

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *THINK TALK WRITE*  
BERORIENTASI ARGUMENTASI DALAM MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA PADA  
MATERI TERMOKIMIA DI SMA**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**Ester Margaretha Siburian**

**A1C120005**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JAMBI**

**2024**

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *THINK TALK WRITE*  
BERORIENTASI ARGUMENTASI DALAM MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA PADA  
MATERI TERMOKIMIA DI SMA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Universitas Jambi  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Pendidikan Kimia**



**OLEH :**

**Ester Margaretha Siburian**

**NIM. A1C120005**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JAMBI**

**2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Think Talk Write* Berorientasi Argumentasi dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Termokimia di SMA”. Skripsi program Studi Pendidikan Kimia yang disusun oleh Ester Margaretha Siburian, NIM A1C120005 telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diujikan dalam bidang skripsi

Jambi, 25 April 2024

Pembimbing 1



Muhammad Haris Effendi HSB, S.Pd., M.Si., Ph.D.

NIP. 197301232000031001

Jambi, 7 Mei 2024

Pembimbing 2



Dr. Drs. Haryanto, M.Kes.

196803131993031003

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Think Talk Write* Berorientasi Argumentasi dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Termokimia di SMA” yang disusun oleh Ester Margaretha Siburian, NIM A1C120005 telah dipertahankan di dewan penguji pada tanggal 13 Mei 2024.

### Tim Penguji

Ketua : Muhammad Haris Effendi HSB, S.Pd., M.Si., Ph.D

Sekretaris : Dr. Drs. Haryanto, M.Kes

Anggota : 1. Prof. Dr. rer. Nat. Asrial, M.Si

2. Dra. Yusnidar, M.Pd

3. Asmiyunda, M.Pd

Pembimbing I

Pembimbing II



**M. Haris Effendi HSB, S.Pd., M.Si., Ph.D**  
NIP. 197301232000031001

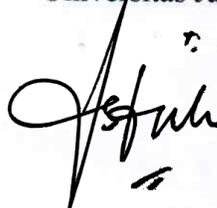


**Dr. Drs. Haryanto, M.Kes**  
NIP. 196803131993031003

Ketua Program Studi

Pendidikan Kimia PMIPA FKIP

Universitas Jambi



**Aulia Sanova, S.T., M.Pd**  
NIP. 198208032008012015

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ester Margaretha Siburian

NIM : A1C120005

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwasannya skripsi ini benar karya saya sendiri bukan merupakan jiplakan dari karya pihak orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 13 Mei 2024



Ester Margaretha Siburan  
A1C120005

## ABSTRAK

**Margaretha Siburian, Ester. 2024.** “Efektivitas Model Pembelajaran *Think Talk Write* Berorientasi Argumentasi dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Termokimia di SMA” Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia Dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Penndidikan Universitas Jambi. Pembimbing: (I) Muhammad Haris Effendi Hasibuan, S.Pd., M.Si., Ph.D (II) Dr. Drs. Haryanto, M.Kes.

**Kata Kunci:** Model Pembelajaran *Think Talk Write* Berorientasi Argumentasi, Kemampuan Argumentasi, Termokimia.

Dalam pembelajarannya siswa tidak melibatkan proses argumentasi sehingga terlihat dari aktivitas siswa yang masih kurang aktif berfikir, berbicara dan menyimpulkan materi dalam proses pembelajaran sehingga memengaruhi kemampuan argumentasi siswa. Hal ini menjadi alasan bahwa di sekolah tersebut dibutuhkan satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan argumentasi siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan argumentasi siswa melalui model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berorientasi Argumentasi dan *Think Talk Write* (TTW) Original, mengetahui perbedaan kemampuan argumentasi antara siswa yang menggunakan model TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original, dan untuk mengetahui faktor penyebab perbedaan kemampuan argumentasi pada kelas yang menggunakan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original pada materi termokimia dikelas IX Fase F SMA Negeri 8 Kota Jambi.

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan campuran (mix method) dengan menggunakan dua data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Pendekatan mix method yang digunakan adalah jenis *Triangulasi Konkuren* yaitu teknik pengumpulan data kuantitatif dan data kualitatif dalam waktu yang bersamaan pada tahap penelitian, kemudian membandingkan antara data kualitatif dengan data kuantitatif untuk mengetahui perbedaan atau kombinasinya

Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan argumentasi siswa meningkat melalui nilai rata-rata posttest dikedua kelas dengan model pembelajaran yang berbeda. Akan tetapi, kelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi) mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi yaitu sebesar 81,94 dibandingkan dengan kelas control (TTW Original) yaitu sebesar 73,14. Kemudian nilai signifikansi posttest di kelas TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original memiliki nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $0,000 < 0,005$ ). Jika nilai signifikan  $< 0,05$  maka hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima. Sehingga secara parsial uji t-independen memiliki pengaruh yang signifikan. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan signifikan nilai posttest. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelejaran Think Talk Write Berorientasi Argumentasi efektif untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa pada materi termokimia.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan segala Rahmat dan Karunia-Nya berupa ilmu pengetahuan, kesehatan, dan petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Efektivitas Model Pembelajaran *Think Talk Write* Berorientasi Argumentasi dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Termokimia di SMA”**.

Penulisan skripsi ini diajukan untuk melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Kimia di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Selama pelaksanaan penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Muhammad Haris Effendi Hasibuan, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan, arahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Drs. Haryanto, M.Kes selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan, arahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. rer. nat. Asrial, M.Si dan ibu Dra. Yusnidar, M.Pd serta ibu Asmiyunda, M.Pd sebagai dewan penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan, arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Harizon, M.Si selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan, bimbingan dan arahan selama perkuliahan.

