yang berbeda, jika uji parametrik tidak dapat digunakan karena data tidak menyebar merata.

Kriteria yang biasanya pada uji Mann-Whitney

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen

Tabel 4.7 Mann-Whitney Ranks

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Posttest Kontrol	25	14.80	370.00
	Posttest Eksperimen	25		905.00
	Total	25		

Sumber: Pengujian rank Whitney menggunakan SPSS

Tabel 4.8 Statistik Mann-Whitney

	Nilai
Mann-Whitney U	45.000
Wilcoxon W	370.000
Z	-5.362
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Sumber: Pengujian Whitney menggunakan SPSS

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji Mann-Whitney dengan membandingkan dua sampel yang berbeda dengan perlakuan yang berbeda, dimana hasil posttest dari kedua sampel pada tabel diatas diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) 0.000. jadi nilai signifikansi kurang dari taraf $\alpha = 0,05$ oleh karena itu H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan eksperimen

B. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Sekolah SMA Negeri 8 Banda Aceh dengan tujuan untuk melihat hasil pembelajaran setelah menerapkan pendekatan metakognitif. Jenis penelitian yang dilakukan dengan desain penelitian. sampel yang digunakan sebanyak 25 siswa pada kelas kontrol dan 25 siswa pada kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data dengan melakukan pre-test dan post-test berbentuk pilihan ganda pada kedua kelas, namun pada kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan pendekatan metakognitif sedangkan kontrol tidak. Tes diberikan untuk melihat ada atau tidaknya peningkatan hasil dan untuk mengetahui batas kemampuan berpikir setiap siswa. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 20 januari pada hari selasa dilakukan di kelas eksperimen dan tanggal 21 hari rabu di kelas kontrol.

Penelitian yang dilakukan pada kelas eksperimen menggunakan pendekatan metakognitif. Tahap awal dilakukan dengan mengerjakan soal pretest untuk menguji kompetensi awal yang dimiliki siswa, kemudian membagi kelompok untuk melakukan praktikum dan diskusi. Setiap kelompok dibagikan LKPD yang berisi Langkah kerja praktikum, strategi kelompok, hasil praktikum dan refleksi setiap siswa agar peneliti tau beberapa kekurangan dari pembelajaran yang dilakukan. Penelitian dengan praktikum ini juga membuat siswa lebih aktif dalam berdiskusi dalam satu kelompok tersebut. Setiap kelompok membaca LKPD yang diberikan kemudian melakukan praktikum sesuai Langkah kerja yang ada.

Tahap selanjutnya siswa melakukan praktikum dan peneliti membimbing siswa untuk melakukannya sesuai dengan Langkah kerja pada LKPD. Siswa menunjukkan keaktifan dalam satu kelompok membagi tugas untuk menyelesaikan LKPD. Tahap terakhir setelah siswa mengerjakan praktikum dan mengisi LKPD perwakilan setiap kelompok diberikan kesempatan untuk maju dan menjelaskan hasil kerjanya. Kelompok lain mendengar hasil yang didapat kemudian memberikan pertanyaan dan masukan, hal ini dapat membimbing siswa agar meninjau Kembali hasil kesimpulan yang mereka ambil. Setiap siswa juga diberikan lembar refleksi dengan beberapa pertanyaan seperti “apakah kamu cukup paham terhadap pembelajaran hari ini? Jika tidak apa yang mungkin membuatmu bingung? Pertanyaan ini membantu siswa dalam mengevaluasi diri, apakah mereka cukup mengerti atau masing ada yang perlu ditanyakan.

Berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan dari pendekatan metakognitif ini dapat disimpulkan bahwa dengan pendekatan ini mampu menumbuhkan kesadaran akan pengetahuan yang dimiliki siswa. Penggunaan lembar refleksi juga dapat membantu siswa dalam mengevaluasi diri sehingga dapat menilai efektivitas pendekatan ini. Menurut Flavell (1979) menyatakan setiap anak mempunyai kesadaran berfikir yang dapat membantu mengontrol, merancang strategi, serta mengevaluasi diri hasil kerjanya. Dalam Konteks ini, refleksi dapat digunakan sebagai sarana dalam melatih diri serta membuat siswa lebih termotivasi pada pembelajaran selanjutnya.

Pembiasaan refleksi dalam jangka panjang biasanya akan menanamkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan saat jenjang Pendidikan selanjutnya³⁸

Hasil penelitian yang sudah peneliti lakukan menggunakan uji statistik dengan Langkah pertama uji prasyarat menguji normalitas dan homogenitas data dari pretest-posttest kedua sampel. Kelas eksperimen menggunakan uji normalitas dengan SPSS mendapat hasil 0,118 dan 0,287 yang artinya data ini berdistribusi normal, sedangkan pada kelas kontrol hasilnya 0,009 dan 0,000 ini berarti data tidak normal. Kemudian uji homogenitas data dimana hasil signifikansi pada kedua sampel nilainya 0,001 dimana data yang didapatkan tidak memiliki sebaran yang sama antar keduanya. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa uji yang dilakukan selanjutnya tidak bisa menggunakan uji parametrik namun uji yang dilakukan dengan uji non parametrik karena salah satu data tidak berdistribusi normal.

Uji non parametrik cocok digunakan untuk uji yang berdistribusi normal ataupun tidak, karena ujian ini tidak tergantung pada ketentuan sebaran data tertentu namun memberikan hasil analisis yang cukup valid³⁹ menyatakan bahwa anggapan pada uji non parametrik tidak mensyaratkan berdistribusi normal atau anggapan data yang kontinu maupun diskrit. Uji non parametrik menjadi alternatif ketika data berdistribusi tidak normal dengan analisis data yang cukup baik. Uji non parametrik yang dilakukan

³⁸ Aminah, Siti. Anita Mauliyah. Stimulasi Kemampuan Metakognitif Pada Anak Usia Dini melalui Aktivitas Refleksi Berbasis Bermain. *JOECES*. Vol, 5, No, 1. (2025), h 1-7

³⁹ Ahmadi, Rizal. Ir. H. dkk. *Statistik Nonparametrik Praktis & Mudah Dimengerti*. Lombok Timur NTB. Lembaga Yasin AISys. (2024)

peneliti pada penelitian ini yaitu, uji Paired sampel t-test, uji Wilcoxon, dan uji Mann-Whitney.

Hasil uji paired sampel t-test menunjukkan adanya pengaruh penggunaan pendekatan metakognitif terhadap hasil belajar siswa, pendekatan metakognitif dapat meningkatkan keterampilan belajar siswa, hal ini sesuai yang dikatakan oleh⁴⁰ salah satu yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir selama proses pembelajaran yaitu dengan pendekatan metakognitif. Keterampilan metakognitif mengatur kesadaran dalam mengambil keputusan. Jadi pendekatan metakognitif menjadi salah satu pendekatan yang baik dalam melakukan pembelajaran.

Analisis data selanjutnya yaitu uji Wilcoxon merupakan salah satu uji non parametrik yang bisa digunakan saat data berdistribusi tidak normal dengan kelompok berpasangan. Penelitian ini penting dalam mengambil keputusan hal ini sesuai yang dikatakan⁴¹ bahwa uji Wilcoxon digunakan sebagai metode statistik non parametrik untuk menguji perbedaan data dari kelompok yang berpasangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan hasil nilai pretest dan posttest pada kelas kontrol data distribusi tidak normal, kemungkinan adanya pengaruh dari luar yang menyebabkan hasil meningkat atau menurun. Secara sederhana keragaman data yang belum stabil untuk menghasilkan perbedaan.

⁴⁰ Andini, Lia. Analisis Korelasi Keterampilan Metakognitif dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Kependidikan*. Vol, 7. No, 2. (2021), h 472-480

⁴¹ Widiana, rahayu, dika., dkk. The Use of the Wilcoxon Signed Rank Test in Analyzing the Difference in Test Scores Before and After Digital Marketing Training. *Jurnal Teknologi Maritim*. Vol, 8 No. 2. (2025), h 24-32

Langkah analisis akhir pada penelitian ini menggunakan uji Mann-Whitney karena pada uji normalitas salah satu sampel berdistribusi tidak normal, uji ini juga salah satu alternatif jika uji t tidak bisa digunakan. Uji Mann-Whitney digunakan saat uji independent sampel test tidak berdistribusi normal atau heterogen (Usmandi., 2020)⁴². Peneliti juga ingin melihat apakah terdapat perbedaan hasil antara kemampuan yang dimiliki siswa pada kedua kelas.