5. Bapak Prof. Dr. Rusdi, M.Sc selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
6. Ibu Aulia Sanova, S.T., M.Pd selaku ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Jambi.
7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi yang telah memberikan ilmu dengan tulus kepada penulis selama kuliah.
8. Kepala sekolah SMAN 8 Kota Jambi dan Guru Kimia SMAN 8 Kota Jambi yang telah memberikan izin dan waktu kepada penulis untuk dapat melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.
9. Teristimewa untuk kedua orangtua saya, Bapak Menak Marpines Siburian dan Ibu Tinne Uli Sihombing serta kedua abang terkasih, Wilhell Martines Siburian dan Shafredo Agus Siburian yang senantiasa memanjatkan doa, memberikan motivasi, dukungan baik moril maupun materil kepada penulis.
10. Kepada sahabat penulis yaitu Eltin Merliani Lawolo yang selalu menjadi pendengar dan telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis hingga proses penulisan skripsi ini selesai.
11. Teman-teman terkasih Heppot20 yaitu Bella, Paula, Feli dan Ferry yang telah kebersamai dalam penyelesaian skripsi serta mewarnai perjalanan perkuliahan.
12. Teman-teman Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia angkatan 2020, terkhusus RegAction yang telah memberikan kesan berarti selama perkuliahan.

13. Kepada diri sendiri yang telah sangat kuat walaupun terkadang banyak hal yang mencoba membuat jatuh. Yang selalu tertawa walau banyak hal yang harus dikhawatirkan. Terima kasih karena sampai detik ini masih mau bertahan untuk berjuang demi apa yang telah dipilih dan demi apa yang telah dimulai. Karena apa pun yang telah dimulai harus diakhiri dengan baik begitu pula dengan perjuangan di S1 ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Karena itu, penulis mengharapkan masukan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tulisan ini dimasa yang akan datang. Semoga dengan adanya tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Jambi, 13 Mei 2024



Ester Margaretha Siburian

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Batasan Masalah .....	6
1.5. Manfaat Penelitian .....	6
1.6. Definisi Operasional .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1. Penelitian Relevan .....	9
2.2. Belajar dan Pembelajaran .....	13
2.3. Teori Belajar .....	14
2.3.1 Teori Belajar Konstruktivisme .....	14
2.3.2 Teori Belajar Kognitivisme .....	15
2.3.3 Teori Belajar Behaviorisme .....	18
2.4. Model Pembelajaran Kooperatif .....	19
2.5. Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i> .....	21
2.6. Kemampuan Argumentasi .....	23
2.7. Materi Termokimia .....	26
2.7.1 Perubahan entalpi standar .....	26
2.7.2 Cara penentuan harga perubahan entalpi .....	28
2.8. Kerangka Berpikir .....	35
2.9. Hipotesis Penelitian .....	41
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	42
3.2 Rancangan Penelitian .....	42
3.3 Populasi dan Sampel .....	45
3.4 Variabel Penelitian .....	45
3.5 Jenis Data, Pengumpulan Data, dan Validasinya .....	46
3.6 Instrumen Penelitian .....	47
3.6.1 Pedoman Wawancara Awal .....	47
3.6.2 Lembar Observasi Guru dan Siswa .....	47
3.6.3 Tes Argumentasi .....	53
3.7 Teknik Analisis Data .....	56
3.7.1 Data Kualitatif .....	56
3.7.2 Data Kuantitatif .....	57
3.8 Teknik Interpretasi Data .....	58
3.8.1 Statistik Deskriptif .....	58
3.8.2 Uji Hipotesis .....	59
<b>BAB IV .....</b>	<b>73</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>73</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	73
4.1.1 Uji Deskriptif .....	73
4.1.2 Uji Hipotesis .....	76

4.1.3 Lembar Observasi Kualitatif.....	84
4.2 Pembahasan .....	100
4.2.1 Kemampuan argumentasi siswa dikelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi dan kelas kontrol (TTW).....	100
4.2.2Perbedaan kemampuan argumentasi dikelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi dan kelas kontrol (TTW).....	107
4.2.3 Penyebab perbedaan kemampuan argumentasi dikelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi) dan kelas kontrol (TTW) .....	111
<b>BAB V.....</b>	<b>115</b>
5.1 Kesimpulan.....	115
5.2 Saran.....	116
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>117</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>123</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks Pembelajaran Kooperatif .....	20
Tabel 2. 2 Entalpi pembentukan molar standar pada suhu 298,15 K .....	32
Tabel 2. 3 Energi ikatan dari beberapa ikatan .....	35
Tabel 2. 4 Matriks Model Pembelajaran Think Talk Write Berorientasi Argumentasi.....	39
Tabel 2. 5 Matriks model pembelajaran Think Talk Write .....	40
Tabel 3. 1 Desain penelitian .....	43
Tabel 3. 2 Data jumlah siswa kelas IX IPA di SMAN 8 Kota Jambi.....	45
Tabel 3. 3 Jenis data, kegiatan, sumber data, instrument pengumpulan data, dan validasinya .....	46
Tabel 3. 4 Kisi-kisi lembar observasi wawancara guru.....	47
Tabel 3. 5 Kisi-kisi lembar observasi aktivitas guru dan siswa terhadap model Think Talk Write berbasis argumentasi .....	49
Tabel 3. 6 Kisi-kisi lembar observasi aktivitas guru dan siswa terhadap model Think Talk Write original .....	52
Tabel 3. 7 Kisi-kisi Pretest dan Posttest .....	54
Tabel 3. 8 Rubik Penilaian Kemampuan Argumentasi .....	56
Tabel 3. 9 Kategori Hasil Belajar Siswa Melalui Tes Essay .....	58
Tabel 3. 10 Interpretasi Effect Size .....	70
Tabel 3. 11 Klasifikasi Uji N-gain .....	71
Tabel 3. 12 Klasifikasi uji N-gain dalam bentuk persen .....	71
Tabel 4. 1 Hasil Uji Statistik Deskriptif .....	73
Tabel 4. 2 Data Pretest Kemampuan Argumentasi Siswa .....	74
Tabel 4. 3 Data Posttest Kemampuan Argumentasi Siswa .....	75
Tabel 4. 4 Data Uji Normalitas Nilai Pretest dikelas Eksperimen dan Kontrol .....	77
Tabel 4. 5 Data Uji Normalitas Nilai Posttest dikelas Eksperimen dan Kontrol .....	77
Tabel 4. 6 Data Homogenitas Nilai Pretest dikelas Eksperimen dan Kontrol .....	78
Tabel 4. 7 Data Homogenitas Nilai Posttest dikelas Eksperimen dan Kontrol .....	78
Tabel 4. 8 Data Homogenitas Nilai Pretest Posttest dikelas Eksperimen dan Kontrol.....	79
Tabel 4. 9 Data Hasil Pretest Uji t-independent dikedua kelas .....	81
Tabel 4. 10 Data Hasil Posttest Uji t-independent dikedua kelas .....	81
Tabel 4. 11 Data Uji t-dependent dikedua Kelas.....	82
Tabel 4. 12 Uji t-dependen Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	83
Tabel 4. 13 Data Hasil Uji N-gain Nilai pretest dan Posttest .....	84
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Hasil dikelas TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original .....	86
Tabel 4. 15 Jumlah Aktivitas Siswa Berargumentasi dan Tidak Berargumentasi di kedua Kelas .....	99

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Pola Kalimat Argumentasi Toulmin (TAP).....	25
Gambar 2. 2 Kalium bereaksi dengan air .....	26
Gambar 2. 3 Rakitan calorimeter bom .....	29
Gambar 2. 4 Kalorimeter Sederhana .....	30
Gambar 2. 5 Bentuk unsur paling stabil (C(grafit) dan Bromin).....	31
Gambar 2. 6 Diagram entalpi yang mengilustrasikan Hukum Hess.....	34
Gambar 3. 1 Desain Triangulasi Konkuren.....	42
Gambar 3. 2 Rancangan penelitian.....	44
Gambar 3. 3 Contoh Grafik Linear Kovariat.....	64
Gambar 4. 1 Nilai Rata-rata Pretest dan Posttest .....	74
Gambar 4. 2 Level Hasil Posttest Kemampuan Argumentasi dikedua kelas.....	75
Gambar 4. 3 Uji Linearitas Kovariat .....	80
Gambar 4. 4 Jumlah Aktivitas Siswa Berargumentasi Model TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original .....	99
Gambar 4. 5.....	99
Gambar 4. 6 Jumlah Aktivitas Siswa yang Tidak Berargumentasi Model TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original.....	99

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Wawancara Guru .....	123
Lampiran 2 Modul Ajar Model Pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi .....	126
Lampiran 3 Modul Ajar Model Pembelajaran TTW Original .....	136
Lampiran 4 Lembar Validasi Instrumen Tes Esai .....	145
Lampiran 5 Rubrik Tes Argumentasi Dan Soal Jawaban Tes Esai .....	147
Lampiran 6 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi .....	168
Lampiran 7 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran TTW Original .....	169
Lampiran 8 Hasil Tes Pretest Dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	170
Lampiran 9 Skala Pretest Dan Posttest Kelas Eksperimen Dan Kontrol .....	175
Lampiran 10 Jawaban Pretest Posttest Siswa di Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	179
Lampiran 11 Data Uji N-Gain Kelas Eksperimen Dan Kontrol .....	181
Lampiran 12 Dokumentasi Penelitian .....	183
Lampiran 13 Surat Penelitian .....	185

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Kurikulum merupakan salah satu perangkat yang dapat berkontribusi untuk memperbaiki sistem pembelajaran. Kurikulum dalam pendidikan sangat besar peranannya dalam menentukan kemajuan pendidikan suatu negara, mulai dari konsep hingga aplikasi dan praktek di lapangan (Mulia dkk, 2019). Terdapat 10 kali perubahan kurikulum pendidikan di Indonesia, yakni pada tahun 1947, 1952, 1964, 1968, 1975, 1984, 1994, 2004, 2006, 2013 dan 2022 (Cholilah dkk, 2023). Pemerintah terus berupaya untuk meningkatkan kualitas kurikulum. Kehadiran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nadiem Makarim mencetuskan satu gagasan terhadap adanya perubahan kurikulum yaitu kurikulum merdeka belajar. Kurikulum merdeka yang akan memberikan solusi untuk penyempurnaan kurikulum. Pembelajaran dalam kurikulum merdeka menstimulasi untuk berpikir kritis sehingga memungkinkan siswa untuk berargumentasi. Oleh karena itu guru dituntut untuk menciptakan pembelajaran yang lebih dalam, berpusat pada siswa, bermakna, tidak tergesa-gesa dan menyenangkan khususnya dalam mata pelajaran kimia.

Kimia merupakan ilmu tentang materi, sifatnya, strukturnya, perubahan atau reaksinya serta energi yang menyertai perubahan tersebut. Banyak materi pada pembelajaran ilmu kimia yang tidak hanya menerapkan pembelajaran secara teori ataupun konsep tetapi siswa juga dituntut untuk mampu berpikir kritis, kreatif,

memiliki kemampuan komunikasi yang baik dan mampu menyelesaikan permasalahan melalui berargumentasi sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar yang berkualitas pada siswa. Salah satu materi kimia yang dipelajari oleh siswa di sekolah yaitu materi termokimia. Termokimia merupakan materi yang penuh dengan konsep dan aplikasinya pada perhitungan. Pada materi ini siswa masih mengalami kesulitan terutama mengenai cara menentukan  $\Delta H$  reaksi dengan menggunakan hukum Hess dan data perubahan entalpi pembentukan standar ( $\Delta H_f^\circ$ ) (Subagiyo, 2019). Hal ini sejalan dengan permasalahan yang peneliti temukan berdasarkan wawancara secara langsung guru kimia di SMAN 8 Kota Jambi yaitu ibu Netri. Dalam pembelajarannya tidak melibatkan proses argumentasi sehingga terlihat dari aktivitas siswa yang masih kurang aktif berfikir, berbicara dan menyimpulkan materi dalam proses pembelajaran sehingga memengaruhi kemampuan argumentasi siswa.

Toulmin (1958) menformulasikan kemampuan argumentasi kedalam 6 komponen yang meliputi kemampuan membuat claim, evidence, warrant, backing, qualifier dan rebuttal. Sedangkan komponen argumentasi menurut McNeill dan Krajcuk terdiri dari claim, evidence, reasoning, dan rebutal (Sadieda, 2019). Komponen argumentasi dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran yang berkualitas. Proses pembelajaran yang berkualitas dapat terjadi jika peserta didik dan guru berperan aktif didalamnya. Untuk mewujudkan proses pembelajaran yang lebih dalam, bermakna dan menyenangkan maka guru juga perlu membuat perangkat pembelajaran salah satunya melalui model pembelajaran.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) pada dasarnya adalah strategi pembelajaran yang dibangun dengan proses berpikir, berbicara dan

menulis. Model pembelajaran *Think Talk Write* pernah diteliti oleh (Rahayu dkk, 2018) menyatakan bahwa kemampuan argumentasi siswa setelah penggunaan model *Think Talk Write* pada materi sistem respirasi manusia yang diperoleh hasil yang baik. Hal ini ditunjukkan melalui hasil nilai N-gain dalam kategori sedang dan pada uji hipotesis terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan argumentasi siswa sebelum dan setelah penggunaan model TTW pada materi sistem respirasi manusia. Namun, penelitian tersebut tidak adanya tahapan berorientasi argumentasi dalam model *Think Talk Write* sehingga kurang mencakup keseluruhan aktivitas berargumentasi.