Berdasarkan hasil seluruh analisis data yang telah peneliti lakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pendekatan metakognitif terhadap hasil belajar siswa pada materi kesetimbangan kimia di kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji statistik yang menunjukkan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak, sehingga secara signifikan terdapat perbedaan hasil belajar antara sebelum dan sesudah penerapan pendekatan metakognitif.

Penerapan pendekatan metakognitif membantu siswa dalam menyusun perencanaan belajar, mengatur strategi penyelesaian masalah, serta mengevaluasi hasil kerja secara mandiri. Dengan demikian, sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan, dapat ditegaskan bahwa pendekatan metakognitif memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi kesetimbangan kimia di kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh.

⁴² Usmandi, U. Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas. *Inovasi Pendidikan*. Vol, 7. No, 1, (2020).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 8 Banda Aceh, diperoleh data bahwa hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan setelah diterapkannya pendekatan metakognitif pada materi kesetimbangan kimia. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai signifikansi memenuhi kriteria pengujian hipotesis, sehingga H_a diterima dan H_o ditolak. Hal ini berarti terdapat pengaruh pendekatan metakognitif terhadap hasil belajar, karena perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) pembelajaran menggunakan pendekatan metakognitif.

B. Saran

Saran yang dapat peneliti berikan setelah penelitian ini sebagai berikut:

1. Pemberian LKPD dalam bentuk soal dan praktikum karena membuat siswa lebih aktif
2. Peneliti selanjutnya disarankan melakukan penelitian di pagi hari agar waktu yang digunakan lebih maksimal.

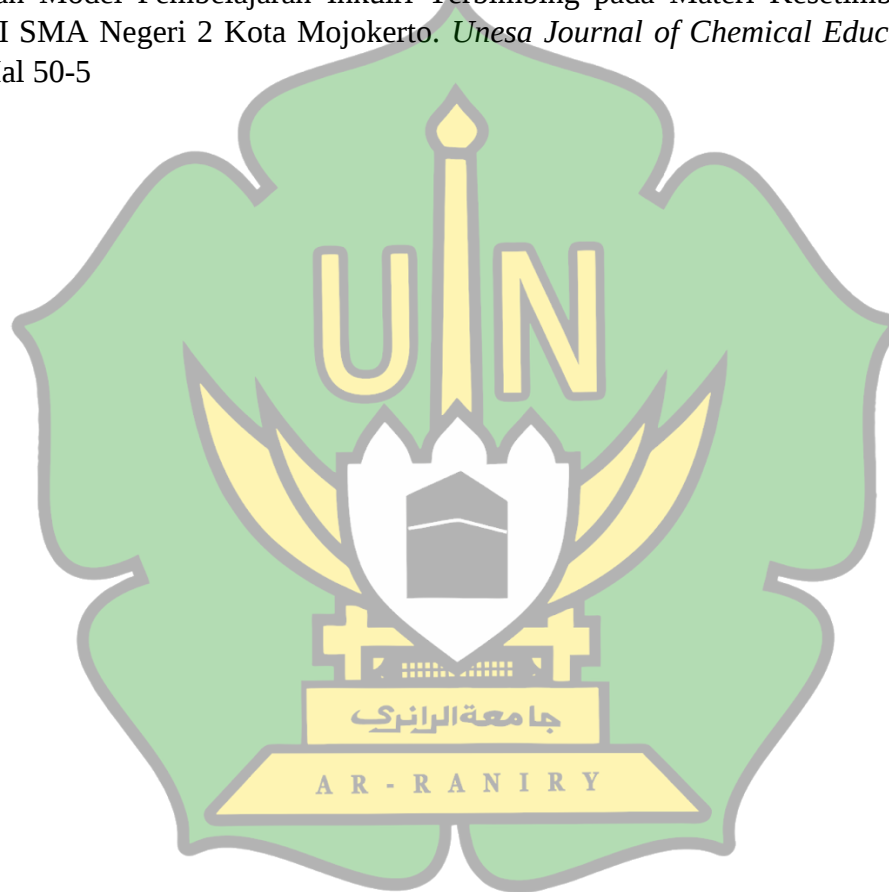
DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Leon A. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif (Konsep dan Aplikasi)*. Jawa Barat Sumedang. CV mega press nusantara
- Ahmadi, Rizal. Ir. H. dkk. (2024). *Statistik Nonparametrik Praktis & Mudah Dimengerti*. Lombok Timur NTB. Lembaga Yasin AISys.
- Aminah, Siti. Anita Mauliyah. (2025). Stimulasi Kemampuan Metakognitif Pada Anak Usia Dini melalui Aktivitas Refleksi Berbasis Bermain. *JOECES*. Vol, 5. No, 1. Hal, 1-7
- Amir, M. F., dan Wardana, M. D. K. (2018). Pengembangan Perangkat Berbasis Masalah Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Siswa Sekolah Dasar (online). *Journal of Medives*, 2(1), 117-128.
- Andini, Lia. (2021). Analisis Korelasi Keterampilan Metakognitif dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Kependidikan*. Vol, 7. No, 2. Hal 472-480
- Angrayeni, S., Apfani, S., & Hedriani, M. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis Model Pembelajaran NHT pada Pembelajaran Tematik Terpadu. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar dan Karakter*, 2(2), 17–30.
- Asda, E. F. (2024). Analisis Perbedaan Metakognisi Siswa pada Pembelajaran Kimia Ditinjau dari Gender dan Prestasi Akademik. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 7 (2), 148-160.
- Badri, Y., Nindiasari, H., & Fatah, A. (2019). Pengembangan bahan ajar interaktif dengan scaffolding metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika* 12 (1), 156-172.
- Cantica, O., Abdillah, M. H., & Anggraini, F. (2023). Analisis Produksi Padi di Provinsi Jambi dan Riau Menggunakan Uji Mann-Whitney. *Jurnal Statistika Universitas Jambi*, 2(1), 32-38.
- Chang, Raymon (2003). *Kimia Dasar*. Jakarta. Erlangga.
- Dewi, R. A., Haryati, S., & Aldresti, F. (2023). Analisis kesulitan pemahaman konsep peserta didik pada pokok bahasan keseimbangan kimia menggunakan instrumen tes diagnostik four-tier multiple choice. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*. Vol, 8. No,1. Hal 43-49.
- Djalil, Rifaldi Moh., dkk (2023) Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa dalam Memahami Konsep Kimia Koloid di Kelas XI SMA Negeri 4 Gorontalo. *JURNAL RISET PENDIDIKAN*. VOL. 13. NO 1. HAL 31-36

- Elita, Geni Sri. (2019). Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Metakognitif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol, 8. No,3. Hal 447-457
- Fatianda, Septian. (2019). Peranan Sekolah Normal Islam Institut (NII) dalam Memajukan Sistem Pendidikan Islam di Aceh Tahun 1939-1945. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP Universitas Lampung*. Hal 190-201
- Fitri, Ruqoyyah. (2017). Metakognitif pada Proses Belajar Anak Dalam Kajian Neurosains. *Jurnal Pendidikan*. Vol, 2. No, 1. Hal 44-52
- Fortuna, I. D., Yuhana, Y., & Novaliyosi. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik dengan Problem Based Learning untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1308–1321.
- Gunawan, R. (2022). *Modul Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar/Modul Pembelajaran*. Jawa Barat: CV feniks Muda Sejahtera.
- Hertiana, Dita Setya. (2018). Pengaruh Penggunaan Modul Kimia Redoks Terhadap Kemampuan Metakognisi Siswa. *Chemistry Education*. Vol, 7. No, 1. Hal 32-38.
- Husaini, Usman. Purnomo Setiady Akbar (2013) *Pengantar Statistika*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A.A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2 (2), 170-187.
- Maulana, Muchammad Ichwal Akbar. (2020). Pengaruh Latihan Lompat Katak dan Multiple Box to Box Jump Terhadap Hasil Belajar Smash Ekstrakurikuler Bola Voli SMA. *Jurnal for Physical Education and Sport*. Vol, 1. No, 2. Hal 515-520
- Murdiyatmoko, Janu. (2007). *Sosiologi Memahami dan Mengkaji Masyarakat*. Grafindo Media Pratama.
- Nasution, Mara Doli. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Metode Numerik dengan Pendekatan Metakognitif Berbantuan MATLAB. *Jurnal Mosharafa*. Vol, 6. No, 1. Hal 69-80
- Nasution, Umar Hamdan. (2024). *Metode Penelitian*. PT Serasi Media Teknologi
- Niatama, N. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Keragaman Aspek Keruangan dan Konektivitas dalam Keberlanjutan Kehidupan Manusia dengan Menggunakan Model Pembelajaran Windo Shopping Two Stay Two Stray pada Siswa Kelas VI Semester I SD Negeri 1 Tirtomoyo Kecamatan Tirtomoyo Kabupaten Wonogiri Tahun Pelajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Konvergensi*, 6, 95-110.
- Nurrita, Teni. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*. Vol, 03. No, 01. Hal 171-187
- Oktavia, Mirani. (2019). Uji Normalitas Gain Untuk Pemanfaatan dan Modul Dengan One Group Pre and Post Test. *Simposium Nasional Ilmiah*. Hal 596-601