Model pembelajaran berorientasi argumentasi mampu mewujudkan suasana yang merangsang siswa untuk melakukan aktivitas argumentasi yang menjadi keterampilan yang dibutuhkan sistem pembelajaran saat ini. (Kartika dkk, 2021) dalam penelitiannya memodifikasi model pembelajaran 4SJ (*Four Step Jigsaw*) menjadi model Argumentative-Jigsaw untuk melihat efektivitas model 4SJ (*Four Step Jigsaw*) dan model Jigsaw dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa pada materi hidrolisis garam. Dari penelitian tersebut, telah memberikan bukti bahwa model Argumentative-Jigsaw lebih intensif dibandingkan model jigsaw. Hal ini diperkuat oleh penelitian (Hanisa, 2023), untuk melihat faktor apa saja yang memengaruhi perbedaan keintensifan dari kedua model tersebut setelah diterapkan di kelas. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan argumentasi siswa ditunjukkan dengan nilai rata-rata siswa yang menggunakan kelas Argumentative-Jigsaw yaitu 80,83 dan kelas yang menggunakan model jigsaw yaitu 73,42. Hal ini menunjukkan

kelas Argumentative-Jigsaw lebih efektif dalam meningkatkan argumentasi siswa dari pada kelas Jigsaw original pada materi asam basa.

Selanjutnya, penelitian oleh (Marito, 2023), menerapkan model pembelajaran Argumentatif-Problem Based Learning. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan argumentasi siswa setelah penerapan model pembelajaran Argumentative PBL dan PBL pada materi asam basa di SMA Negeri 6 Kota Jambi. Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh (Apriliya, 2023), yang telah memodifikasi model pembelajaran TSTS-Argumentatif dengan menggunakan pola argumentasi Toulmin. Pembelajaran TSTS-Argumentatif dapat meningkatkan argumentasi siswa pada materi larutan penyangga.

Dengan demikian, untuk menjangkau aktivitas berargumentasi pada siswa, model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dengan mengintegrasikan pola argumentasi Toulmin yang meliputi *claim* (jawaban), *evidence* (data), dan *warrant* (pembenaran) pada langkah-langkah model *Think Talk Write*. Dengan menggunakan model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi ini diharapkan mampu menciptakan suasana baru dan menuntut siswa untuk berpikir lebih mandiri, mampu berdiskusi dan dapat melatih siswa untuk meningkatkan argumentasi dalam proses pembelajaran. Salah satu kemampuan yang harus dikembangkan untuk mencapai tujuan tersebut adalah kemampuan dalam argumentasi pada siswa yang perlu ditanamkan lebih dalam lagi agar terwujudnya pembelajaran yang lebih efisien dari sebelumnya (Effendi dkk, 2020). Berdasarkan permasalahan yang diuraikan diatas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Efektivitas Model Pembelajaran *Think Talk Write* Berorientasi Argumentasi dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa di SMA”**.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang sesuai untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan argumentasi siswa menggunakan model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dan *Think Talk Write* original pada materi termokimia di SMA?
2. Apakah terdapat perbedaan keterampilan argumentasi antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dengan *Think Talk Write* original?
3. Apa faktor-faktor penyebab perbedaan kemampuan argumentasi siswa pada kelas *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dan *Think Talk Write*?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kemampuan argumentasi siswa menggunakan model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dan *Think Talk Write* original pada materi termokimia di SMA.
2. Mengetahui perbedaan keterampilan argumentasi antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dengan *Think Talk Write* original
3. Mengetahui faktor penyebab kemampuan argumentasi pada kelas *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dan *Think Talk Write*.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Kota Jambi pada kelas IX Fase F1 dan IX Fase F2.
2. Kemampuan argumentasi terdiri dari 6 unsur, yaitu: pernyataan (claim), data pendukung/bukti (evidence), alasan (warrant), teori (backing), batasan (qualifiers), dan sanggahan (rebuttal). Tetapi, kemampuan argumentasi yang diteliti terdiri dari 3 unsur, yaitu: pendirian (claim), data/bukti (evidence), dan alasan (warrant)
3. Model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi di kelas eksperimen akan dibandingkan dengan model *Think Talk Write* di kelas kontrol.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini dapat ditinjau dari beberapa aspek yaitu sebagai berikut :

1. Bagi siswa, memberikan pengalaman belajar siswa yang lebih menarik dan menyenangkan, dan diharapkan dapat meningkatkan argumentasi pada masing-masing siswa dalam proses pembelajaran.
2. Bagi guru, sumber alternative model pembelajaran untuk mengoptimalkan kualitas pembelajaran kimia dalam meningkatkan hasil belajar berorientasi argumentasi dan dapat memperbaiki suasana belajar yang kurang efektif

menjadi lebih efektif dan berpusat pada siswa untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia dengan tuntutan kurikulum merdeka pada mata pelajaran kimia.

3. Bagi sekolah, dapat digunakan sebagai bahan masukan yang dapat membantu meningkatkan mutu dan kualitas pelaksanaan program pembelajaran.
4. Bagi peneliti, seluruh rangkaian kegiatan dan hasil peneliti diharapkan dapat memantapkan penguasaan fungsi keilmuan yang dipelajari selama mengikuti program perkuliahan di Pendidikan Kimia Universitas Jambi.