- Pasaribu, Putri Bertua Aurelia. (2025). Peningkatan Pemahaman Struktur Aljabar melalui Pendekatan Metakognitif. *Journal Of Sciences and Humanities (YJSSH)*. Vol, 1. No, 2. Hal 31-41
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rafiq, A. (2020). Dampak Media Sosial Terhadap Perubahan Sosial Suatu Masyarakat. *Global Komunika*. Vol, 1. No, 1. Hal18-29
- Rahmani, D. A., Risnawati, & Hamdani, M. F. (2025). Uji-T Student Dua Sampel Saling Berpasangan /Dependent (Paired Sampel t- Test). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(2), 568-576.
- Riski, N. A., Watulingas, J. R., & Asnawati. (2023). Analisis Perbedaan Nilai Setiap Siklus dalam Penelitian Tindakan Kelas Menggunakan Uji Wilcoxon. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, 13(2), 169-180.
- Salikara, Lianto. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran Simulasi Terhadap Hasil Belajar Administrasi Infrastruktur Jaringan Siswa TKJ SMK Negeri 1 Belitung. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*. Vol, 01. No, 02. Hal 1-5
- Sambeka, Yana. (2023). *Modul Praktikum Kimia*. Sulawesi. Politeknik Negeri Nusa Utara
- Saputri, N., Azizah, I. N., & Hernisawati. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Modul dengan Pendekatan Discovery Learning pada Materi Himpunan. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 1 (2), 48-58.
- Setianto, Roni. (2024). *Kimia Dasar*. Yogyakarta. Pustaka Baru Press
- Sudjana Djamilah. (2018). Analisis Keterampilan Metakognitif Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Melalui Model Pembelajaran Pemecahan Masalah. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. Vol, 3. No, 2. Hal 206-221
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta
- Sunarya, Yayan. (2007). *Mudah dan Aktif Belajar Kimia*. Grafindo Media Pratama.
- Suruani, Nadia. (2023). Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Islam*. Vol, 1. No, 2. Hal 25-36
- Syaripuddin, S., Fauzi, A., & Ariswoyo, S. (2020). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa MTs melalui pendekatan metakognitif. *Jurnal MathEducation Nusantara*. Vol, 3. No, 2. Hal 55-64.
- Trianingsih, R. (2016). Pengantar Praktik Mendidik Anak Usia Sekolah Dasar. Al Ibtida: *Jurnal Pendidikan Guru MI*. Vol, 3. No,2. Hal 197-211.

- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas. *Inovasi Pendidikan*. Vol, 7. No, 1, Hal
- Wahyu, Purwanza Sena. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi*. Jawa Barat Bandung. CV. Media Sain Indonesia
- Widiana, rahayu, dika., Syafiuddin., Imaniah, Sriwijayasih., Irma, Rustini, Aju., Yugowati., Praharsi., Eky, Novianarenti. (2025). The Use of the Wilcoxon Signed Rank Test in Analyzing the Difference in Test Scores Before and After Digital Marketing Training. *Jurnal Teknologi Maritim*. Vol, 8 No. 2. Hal 24-32
- Widyawati, Ade Tiyas. Harum nasrudin. (2019). Melatih Keterampilan Metakognitif Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI SMA Negeri 2 Kota Mojokerto. *Unesa Journal of Chemical Education*. Vol, 8. No, 2. Hal 50-5



Lampiran 1 Surat Penelitian UIN Ar-Raniry



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh Telp/Fax. : 0651-752921

Nomor : B-9103/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2025

Lamp : -

Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

Kepala SMA Negeri 8 Banda Aceh

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

NIM : 210208037

Nama : AULIA ANGGRAINI

Program Studi/Jurusan : Pendidikan Kimia

Alamat : Kutacane-blangejeren Kumabng jaya kumabng jaya

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI KIMIA HIJAU DI SMA NEGERI 8 BANDA ACEH**

Banda Aceh, 09 Januari 2026

An. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan



Prof. Dr. Buhori Muslim, M.Ag.

NIP. 197508152001121002

Berlaku sampai : 20 Februari 2026

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Lampiran 2 Surat Penelitian Dinas



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos
23121 Telepon (0651) 22620, Faksimil: (0651) 32386

Laman: disdik.acehprov.go.id, Pos-el: disdik@acehprov.go.id

Banda Aceh, 13 Januari 2026

Nomor : 400.3.8/486
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Yang Terhormat
Kepala SMA Negeri 8 Banda Aceh
di -
Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-9152/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2025 Tanggal 12 Januari 2026, dengan ini kami memberikan izin kepada :

Nama : Riska Makhfirah
Judul Skripsi : "Pengaruh Pendekatan Metakognitif Dalam Materi Keseimbangan Kimia Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 8 Banda Aceh"

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau adat istiadat yang berlaku;
3. Melaporkan dan menyerahkan hasil penelitian kepada pejabat yang menerbitkan surat izin penelitian;
4. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara instansi yang bersangkutan dengan Kepala Sekolah setempat;
5. Sejalan dengan komitmen Dinas Pendidikan Aceh untuk mewujudkan Zona Integritas Menuju Wilayah Bebas Korupsi (WBK) dan Wilayah Birokrasi Bersih dan Melayani (WBBM), kami mohon dukungan untuk tidak meminta/memberi sesuatu diluar aturan perundang-undangan yang berlaku.

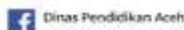
Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami ucapkan terima kasih.

Plt. KEPALA DINAS PENDIDIKAN ACEH,

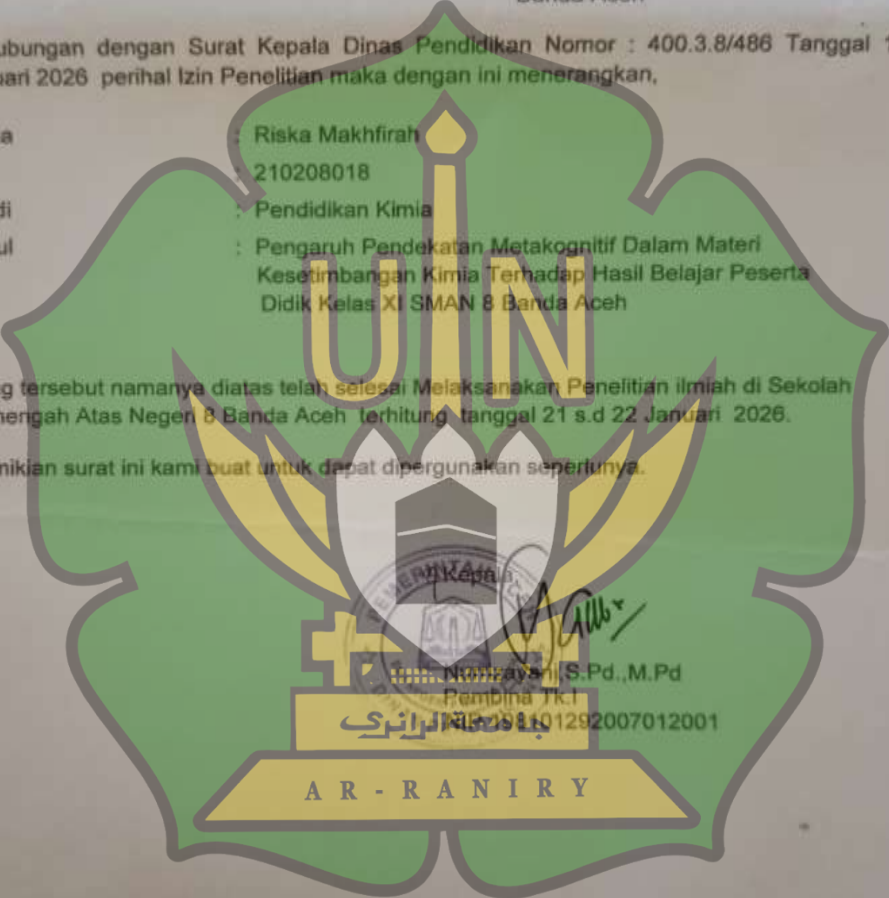
Ar-Raniry



A R - R MURTHALAMUDDIN, S.Pd., MSP
PEMBINA TINGKAT I
NIP. 197011301993071001



Lampiran 3 Surat Telah Penelitian

	PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI 8 BANDA ACEH Jalan Tgk. Chik Diponeung Raya, Kuta Alam, Banda Aceh 23125 Laman: www.sma8bna.sch.id, Pos-el: sman8bandaaceh01@gmail.com			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Nomor: 000.9.2/103 Sifat : Biasa Hal : Telah Melaksanakan Penelitian </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Banda Aceh, 04 Februari 2026 Yth. Wakil Dekan Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry di Banda Aceh </td> </tr> </table>			Nomor: 000.9.2/103 Sifat : Biasa Hal : Telah Melaksanakan Penelitian	Banda Aceh, 04 Februari 2026 Yth. Wakil Dekan Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry di Banda Aceh
Nomor: 000.9.2/103 Sifat : Biasa Hal : Telah Melaksanakan Penelitian	Banda Aceh, 04 Februari 2026 Yth. Wakil Dekan Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry di Banda Aceh			
Sehubungan dengan Surat Kepala Dinas Pendidikan Nomor : 400.3.8/486 Tanggal 13 Januari 2026 perihal Izin Penelitian maka dengan ini menerangkan,				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> nama NIM Prodi Judul </td> <td style="width: 70%; vertical-align: top;"> : Riska Makhfirah : 210208018 : Pendidikan Kimia : Pengaruh Pendekatan Metakognitif Dalam Materi Kesetimbangan Kimia Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 8 Banda Aceh </td> </tr> </table>			nama NIM Prodi Judul	: Riska Makhfirah : 210208018 : Pendidikan Kimia : Pengaruh Pendekatan Metakognitif Dalam Materi Kesetimbangan Kimia Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 8 Banda Aceh
nama NIM Prodi Judul	: Riska Makhfirah : 210208018 : Pendidikan Kimia : Pengaruh Pendekatan Metakognitif Dalam Materi Kesetimbangan Kimia Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 8 Banda Aceh			
Yang tersebut namanya diatas telah selesai Melaksanakan Penelitian ilmiah di Sekolah Menengah Atas Negeri 8 Banda Aceh terhitung tanggal 21 s.d 22 Januari 2026.				
Demikian surat ini kami buat untuk dapat dipergunakan seperlunya.				
 Kepala  Nuzriyati, S.Pd., M.Pd Pembina Tk.I 1292007012001 AR - RANIRY				

Lampiran 4 Modul Ajar

MODUL AJAR FASE F

KESETIMBANGAN KIMIA

A. Informasi Umum

Identitas Sekolah	Sekolah : SMA Negeri 8 Banda Aceh Tahun : 2024/2025 Jenjang/Fase : XI/F Alokasi Waktu : JP
Capaian Pembelajaran	peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar Pancasila, khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.
Elemen	Pemahaman Kimia Peserta didik mampu memahami dan menjelaskan dan kesetimbangan reaksi kimia Keterampilan Proses 1. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.

	2. Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.
Kompetensi Awal	Siswa menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhinya menggunakan praktikum.
Topik pembelajaran	Factor-faktor pengaruh kesetimbangan kimia berdasarkan prinsip Le Chatelier
Profil Pancasila	1. Gotong royong Peserta didik mampu bekerja sama dalam kelompok untuk memecahkan masalah yang diberikan, terutama pada materi kesetimbangan kimia 2. Mandiri Peserta didik mampu bertanggung jawabkan atas proses dan hasil belajarnya. 3. Bernalar kritis Peserta didik mampu berpikir kritis untuk dapat memecahkan suatu masalah dan menemukan solusinya, terutama pada materi kesetimbangan kimia 4. Kreatif Peserta didik mampu memberikan pendapat untuk mengekspresikan pikirannya dalam memecahkan permasalahan, terutama pada materi kesetimbangan kimia
Target Peserta Didik	Peserta didik reguler/tipikal : umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar
Model Pembelajaran	Discovery Learning

B. Kopetensi Inti

Tujuan Pembelajaran	Siswa dapat menganalisis pengaruh konsentrasi, suhu, dan tekanan terhadap kesetimbangan kimia melalui praktikum,
---------------------	--

	serta menyimpulkan hasilnya berdasarkan prinsip Le Chatelier.
Pemahaman Bermakna	Dengan memahami kesetimbangan kimia, peserta didik tidak hanya mengetahui bagaimana reaksi kimia bekerja, tetapi juga belajar bahwa sistem alam selalu mencari keseimbangan. Konsep ini mencerminkan bagaimana kita sebagai manusia juga perlu menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan dan membuat keputusan berdasarkan logika dan pengamatan.
Pertanyaan Pemantik	Pernahkah kalian berfikir reaksi apa yang terjadi ketika pertama membuka minuman bersoda terasa segar namun lama kelamaan sudah flat (tidak bergas), kira-kira apa sih penyebabnya?

Discovery Learning No	Kegiatan	Deskripsi
1	Pendahuluan	Persiapan 1. Guru memberi salam 2. Meminta salah satu siswa memimpin doa 3. Mengecek kehadiran siswa serta memeriksa kebersihan kelas Apersepsi 1. Mengingat kembali materi yang lalu 2. Guru mengajukan pertanyaan pemantik sebagai pembangkit semangat siswa. “Pernahkah kamu melihat perubahan warna pada teh saat ditambahkan air panas atau es? Apakah suhu bisa mempengaruhi reaksi kimia dalam minuman?” Orientasi pembelajaran 1. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat mempelajari kesetimbangan kimia 2. Guru memberikan beberapa gambar tentang kesetimbangan kimia yang bisa dicontohkan dalam kehidupan sehari-hari, dan membagi beberapa kelompok kecil setiap kelompok dibagikan LKPD praktikum sederhana 3. Guru membagikan LKPD pada setiap kelompok
2	Inti	Stimulation & problem Statement

		1. Guru menjelaskan konsep factor-faktor pengaruh kesetimbangan. 2. Guru memberikan arahan dalam mengerjakan praktikum agar sesuai LKPD 3. Siswa memperhatikan masalah di LKPD dan mendiskusikan permasalahan Eksplorasi Data 1. Setiap kelompok menulis langkah/strategi dalam menyelesaikan permasalahan 2. Siswa melakukan praktikum sesuai LKPD dan mencatat hasil pengamatan 3. Siswa mengajukan beberapa pertanyaan terkait apa yang menjadi kendala yang dihadapi saat menyelesaikan LKPD Data Processing & Verification 1. Guru memonitor diskusi dan membantu siswa yang mengalami kesulitan serta menuntun siswa mengoreksi jawaban sendiri untuk mengontrol dan membuka pemikiran yang lebih luas 2. Memastikan siswa melakukan diskusi sesuai dengan LKPD dan membimbing siswa menyelesaikan tanggung jawab masing-masing Generalization 1. Guru meminta siswa untuk maju dari setiap perwakilan untuk menjelaskan apa hasil dari diskusi 2. Memberikan kesempatan pada setiap kelompok untuk bertanya serta memberi sanggahan 3. Siswa menjawab pertanyaan yang sudah ditanyakan teman Guru memberikan penguatan tambahan informasi dari jawaban yang dijawab siswa 4. Guru mengajukan pertanyaan yang dapat mendorong refleksi siswa. a) Bagaimana pembelajaran hari ini, apakah cukup menyenangkan b) Apakah anda sudah cukup paham tentang konsep kesetimbangan kimia? c) Jika kamu mengulang eksperimen ini, apa yang akan kamu lakukan berbeda agar hasilnya lebih akurat dan pemahamanmu lebih dalam?
3	Penutupan	1. Guru meminta siswa menyimpulkan hasil belajar 2. Guru memberikan refleksi dan bertanya: bagaimana pembelajaran hari ini? Apa menyenangkan?