#### **1.6. Definisi Operasional**

Berberapa istilah yang terdapat di dalam penelitian ini yang perlu kiranya penulis jelaskan yaitu :

1. Efektivitas yaitu ketika tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat diterapkan secara efektif di dalam kelas. Jika pembelajaran mampu membentuk peserta didik memberikan pengalaman baru, dan membimbing mereka ke arah tujuan yang dapat dicapai dengan paling efektif, maka pembelajaran dikatakan efektif secara optimal.
2. Model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi adalah sebuah model pembelajaran *Think Talk Write* yang dimulai melalui bahan bacaan (menyimak dan mengkritis), hasil bacaannya di komunikasikan dengan presentasi, diskusi, dan kemudian membuat laporan hasil presentasi dengan memasukan komponen argumentasi kedalam sintak nya.

3. Kemampuan argumentasi yaitu kemampuan untuk mendukung klaim atau sudut pandang dengan fakta-fakta yang tidak dapat disangkal keakuratannya.
4. Termokimia adalah materi yang menyangkut tentang perubahan energi kimia dan cara pengukurannya.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penelitian Relevan**

Tipe pembelajaran *Think Talk Write* ini menggunakan kelompok-kelompok kecil dalam pembelajaran. Siswa dituntut untuk mau membaca, berpikir secara mandiri dan mengungkapkan hasil pemikirannya melalui diskusi kelompok. Maka dari itu kemampuan untuk berkolaborasi, berkomunikasi, berinteraksi, dan berargumentasi dengan anggota kelompok masing-masing akan tertanam dalam diri siswa. Karena adanya perbedaan tingkat kemampuan di antara anggota kelompok, siswa dapat saling membantu satu sama lain saat mengerjakan proyek, sehingga materi pelajaran menjadi lebih mudah dipahami.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Muhsin dkk, 2019), dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berpikir Bicara Menulis Terhadap Hasil Belajar Siswa” menunjukkan jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran tradisional dan pendekatan ceramah, model pembelajaran kooperatif tipe TTW pada kelas eksperimen memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap hasil belajar pada materi Koloid. Hal ini dikarenakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

Selain itu, penelitian dengan menggunakan model pembelajaran *Think Talk Write* juga pernah dilakukan oleh (Wahyuni & Efuansyah, 2018) menunjukkan bahwa model TTW dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Think Talk Write* ini diyakini dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa. Hal

ini dikarenakan pendidikan dapat membantu siswa mengembangkan pengetahuan dan logika mereka, yang kemudian dapat mereka presentasikan dan jelaskan kepada orang lain. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk dibagikan kepada masing-masing kelompok yang di dalamnya terdapat soal berpikir kritis. Berdasarkan data yang didapat siswa sudah baik dalam memahami soal berpola berpikir kritis. Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah interpretasi, analisis, evaluasi dan inferensi.

Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh (Nurlailasari dkk, 2018), yang berjudul “Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Siswa Melalui Model Pembelajaran *Think Talk Write*” mengungkapkan bahwa kemampuan komunikasi siswa di semua kelas mengalami peningkatan. Dijangkau melalui beberapa indikator yakni mengajukan pertanyaan, menanggapi presentasi, berpartisipasi dalam diskusi kelompok, dan membuat kesimpulan mengalami peningkatan. Indikator mengajukan pertanyaan meningkat 19,4%, sedangkan indikator menanggapi presentasi meningkat 8,33%, diikuti diskusi kelompok meningkat 25%, dan membuat kesimpulan meningkat 50%. Kemampuan komunikasi siswa meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah siswa yang terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Kemampuan siswa dalam mengajukan pertanyaan, berpartisipasi dalam diskusi kelompok, menyampaikan presentasi, menanggapi presentasi teman sekelas, dan membuat kesimpulan merupakan contoh-contoh kemampuan komunikasi yang terlihat. Dengan model pembelajaran *Think Talk Write* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi siswa pada materi Larutan Penyangga, sesuai dengan hasil tindakan dan data yang dikumpulkan dari lembar

observasi kemampuan komunikasi siswa selama dua siklus. Tingkat rata-rata kemampuan komunikasi adalah 27,08% pada siklus I dan meningkat menjadi 56,94% pada siklus II.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Rahayu dkk, 2018), yang berjudul “Keterampilan Argumentasi pada Pembelajaran Materi Sistem Respirasi Manusia melalui Penerapan Model Pembelajaran *Think Talk Write*” menyatakan bahwa salah satu kemampuan yang jarang ditemukan pada siswa saat ini adalah pengembangan kemampuan argumentasinya. Hasil yang diperoleh peneliti yaitu kemampuan argumentasi siswa sebelum penggunaan model TTW pada materi sistem respirasi manusia diperoleh rata-rata nilai pretest siswa sebesar 25,23 dengan nilai rata-rata ketercapaian per indikator kemampuan argumentasi sebesar 31,41 kategori sangat kurang dan rata-rata kualitas argumentasi siswa berada pada level 1. Kemampuan argumentasi siswa setelah penggunaan model TTW pada materi sistem respirasi manusia yang diperoleh hasil yang baik. Hal tersebut dibuktikan dengan perolehan rata-rata nilai posttest siswa yaitu 73,37 dengan rata-rata ketercapaian per indikator kemampuan argumentasi yaitu 78,73 kategori baik dan rata-rata kualitas argumentasi siswa berada pada level 4. Sehingga, peningkatan kemampuan argumentasi siswa dengan menggunakan model TTW pada materi sistem respirasi manusia dikelas XI IPA diperoleh hasil nilai N-Gain sebesar 0,64 kategori sedang. Uji Hipotesis diperoleh thitung sebesar 27,89 > ttabel 2,04 sehingga H0 ditolak artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan argumentasi siswa sebelum dan setelah penggunaan model TTW pada materi sistem respirasi manusia.

Selanjutnya, (Haris, 2023), telah melakukan penelitian yang berjudul “Efektivitas Inkuiri Berbasis Argumen (ADI) dalam Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Siswa Tentang Koloid”. Penelitian ini menunjukkan model berbasis argumentasi dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa tentang konsep koloid dibandingkan dengan strategi pembelajaran berbasis inkuiri. Hasil penelitian menunjukkan tingginya intensitas ADI (*Argument Driven Inquiry*) dalam melibatkan siswa dalam kegiatan membuat argumentasi menjadi faktor yang menjadikan ADI (*Argument Driven Inquiry*) lebih efektif dibandingkan strategi pembelajaran berbasis inkuiri. Pengalaman berbeda yang dialami siswa pada ketiga kelas menjadi faktor yang menghasilkan perbedaan keterampilan antar siswa.

Berdasarkan penelitian yang relevan yang telah di sampaikan diatas, model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi akan lebih intensif dalam mengajarkan siswa untuk berargumentasi dari pada model orginal *Think Talk Write*. Model pembelajaran *Think Talk Write* hanya memperkenalkan soal argumentasi dan cara menjawab soal yang diberikan. Sedangkan model Pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi merupakan model pembelajaran *Think Talk Write* yang langkah-langkahhnya terintegrasi TAP. Dalam model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi terdapat sintak yang mengajarkan dan mengajak siswa untuk berargumentasi. Model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dirancang untuk melatih meningkatkan kemampuan argumentasi siswa.

## **2.2. Belajar dan Pembelajaran**

Belajar pada hakikatnya adalah proses interaksi terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu. Belajar dapat dipandang sebagai proses yang diarahkan kepada tujuan dan proses berbuat melalui berbagai pengalaman. Belajar juga merupakan proses melihat, mengamati, dan memahami sesuatu. Menurut (Rohmah, 2017), belajar menunjukkan terjadinya aktivitas yang dilakukan oleh seseorang yang disadari atau disengaja. Aktivitas ini tertuju pada keaktifan seseorang dalam melakukan aspek mental yang memungkinkan terjadinya perubahan pada dirinya. Dapat dipahami juga bahwa kegiatan belajar dikatakan baik apabila intensitas keaktifan jasmani maupun mental siswa semakin tinggi. Sehingga belajar adalah proses yang berkelanjutan secara terus menerus yang akan berkaitan dengan pembelajaran berjalan.

Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan guru agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan keterampilan dan kebiasaan, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada siswa. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu siswa agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku dimanapun dan kapanpun. Pembelajaran mempunyai pengertian yang mirip dengan pengajaran, walaupun mempunyai konotasi yang berbeda. Dalam konteks pendidikan, guru mengajar supaya siswa dapat belajar dan menguasai isi pelajaran hingga mencapai sesuatu objektif yang ditentukan (aspek kognitif), juga dapat mempengaruhi perubahan sikap (aspek afektif), serta keterampilan (aspek psikomotor) seseorang siswa. Pengajaran memberi kesan

hanya sebagai pekerjaan suatu pihak, yaitu pekerjaan guru saja. Sedangkan pembelajaran juga menyiratkan adanya interaksi antara guru dan siswa. Pembelajaran adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal (Djamaluddin & Wardana, 2019).

Berdasarkan uraian di atas maka disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses merancang kegiatan belajar yang dilakukan secara terus menerus agar tercipta pembelajaran yang interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa agar tercapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

### **2.3. Teori Belajar**

#### **2.3.1 Teori Belajar Konstruktivisme**

Konstruktivis dipelopori oleh J.Piaget, beranggapan bahwa pengetahuan merupakan konstruksi (bentukan) dari seseorang yang menganalisis sesuatu. Menurut teori belajar konstruktivisme pengetahuan tidak bisa dipindahkan begitu saja dari guru kepada murid. Artinya, siswa harus aktif secara mental membangun struktur pengetahuannya berdasarkan kematangan kognitif yang dimilikinya (Masgumelar & Mustafa, 2021). Konstruktivisme adalah proses menyusun informasi baru ke dalam kerangka kognitif siswa berdasarkan pengalaman.

Teori ini sejalan dengan model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi, dimana siswa akan membentuk pengetahuannya sendiri melalui proses berpikir (*think*) dengan kegiatan membaca, menganalisa dan menemukan pengetahuan atau solusi terhadap suatu permasalahan yang diberikan, selanjutnya

berbicara (*talk*) melalui diskusi untuk menyesuaikan hasil analisa yang telah ditemukan dan dilanjutkan dengan menyimpulkan solusi yang paling tepat dalam sebuah tulisan (*write*). Dengan langkah-langkah yang terintegrasi Toulmins Argumentation Pattern (TAP), maka dapat diketahui model ini menunjukkan adanya kesempatan luas bagi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam membangun pengetahuan, mencari pengetahuan atau solusi dari suatu permasalahan yang diberikan berdasarkan data, selanjutnya akan melibatkan mereka dalam suatu interaksi sosial dan dengan lingkungannya melalui diskusi untuk menyimpulkan hasil temuan atau analisa mereka sebagai solusi terbaik dari masalah tersebut.

### **2.3.2 Teori Belajar Kognitivisme**

Teori belajar kognitivisme lebih mementingkan proses belajar dari pada hasil belajar itu sendiri. Belajar tidak sekedar melibatkan hubungan antara stimulus dan respon sebagaimana dalam teori behaviorisme, lebih dari itu belajar dengan teori kognitivisme melibatkan proses berpikir yang sangat kompleks. Teori ini juga menganggap bahwa belajar adalah pengorganisasian aspek-aspek kognitif dan persepsi untuk memperoleh pemahaman. Dalam model ini, tingkah laku seseorang ditentukan oleh persepsi dan pemahamannya. Sedangkan situasi yang berhubungan dengan tujuan dan perubahan tingkah laku sangat ditentukan oleh proses berfikir internal yang terjadi selama proses belajar. Dalam teori ini menekankan pada gagasan bahwa bagian-bagian dari situasi yang terjadi dalam proses belajar saling berhubungan secara keseluruhan. Sehingga jika keseluruhan situasi tersebut dibagi menjadi komponen-komponen kecil dan mempelajarinya secara terpisah, maka sama halnya dengan kehilangan sesuatu (Nurhadi, 2020).