		3. Guru memberikan tugas selanjutnya untuk minggu depan serta mengingatkan untuk kuis di setiap masuk
--	--	---

C. PEMBELAJARAN DIFERENSIASI

Penilaian dilakukan secara fleksibel sesuai dengan karakteristik peserta didik:

- **Pengetahuan:** Siswa dapat memilih menjawab soal secara tertulis.
- **Keterampilan:** Siswa memilih antara laporan tertulis hasil praktikum.
- **Metakognitif:** Refleksi proses berpikir dilakukan diskusi, atau lembar refleksi.

D. REFLEKSI

Refleksi bagi guru (berbasis Metakognitif)

No	Informasi yang diharapkan	Pertanyaan	Jawaban
1.	Mengetahui kesesuaian antara tujuan pembelajaran dan proses berpikir siswa	Apakah siswa menunjukkan pemahaman konsep faktor-faktor kesetimbangan kimia dan kesadaran terhadap proses berpikirnya sesuai dengan tujuan pembelajaran?	
2.	Mengetahui tantangan metakognitif siswa	Konsep atau proses berpikir apa yang paling banyak ditanyakan atau membingungkan siswa? Bagaimana saya bisa membantu mereka lebih memahami?	
3.	Menilai efektivitas fasilitasi metakognisi	Apakah saya sudah cukup memberi ruang bagi siswa untuk merefleksikan proses berpikir mereka? Apa buktinya?	
4.	Merencanakan peningkatan pembelajaran	Apa yang akan saya ubah atau tingkatkan dalam pertemuan berikutnya untuk memperkuat keterampilan metakognitif siswa?	

Refleksi bagi peserta didik

Setelah mempelajari materi kesetimbangan kimia, silahkan kalian merefleksi diri. Berikan tanda ceklis (✓) pada kolom Ya/Tidak untuk pertanyaan berikut ini:

No	Pertanyaan	Jawaban	
		ya	tidak
1.	Apakah kamu memahami bagaimana perubahan konsentrasi pereaksi atau produk mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan menurut prinsip Le Chatelier?		
2.	Apakah kamu dapat menjelaskan mengapa perubahan suhu dapat menggeser kesetimbangan ke arah reaksi endoterm atau eksoterm?		
3.	Bagaimana dengan strategi yang kamu gunakan saat belajar cukup efektif?		
4.	Apa yang akan kamu lakukan berbeda di pertemuan berikutnya agar lebih memahami materi?		

E. ASSESMENT PEMBELAJARAN

1. Asesmen Diagnostik

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah kamu pernah melakukan praktikum sederhana sebelumnya?		
2	Apakah kamu tertarik melakukan praktikum yang menunjukkan perubahan warna larutan akibat faktor kesetimbangan?		
3	Jika kamu ragu dengan jawabanmu, apakah kamu punya cara untuk memeriksa kembali?		
4	Saat menjawab soal (quis), kamu mempunyai strategi yang lebih baik menurutmu?		
5	Apakah kamu lebih nyaman belajar sendiri?		

2. Assessment Formatif

Indikator Formatif (Metakognitif)

Nama Teman :

Kelas :

Berilah penilaian terhadap teman satu kelompok kalian, sesuai arahan dari guru, kemudian berilah tanda centang (v) pada kolom berikut yang benar-benar sesuai dengan teman yang kalian nilai.

Keterangan :

SB :SANGAT BAIK
 B :BAIK
 C :CUKUP
 D :KURANG

No	Indikator	SB	B	C	D
1	Mengidentifikasi kesalahan jawaban dalam kelompoknya				
2	Menjelaskan strategi/langkah yang digunakan dalam menyelesaikan soal				
3	Mengevaluasi apakah cara yang digunakan sudah efektif atau belum, dan memberi saran lain.				
4	Merefleksi bagaimana ia berpikir saat menyelesaikan soal atau praktikum.				

Rubrik Penilaian

D = 1, C = 2, B = 3, SB = 4

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal (8)}} \times 100$$

3. Asesmen Sumatif

a. Asesmen Pengetahuan

Memberikan soal cois untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa.

- Jika suhu diturunkan pada reaksi endoterm, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah...
 - Produk
 - Pereaksi
 - Tidak berubah
 - Tekanan
- Jika konsentrasi produk ditambah, maka sistem akan bergeser ke arah...
 - Produk
 - Pereaksi
 - Tidak berubah

- d. Katalis
2. Jika tekanan dinaikkan dalam sistem gas, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah...
 - a. Jumlah mol gas lebih banyak
 - b. Jumlah mol gas lebih sedikit
 - c. Tidak berubah
 - d. Preaksi
3. Penambahan katalis dalam sistem kesetimbangan akan menyebabkan...
 - a. Perubahan arah kesetimbangan
 - b. Percepatan tercapainya kesetimbangan
 - c. Penurunan suhu
 - d. Perubahan konsentrasi zat
4. Prinsip Le Chatelier menyatakan bahwa...
 - a. Sistem akan tetap diam saat terganggu
 - b. Reaksi akan berhenti saat terganggu
 - c. Sistem akan menyesuaikan diri terhadap gangguan
 - d. Zat akan berubah menjadi katalis

b. Penilaian keterampilan

Aspek	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Kurang)
Analisis prinsip Le Chaterlier	Menganalisis pengaruh suhu dan tekanan dengan logika ilmiah yang kuat.	Analisis cukup logis, meskipun ada kekurangan kecil.	Analisis kurang mendalam atau tidak konsisten.	Tidak menunjukkan pemahaman terhadap prinsip Le Chatelier.
Perbandingan Reaksi	Perbandingan reaksi reversibel dan ireversibel sangat jelas dan kontekstual.	Perbandingan cukup jelas, namun kurang contoh konkret.	Perbandingan masih kabur atau tidak lengkap.	Tidak mampu membedakan kedua jenis reaksi.
Kejelasan Bahasa dan Struktur	Bahasa ilmiah jelas, terstruktur, dan mudah dipahami.	Bahasa cukup jelas, ada sedikit kekurangan dalam struktur.	Bahasa kurang terstruktur atau sulit dipahami.	Bahasa tidak sesuai atau membingungkan.

Rubrik Penilaian

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

$$\text{Skor Akhir} = (12 / 12) \times 100 = 100$$

F. PENGAYAAN REMEDIAL

1. Pengayaan

- Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang akan diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai KKM atau mencapai Capaian Pembelajaran
- Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan sesuai kesepakatan dengan peserta didik

Contoh Soal Pengayaan:

- Mengapa dalam industri pembuatan amonia digunakan tekanan tinggi dan katalis?
- Jelaskan perbedaan efek suhu pada reaksi eksoterm dan endoterm terhadap posisi kesetimbangan.
- Analisis fenomena sehari-hari yang menunjukkan prinsip Le Chatelier selain minuman bersoda.

2. Remedial

- Remedial akan diberikan kepada peserta didik yang belum mencapai KKM maupun kepada peserta didik yang belum memenuhi Capaian Pembelajaran.
- Guru melakukan refleksi pembelajaran memberi semangat kepada peserta didik yang belum mencapai KKM serta memberi tugas tambahan sesuai dengan capaian pembelajaran yang belum terpenuhi oleh peserta didik.

Latihan soal remedial

- Jika konsentrasi pereaksi ditambah, ke arah mana kesetimbangan bergeser?
- Jika reaksi eksoterm dipanaskan, ke arah mana kesetimbangan bergeser?
- Apa fungsi katalis dalam sistem kesetimbangan?
- Prinsip Le Chatelier menyatakan bahwa sistem kesetimbangan akan...