Menurut (Nurhadi, 2020) ada beberapa tokoh yang mengemukakan tentang teori belajar kognitivisme yaitu:

a Teori Belajar Oleh Jean Piaget

Menurut Piaget, perkembangan kognitif merupakan suatu proses genetik, artinya proses yang didasarkan atas mekanisme biologis dari perkembangan sistem syaraf. Semakin bertambah umur seseorang, makin kompleks susunan sel syarafnya dan makin meningkat pula kemampuannya. Sehingga ketika dewasa seseorang akan mengalami adaptasi biologis dengan lingkungannya yang menyebabkan adanya perubahan-perubahan kualitatif didalam struktur kognitifnya. Piaget berpendapat bahwa belajar merupakan proses penyesuaian, pengembangan dan pengintegrasian pengetahuan baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimiliki seseorang sebelumnya. Inilah yang disebut dengan konsep *schema*/*skema* (jamak = *schemata*/*schemata*). Sehingga hasil belajar/ struktur kognitif yang baru tersebut akan menjadi dasar untuk kegiatan belajar berikutnya

b Teori Belajar Oleh Jarome Bruner

Berbeda dengan Piaget, Bruner melihat perkembangan kognitif manusia berkaitan dengan kebudayaan. Bagi Bruner, perkembangan kognitif seseorang sangat dipengaruhi oleh lingkungan kebudayaan, terutama bahasa yang biasanya digunakan. Sehingga, perkembangan bahasa memberi pengaruh besar dalam perkembangan kognitif. Menurut Bruner untuk mengajarkan sesuatu tidak usah menunggu sampai anak mencapai tahap perkembangan tertentu. Yang penting bahan pelajaran harus ditata dengan baik maka dapat diberikan padanya. Dengan kata lain, perkembangan kognitif seseorang dapat ditingkatkan dengan jalan mengatur bahan yang akan dipelajari dan menyajikannya sesuai dengan tingkat

perkembangannya. Teori ini menjelaskan bahwa proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu aturan (termasuk konsep, teori, definisi, dsb) melalui contoh-contoh yang menggambarkan (mewakili) aturan yang menjadi sumber . Dari pendekatan ini “belajar ekspositori” (belajar dengan cara menjelaskan). Siswa diberikan suatu informasi umum dan diminta untuk mencari contoh-contoh khusus dan konkrit. Menurut Bruner ada 3 tahap dalam perkembangan kognitif, yaitu

- 1) Enaktif: usaha/kegiatan untuk mengenali dan memahami lingkungan dengan observasi, pengalaman terhadap suatu realita.
- 2) Ikonik: siswa melihat dunia dengan melalui gambar-gambar dan visualisasi verbal.
- 3) Simbolik: peserta didik mempunyai gagasan-gagasan abstrak yang banyak dipengaruhi oleh bahasa dan logika dan penggunaan symbol.

#### c Teori Belajar Oleh Ausubel

Proses belajar terjadi jika siswa mampu mengasimilasikan pengetahuan yang dimilikinya dengan pengetahuan baru (belajar menjadi bermakna/ *meaning full learning*). Proses belajar terjadi melalui tahap-tahap 1). Memperhatikan stimulus yang diberikan; 2). Memahami makna stimulus menyimpan dan menggunakan informasi yang sudah dipahami; 3). *Meaning full learning* adalah suatu proses dikaitkannya. Menurut Ausubel siswa akan belajar dengan baik jika isi pelajarannya didefinisikan dan kemudian dipresentasikan dengan baik dan tepat kepada siswa (*Advanced Organizer*), dengan demikian akan mempengaruhi pengaturan kemampuan belajar siswa. *Advanced organizer* adalah konsep atau informasi umum yang mawadahi seluruh isi pelajaran yang akan dipelajari oleh

siswa. *Advanced organizer* memberikan tiga manfaat yaitu : 1). Menyediakan suatu kerangka konseptual untuk materi yang akan dipelajari. 2). Berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan antara yang sedang dipelajari dan yang akan dipelajari. 3). Dapat membantu siswa untuk memahami bahan belajar secara lebih mudah.

### **2.3.3 Teori Belajar Behaviorisme**

Teori belajar Behavioristik adalah sebuah teori tentang perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman yang di cetuskan oleh Gagne dan Berliner. Pemahaman mengenai teori ini sangat berpengaruh terhadap masalah pembelajaran. Dalam Teori ini, pembelajaran dijelaskan sebagai hasil latihan dalam menanggapi berbagai rangsangan dan ditandai dengan perubahan yang dapat diamati dalam perilaku. Seseorang dapat dikatakan belajar apabila dapat menunjukkan perubahan tingkah lakunya. Pada hakikatnya rangsangan yang diberikan kepada seseorang akan saling berinteraksi dan interaksi antar rangsangan tersebut akan mempengaruhi bentuk respon yang akan diberikan. Demikian pula dengan respon yang dimunculkan inipun akan mempunyai konsekuensi. Konsekuensi-konsekuensi inilah yang pada gilirannya akan mempengaruhi atau menjadi pertimbangan terjadinya perilaku tersebut. Oleh karena itu, untuk memahami tingkah laku seseorang secara benar, perlu terlebih dahulu memahami hubungan antara stimulus satu dengan lainnya, serta memahami respon yang mungkin dimunculkan dan berbagai konsekuensi yang mungkin akan timbul sebagai akibat dari respon tersebut. Dari teori behaviorisme ini, penelitian dilakukan dengan memberikan rangsangan berupa permasalahan

dan LKPD yang memicu respon siswa untuk dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.

Dalam penelitian ini tujuan teori behaviorisme adalah sebagai pedoman dalam merangsang permasalahan yang akan dipecahkan siswa. Rangsangan yang diberikan dimaksudkan untuk meningkatkan motivasi siswa dalam hal mereka belajar dan berpikir untuk memecahkan suatu masalah. Kemudian diberikan juga rangsangan untuk mendorong siswa mengidentifikasi dan mengumpulkan data dari suatu eksperimen dan digunakan sebagai pedoman untuk memberikan informasi tentang LKPD yang diberikan oleh guru. Dalam penelitian ini juga diterapkan untuk membantu siswa membiasakan membuat catatan mandiri. Sehingga ini memicu meningkatnya kemampuan berargumentasi siswa yang memengaruhi perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar.

#### **2.4. Model Pembelajaran Kooperatif**

Dalam pembelajaran Kooperatif proses pembelajaran tidak harus belajar dari guru kepada siswa tetapi siswa dapat saling membelajarkan sesama siswa lainnya yaitu pembelajaran oleh rekan sebaya (*peerteaching*) yang lebih efektif dari pada pembelajaran oleh guru. Pembelajaran kooperatif mawadahi bagaimana siswa dapat bekerja sama dalam kelompok, tujuan kelompok adalah tujuan bersama. Situasi Kooperatif merupakan bagian dari siswa untuk mencapai tujuan kelompok, siswa harus merasakan bahwa mereka akan mencapai tujuan, sehingga siswa memiliki kebersamaan artinya tiap anggota kelompok bersifat kooperatif dengan semua anggota kelompoknya sehingga suasana belajar siswa lebih aktif (Hasanah & Himami, 2021).