MATERI AJAR

Konsep Keseimbangan Kimia

Keseimbangan kimia adalah suatu keadaan dalam sistem reaksi kimia di mana laju reaksi maju sama dengan laju reaksi balik. Pada titik ini, meskipun reaksi masih berlangsung secara mikroskopik, tidak terjadi perubahan konsentrasi zat-zat yang terlibat secara makroskopik. Artinya, jumlah zat pereaksi dan produk tetap konstan seiring waktu. Keseimbangan ini bersifat dinamis, bukan statis, karena molekul-molekul terus bereaksi, namun dalam jumlah yang seimbang. Keseimbangan kimia hanya dapat tercapai dalam sistem tertutup, yaitu sistem yang tidak memungkinkan zat keluar atau masuk dari lingkungan. Dalam sistem terbuka, zat-zat dapat lepas atau masuk sehingga keseimbangan tidak dapat dipertahankan. Konsep ini sangat penting dalam kimia karena memungkinkan kita untuk memahami bagaimana reaksi kimia dapat dikendalikan dan dimaksimalkan, baik dalam laboratorium maupun dalam skala industri. Posisi keseimbangan dapat dinyatakan secara kuantitatif melalui konstanta keseimbangan (K), yang menunjukkan kecenderungan sistem untuk membentuk produk atau mempertahankan pereaksi.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan (Prinsip Le Chatelier)

Prinsip Le Chatelier menyatakan bahwa jika suatu sistem keseimbangan mengalami gangguan dari luar, maka sistem akan menyesuaikan diri untuk mengurangi pengaruh gangguan tersebut dan mencapai keseimbangan baru. Gangguan ini dapat berupa perubahan konsentrasi, suhu, tekanan, atau penambahan katalis. Sistem akan merespons dengan cara menggeser posisi keseimbangan ke arah yang dapat meniadakan efek gangguan tersebut.

1. Pengaruh Konsentrasi

Perubahan konsentrasi merupakan faktor pertama yang memengaruhi keseimbangan. Jika konsentrasi salah satu zat dalam reaksi ditambah, maka keseimbangan akan bergeser ke arah yang berlawanan untuk mengurangi zat tersebut. Misalnya, jika konsentrasi pereaksi ditambah, sistem akan bergeser ke arah produk untuk mengurangi pereaksi. Sebaliknya, jika konsentrasi produk ditambah, sistem akan bergeser ke arah pereaksi.

2. Pengaruh Suhu

Perubahan suhu juga memengaruhi keseimbangan, tergantung pada sifat termal reaksi. Pada reaksi eksoterm (melepas panas), peningkatan suhu akan menggeser keseimbangan ke arah pereaksi karena sistem berusaha mengurangi panas yang berlebih. Sebaliknya, pada reaksi endoterm (menyerap panas), peningkatan suhu akan menggeser keseimbangan ke arah produk karena sistem berusaha menyerap panas tambahan.

3. Pengaruh Tekanan

Tekanan hanya memengaruhi reaksi yang melibatkan gas. Jika tekanan dinaikkan, keseimbangan akan bergeser ke arah jumlah mol gas yang lebih sedikit, karena sistem berusaha mengurangi tekanan. Sebaliknya, jika tekanan diturunkan, keseimbangan akan bergeser ke arah jumlah mol gas yang lebih banyak. Perubahan volume juga berpengaruh secara langsung terhadap tekanan, sehingga efeknya serupa.

Referensi .

Lopez ,Yos F. da. Pergeseran Kesetimbangan. Nusa Tenggara Timur. Politektik Negeri Kupang
Brown, LeMay, Bursten, Murphy, “ Chemistry The Central Science”, 11th eds, Pearson Educational
International, 2009, 626 - 665.
Rahmi, Hajratur. 2024. Kimia Dasar. Makasar. CV. Tohar Media



Lampiran 5 LKPD Eksperimen

LKPD

Materi :

Kelas :

Kelompok/Anggota :

Tujuan Pembelajaran : Siswa dapat menganalisis pengaruh konsentrasi, suhu, dan tekanan terhadap kesetimbangan kimia melalui praktikum, serta menyimpulkan hasilnya berdasarkan prinsip Le Chatelier.

BAHAN BACAAN SISWA

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesetimbangan (Prinsip Le Chatelier)

Prinsip Le Chatelier menyatakan bahwa jika suatu sistem kesetimbangan mengalami gangguan dari luar, maka sistem akan menyesuaikan diri untuk mengurangi pengaruh gangguan tersebut dan mencapai kesetimbangan baru. Gangguan ini dapat berupa perubahan konsentrasi, suhu, tekanan, atau penambahan katalis. Sistem akan merespons dengan cara menggeser posisi kesetimbangan ke arah yang dapat meniadakan efek gangguan tersebut.

Pengaruh Konsentrasi

Perubahan konsentrasi merupakan faktor pertama yang memengaruhi kesetimbangan. Jika konsentrasi salah satu zat dalam reaksi ditambah, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang berlawanan untuk mengurangi zat tersebut. Misalnya, jika konsentrasi pereaksi ditambah, sistem akan bergeser ke arah produk untuk mengurangi pereaksi. Sebaliknya, jika konsentrasi produk ditambah, sistem akan bergeser ke arah pereaksi.

Pengaruh Suhu

Perubahan suhu juga memengaruhi kesetimbangan, tergantung pada sifat termal reaksi. Pada reaksi eksoterm (melepas panas), peningkatan suhu akan menggeser kesetimbangan ke arah pereaksi karena sistem berusaha mengurangi panas yang berlebih. Sebaliknya, pada reaksi endoterm (menyerap panas), peningkatan suhu akan menggeser kesetimbangan ke arah produk karena sistem berusaha menyerap panas tambahan.

Pengaruh Tekanan dan Volume

Tekanan hanya memengaruhi reaksi yang melibatkan gas. Jika tekanan dinaikkan, kesetimbangan akan bergeser ke arah jumlah mol gas yang lebih sedikit, karena sistem berusaha mengurangi tekanan. Sebaliknya, jika tekanan diturunkan, kesetimbangan akan bergeser ke arah jumlah mol gas yang lebih banyak. Perubahan volume juga berpengaruh secara langsung terhadap tekanan, sehingga efeknya serupa.

1. Pengaruh Konsentrasi

Judul: Reaksi Cuka dan Soda Kue

- **Bahan:** Cuka dapur, soda kue, air hangat, 2 gelas
- **Langkah:**
 - a. **Siapkan larutan awal**
 - Masukkan air hangat ke dalam masing-masing gelas (± 50 mL).
 - Tambahkan cuka dapur (± 20 mL) ke setiap gelas, lalu aduk perlahan.
 - b. **Tambahkan soda kue dengan konsentrasi berbeda**
 - Gelas A: masukkan **1 sendok kecil** soda kue.
 - Gelas B: masukkan **2 sendok kecil** soda kue.
 - c. **Amati reaksi yang terjadi**
 - Perhatikan jumlah gelembung CO_2 yang terbentuk.
 - Catat perbedaan intensitas gelembung antara gelas A dan gelas B.

Diskusikan hasil

- Bandingkan efek jumlah soda kue terhadap banyaknya gas CO_2 .
- Kaitkan dengan **Prinsip Le Chatelier**:

2. Pengaruh Suhu

Judul: Reaksi Larutan Teh dan Lemon

- **Bahan:** Teh pekat, air panas, air dingin, lemon, 2 gelas
- **Langkah:**
 - a. **Siapkan larutan awal**
 - Tuangkan teh pekat ke dalam dua gelas (masing-masing ± 50 mL).
 - b. **Tambahkan pereaksi**
 - Masukkan air perasan lemon (± 10 mL) ke masing-masing gelas, aduk perlahan.
 - c. **Variasi suhu**
 - Gelas A: masukkan ke dalam wadah berisi air panas.
 - Gelas B: masukkan ke dalam wadah berisi air dingin/es.
 - d. **Amati hasil**
 - Perhatikan perubahan warna pada kedua gelas.
 - Rasakan perbedaan rasa (asam/pekat) jika memungkinkan.

- Catat perbedaan intensitas perubahan warna dan rasa antara gelas A dan gelas B.

Diskusikan hasil

- Mengapa warna dan rasa berbeda pada suhu panas dan dingin?
- Kaitkan dengan **Prinsip Le Chatelier**: .

3. Pengaruh Tekanan (simulasi gas)

Judul: Reaksi Soda dalam Botol Tertutup dan Terbuka

- **Bahan:** Soda kemasan, 2 botol (satu tertutup, satu terbuka)
- **Langkah:**
 - a. **Siapkan larutan awal**
 - Tuangkan soda ke dalam dua botol dengan volume yang sama (± 200 mL).
 - b. **Variasi kondisi tekanan**
 - Botol A: tutup rapat dengan penutup botol.
 - Botol B: biarkan terbuka tanpa penutup.
 - c. **Amati hasil**
 - Perhatikan jumlah gelembung CO_2 yang muncul di permukaan masing-masing botol.
 - Rasakan perbedaan tekanan dengan cara menekan perlahan dinding botol A (lebih keras karena gas terperangkap).
 - Catat perbedaan intensitas gelembung dan tekanan antara botol A dan botol B.

Diskusikan hasil

- Mengapa gelembung lebih banyak keluar dari botol terbuka?
- Kaitkan dengan **Prinsip Le Chatelier**:

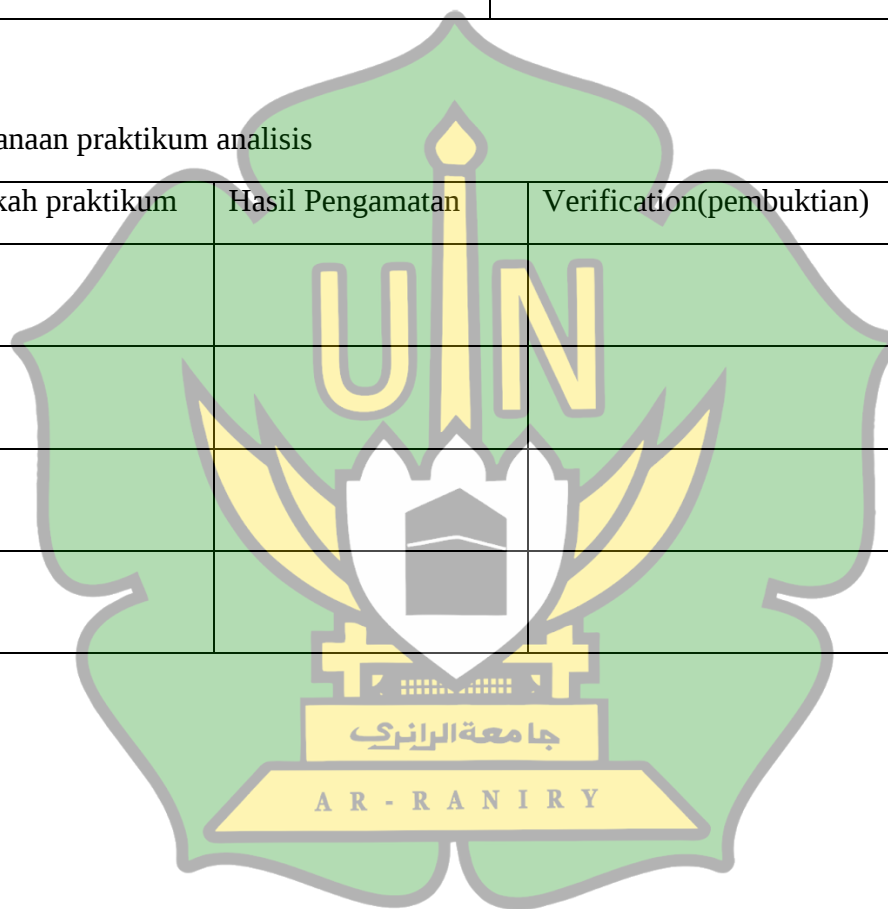
A. Strategi Rencana Awal

Pertanyaan Panduan	Jawaban Kelompok
--------------------	------------------

Apa yang sudah kami ketahui tentang kesetimbangan kimia sebelum memulai kegiatan ini?	
Apa masalah utama yang harus diselesaikan dalam kegiatan ini?	
Apa langkah pertama yang akan kami ambil untuk menyelesaikan masalah ini?	
Mengapa kami memilih langkah tersebut? Jelaskan alasan ilmiah	

B. Pelaksanaan praktikum analisis

Langkah praktikum	Hasil Pengamatan	Verification(pembuktian)



REFLEKSI SISWA

Aspek Refleksi	pertanyaan	Jawaban
Kesadaran Diri (Self-awareness)	Bagaimana perasaanmu selama pembelajaran hari ini? Apakah cukup menyenangkan?	
Pemahaman materi	Apakah kamu cukup paham terhadap materi hari ini? Jika tidak apa yang masih membuatmu bingung?	
Rencana Perbaikan (Action Plan)	Jika kamu diberi kesempatan melakukan praktikum lagi, apa hal yang akan kamu perbaiki dari dirimu agar lebih berhasil?	



LEMBAR PRET-TEST SISWA

No	Butiran Soal	Tingkat kesulitan (C)	Jawaban
1.	Ketika volume wadah diperbesar dalam sistem kesetimbangan gas, warna gas berubah. Evaluasilah arah pergeseran kesetimbangan dan jelaskan alasan ilmiah yang mendukung pilihanmu. A. Bergeser ke sisi molekul lebih sedikit karena tekanan turun. B. Bergeser ke sisi molekul lebih banyak untuk menyesuaikan tekanan. C. Tidak bergeser karena K tetap. D. Bergeser ke produk karena katalis memengaruhi hasil.	C4	
2.	Dalam percobaan soda kue + asam, gelembung CO₂ semakin banyak. Nilailah apakah fenomena ini sesuai dengan teori tumbukan dan berikan alasan. A. Konsentrasi pereaksi ↑ → tumbukan efektif ↑. B. Konsentrasi pereaksi ↑ → energi aktivasi ↓ C. Konsentrasi pereaksi ↑ → K berubah. D. Konsentrasi pereaksi ↑ → tekanan parsial CO₂ ↓.	C4	
3.	Reaksi $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ bersifat endoterm. Jika sistem dipanaskan, warna cokelat NO₂ semakin pekat. Hal ini terjadi karena... A. Kesetimbangan bergeser ke arah produk untuk menyerap energi panas. B. Kesetimbangan bergeser ke arah pereaksi untuk melepaskan energi panas. C. Konstanta kesetimbangan K tidak berubah sehingga warna tetap sama. D. Energi aktivasi menurun sehingga warna larutan berubah.	C3	
4.	Seorang siswa menyatakan katalis memengaruhi kesetimbangan. Analisis pernyataan ini dari sudut pandang kinetika dan termodinamika. A. Benar, katalis memengaruhi hasil reaksi. B. Benar, katalis mengubah nilai K. C. Salah, katalis hanya memengaruhi laju reaksi. D. Salah, katalis menghambat reaksi.	C4	
5.	Soda dalam botol tertutup menghasilkan gelembung lebih sedikit. Evaluasi fenomena ini dengan hukum Henry dan prinsip kesetimbangan. A. Tekanan tinggi ↑ kelarutan CO₂ → gelembung ↓. B. Tekanan tinggi ↓ energi aktivasi.	C4	

	C. Tekanan tinggi ubah K. D. Tekanan tinggi $\uparrow$ konsentrasi gula.		
6	Seorang siswa menghitung $Q > K$ pada reaksi kesetimbangan gas. Guru meminta siswa merancang strategi agar sistem kembali ke keadaan setimbang. Pertanyaan: Apa tindakan yang paling tepat untuk dilakukan? A. Menambah pereaksi atau mengurangi produk agar Q mendekati K. B. Memanaskan sistem tanpa mengubah konsentrasi. C. Menambahkan katalis agar reaksi lebih cepat mencapai kesetimbangan. D. Membiarkan sistem berjalan tanpa intervensi.	C5	
7.	Pada dekomposisi H_2O_2 dengan katalis MnO_2, O_2 terbentuk lebih cepat. Evaluasi apakah katalis dapat memengaruhi hasil akhir reaksi dalam sistem terbuka. A. Menambah jumlah molekul pereaksi. B. Menggeser kesetimbangan ke produk. C. Mengubah nilai K. D. Menurunkan energi aktivasi tanpa ubah kesetimbangan.	C4	
8.	Dalam industri, reaksi $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ digunakan sebagai model untuk memahami kesetimbangan gas. Pada suhu tinggi, warna coklat NO_2 semakin pekat. Pertanyaan :Jika Anda adalah peneliti yang bertugas mengoptimalkan produksi NO_2, buatlah keputusan ilmiah berdasarkan data eksperimen dan teori kesetimbangan. Manakah pernyataan yang paling tepat untuk mendukung strategi produksi? A. Pemanasan menggeser kesetimbangan ke arah produk, sehingga strategi menaikkan suhu tepat untuk meningkatkan hasil NO_2. B. Pemanasan menggeser kesetimbangan ke arah pereaksi, sehingga strategi menaikkan suhu justru menurunkan hasil NO_2. C. Nilai K tidak berubah, sehingga strategi menaikkan suhu tidak relevan untuk produksi. D. Energi aktivasi menurun, sehingga strategi menaikkan suhu hanya mempercepat reaksi, bukan meningkatkan hasil.	C6	
9.	Dalam sebuah percobaan, balon berisi udara dipanaskan lalu ditekan ke wadah kecil hingga udara keluar cepat. Guru meminta siswa merancang penjelasan dengan menghubungkan fenomena ini ke prinsip difusi, tekanan, dan hukum gas ideal. Pertanyaan: Penjelasan yang paling tepat adalah...	C5	

	A. Tekanan tinggi membuat molekul gas sulit keluar, sehingga balon tetap mengembang. B. Tekanan tinggi meningkatkan kelarutan gas dalam cairan, sehingga udara berkurang. C. Tekanan tinggi memaksa molekul gas keluar untuk menyeimbangkan kondisi, sesuai hukum gas ideal. D. Tekanan tinggi menurunkan energi aktivasi molekul gas, sehingga udara keluar lebih cepat.		
10	Seorang siswa menyatakan bahwa katalis merupakan faktor kesetimbangan kimia. Jika Anda diminta menjelaskan kepada siswa lain, buatlah penjelasan ilmiah yang tepat dengan contoh reaksi nyata untuk menilai pernyataan tersebut. A. Benar, karena katalis memengaruhi hasil reaksi. B. Benar, karena katalis mengubah nilai K. C. Salah, karena katalis hanya memengaruhi laju reaksi, bukan posisi kesetimbangan. D. Salah, karena katalis menghambat reaksi.	C5	



Lampiran 8 Lembar Post-test

LEMBAR POST-TEST SISWA

No	Butiran Soal	Tingkat kesulitan (C)	Jawaban
1.	Dalam percobaan soda kue + asam, gelembung CO_2 semakin banyak. Nilailah apakah fenomena ini sesuai dengan teori tumbukan dan berikan alasan. A. Konsentrasi pereaksi $\uparrow \rightarrow$ tumbukan efektif $\uparrow$. B. Konsentrasi pereaksi $\uparrow \rightarrow$ energi aktivasi $\downarrow$ C. Konsentrasi pereaksi $\uparrow \rightarrow$ K berubah. D. Konsentrasi pereaksi $\uparrow \rightarrow$ tekanan parsial $\text{CO}_2 \downarrow$.	C4	
2	Seorang siswa menyatakan bahwa katalis MnO_2 mempercepat pembentukan O_2 karena menggeser kesetimbangan ke arah produk. Evaluasilah pernyataan tersebut! Fungsi katalis yang paling tepat adalah... A. Menambah jumlah molekul pereaksi sehingga reaksi lebih cepat. B. Menggeser kesetimbangan ke arah produk sehingga O_2 lebih banyak terbentuk. C. Mengubah nilai konstanta kesetimbangan K sehingga reaksi lebih cepat. D. Menurunkan energi aktivasi sehingga reaksi lebih cepat, tanpa mengubah posisi kesetimbangan.	C4	
3	Seorang siswa menyatakan katalis memengaruhi kesetimbangan. Analisis pernyataan ini dari sudut pandang kinetika dan termodinamika. A. Benar, katalis memengaruhi hasil reaksi. B. Benar, katalis mengubah nilai K. C. Salah, katalis hanya memengaruhi laju reaksi. D. Salah, katalis menghambat reaksi.	C4	
4	Seorang siswa menghitung $Q > K$ pada reaksi kesetimbangan gas. Guru meminta siswa merancang strategi agar sistem kembali ke keadaan setimbang. Pertanyaan: Apa tindakan yang paling tepat untuk dilakukan? A. Menambah pereaksi atau mengurangi produk agar Q mendekati K. B. Memanaskan sistem tanpa mengubah konsentrasi.	C5	

	C. Menambahkan katalis agar reaksi lebih cepat mencapai kesetimbangan. D. Membiarkan sistem berjalan tanpa intervensi.		
5	Reaksi $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ bersifat endoterm. Jika sistem dipanaskan, warna cokelat NO_2 semakin pekat. Hal ini terjadi karena... A. Kesetimbangan bergeser ke arah produk untuk menyerap energi panas. B. Kesetimbangan bergeser ke arah pereaksi untuk melepaskan energi panas. C. Konstanta kesetimbangan K tidak berubah sehingga warna tetap sama. D. Energi aktivasi menurun sehingga warna larutan berubah	C3	
6	Soda dalam botol tertutup menghasilkan gelembung lebih sedikit. Evaluasi fenomena ini dengan hukum Henry dan prinsip kesetimbangan. A. Tekanan tinggi $\uparrow$ kelarutan $\text{CO}_2 \rightarrow$ gelembung $\downarrow$. B. Tekanan tinggi $\downarrow$ energi aktivasi. C. Tekanan tinggi ubah K. D. Tekanan tinggi $\uparrow$ konsentrasi gula.	C4	
7	Pada dekomposisi H_2O_2 dengan katalis MnO_2, O_2 terbentuk lebih cepat. Evaluasi apakah katalis dapat memengaruhi hasil akhir reaksi dalam sistem terbuka. A. Menambah jumlah molekul pereaksi. B. Menggeser kesetimbangan ke produk. C. Mengubah nilai K. D. Menurunkan energi aktivasi tanpa ubah kesetimbangan.		
8	Dalam industri, reaksi $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ digunakan sebagai model untuk memahami kesetimbangan gas. Pada suhu tinggi, warna cokelat NO_2 semakin pekat. Pertanyaan :Jika Anda adalah peneliti yang bertugas mengoptimalkan produksi NO_2, buatlah keputusan ilmiah berdasarkan data eksperimen dan teori kesetimbangan. Manakah pernyataan yang paling tepat untuk mendukung strategi produksi? E. Pemanasan menggeser kesetimbangan ke arah produk, sehingga strategi menaikkan suhu tepat untuk meningkatkan hasil NO_2. F. Pemanasan menggeser kesetimbangan ke arah pereaksi, sehingga strategi menaikkan suhu justru menurunkan hasil NO_2.	C6	

	G. Nilai K tidak berubah, sehingga strategi menaikkan suhu tidak relevan untuk produksi. H. Energi aktivasi menurun, sehingga strategi menaikkan suhu hanya mempercepat reaksi, bukan meningkatkan hasil.		
9.	Dalam sebuah percobaan, balon berisi udara dipanaskan lalu ditekan ke wadah kecil hingga udara keluar cepat. Guru meminta siswa merancang penjelasan dengan menghubungkan fenomena ini ke prinsip difusi, tekanan, dan hukum gas ideal. Pertanyaan: Penjelasan yang paling tepat adalah... A. Tekanan tinggi membuat molekul gas sulit keluar, sehingga balon tetap mengembang. B. Tekanan tinggi meningkatkan kelarutan gas dalam cairan, sehingga udara berkurang. C. Tekanan tinggi memaksa molekul gas keluar untuk menyeimbangkan kondisi, sesuai hukum gas ideal. D. Tekanan tinggi menurunkan energi aktivasi molekul gas, sehingga udara keluar lebih cepat.	C5	
10	Seorang siswa menyatakan bahwa katalis merupakan faktor kesetimbangan kimia. Jika Anda diminta menjelaskan kepada siswa lain, buatlah penjelasan ilmiah yang tepat dengan contoh reaksi nyata untuk menilai pernyataan tersebut. A. Benar, karena katalis memengaruhi hasil reaksi. B. Benar, karena katalis mengubah nilai K. C. Salah, karena katalis hanya memengaruhi laju reaksi, bukan posisi kesetimbangan. D. Salah, karena katalis menghambat reaksi.	C5	

Lampiran 9 Dokumentasi

DOKUMENTASI

 Pembukaan kelas eksperimen	 Pembagian pre-test kelas eksperimen	 Pengerjaan pre-test kelas eksperimen
 Bagi kelompok dan LKPD	 Pelaksanaan praktikum sederhana	 Pembagian post-test kelas eksperimen
 Pengumpulan post-test kelas eksperimen	 Hasil pre test salah satu siswa	 Hasil post-test salah satu siswa



Pre-test kelas kontrol



Post-test kelas kontrol