Menurut (Agustinayanti, 2022), model pembelajaran kooperatif setidaknya memiliki tiga tujuan pembelajaran penting sebagai berikut :

1. Hasil belajar akademik. Pembelajaran kolaboratif mencakup banyak tujuan sosial, tetapi juga meningkatkan prestasi siswa atau hasil akademik penting lainnya. Beberapa ahli mengklaim bahwa model ini membantu siswa memahami konsep yang kompleks. Para pengembang model ini telah menunjukkan bahwa model struktur penghargaan kooperatif dapat meningkatkan nilai akademik siswa dan mengubah norma yang berkaitan dengan hasil belajar. Selain mengubah norma untuk hasil belajar, pembelajaran kolaboratif dapat bermanfaat bagi siswa yang lebih muda dan lebih tua yang bekerja sama untuk menyelesaikan tugas akademik.
2. Penerimaan perbedaan individu. Tujuan pembelajaran kooperatif adalah untuk mengakomodasi secara luas orang-orang dari semua ras, budaya, kelas sosial, kemampuan dan kecacatan. Pembelajaran kooperatif memungkinkan siswa dari berbagai latar belakang dan latar belakang untuk bekerja secara mandiri dalam tugas akademik, dan belajar untuk saling menghormati melalui struktur penghargaan yang kooperatif.
3. Pengembangan keterampilan sosial. Pembelajaran kooperatif adalah untuk mengajarkan siswa keterampilan kolaborasi dan kerjasama. Keterampilan sosial penting dimiliki oleh siswa karena banyak anak muda saat ini yang masih kurang memiliki keterampilan sosial. Dibawah ini merupakan fase-fasenya:

**Tabel 2. 1** Sintaks Pembelajaran Kooperatif

Langkah	Indikator	Sikap guru
Langkah 1	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengkomunikasikan

		kompetensi dasar yang akan dicapai serta memotivasi siswa
Langkah 2	Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa
Langkah 3	Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok belajar	Guru menginformasikan pengelompokan siswa
Langkah 4	Membimbing kelompok belajar	Guru memotivasi serta memfasilitasi kerja siswa dalam kelompok-kelompok belajar
Langkah 5	Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi pembelajaran yang telah dilaksanakan
Langkah 6	Memberikan reward	Guru memberikan reward terhadap hasil belajar siswa melalui model kelompok

## 2.5. Model Pembelajaran *Think Talk Write*

Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* adalah model pembelajaran yang diciptakan oleh Huinker dan Laughlin. Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* sebagai model pembelajaran yang membangun pemikiran, merefleksikan, dan kemampuan mengorganisasikan ide bagi siswa. Alur model pembelajaran ini melibatkan siswa dalam berfikir atau berdialog reflektif dengan dirinya sendiri, berbicara dan berbagi ide dengan teman sekelompoknya dan menuliskan hasil pemahaman mereka (Sani, 2018). Model Pembelajaran *Think Talk Write* adalah sebuah pembelajaran yang dimulai dengan berpikir melalui bahan bacaan (menyimak, mengkritisi, dan alternative solusi), hasil bacaanya dikomunikasikan dengan persentasi, diskusi, dan kemudian membuat laporan hasil persentasi. Sintaknya yaitu informasi, kelompok (membaca-mencatat-menandai), presentasi, diskusi, melaporkan. Sebagaimana namanya, strategi ini memiliki sintak yang sesuai dengan urutan didalamnya, yakni *Think* (berfikir), *Talk* (berbicara/berdiskusi), dan *Write* (menulis).

Langkah-langkah model pembelajaran Kooperatif tipe TTW melibatkan 3 tahap penting yang harus dikembangkan (Simanjuntak dkk, 2021) yaitu:

### 1. *Think* (Berpikir)

Pada tahap ini, terjadi suatu proses pembelajaran untuk mendapatkan pengetahuan yang diperoleh dari kegiatan membaca yang dianggap sebagai kegiatan berfikir kemudian mencatat bahan bacaan.

### 2. *Talk* (Berbicara atau Berdiskusi)

Pada tahap ini, terjadi suatu proses kegiatan pembelajaran untuk menumbuhkan keterampilan siswa dalam aktivitas berbicara dan melakukan diskusi sehingga dapat mempercepat kemampuan siswa untuk mengemukakan ide dan gagasannya dalam bentuk tulisan.

### 3. *Write* (Menulis)

Pada tahap ini, terjadi suatu proses mengkonstruksi ide yang telah diperoleh dari kegiatan berpikir dan berbicara. Kegiatan menulis dapat membantu siswa untuk menghubungkan hasil pengetahuan yang telah diperoleh dan dapat memberikan kesempatan guru untuk mengetahui perkembangan pemahaman siswa mengenai materi pembelajaran yang sudah dilakukan.

Semua model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Adapun kelebihan dari model pembelajaran *Think Talk Write* menurut (Shoimin, 2017) adalah:

- 1) Mengembangkan pemecahan yang bermakna dalam memahami materi ajar.
- 2) Dengan memberikan soal open ended dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa.
- 3) Dengan berinteraksi dan berdiskusi dengan kelompok akan melibatkan siswa secara aktif dalam belajar.

- 4) Membiasakan siswa berpikir dan berkomunikasi dengan teman, guru, bahkan dengan diri mereka sendiri.

Sedangkan kelemahan Think Talk Write adalah :

- 1) Kecuali kalau soal open ended tersebut dapat memotivasi, siswa dimungkinkan sibuk. ketika siswa bekerja dalam kelompok itu mudah kehilangan kemampuan dan kepercayaan karena didominasi oleh siswa yang mampu.
- 2) Ketika siswa bekerja dalam kelompok itu mudah kehilangan kemampuan dan kepercayaan, karena di dominasi oleh siswa yang mampu. Hal ini dapat diantisipasi dengan pembentukan kelompok yang heterogen, baik dalam hal kognitif, maupun yang lainnya.
- 3) Guru harus benar-benar menyiapkan semua media dengan matang agar dalam menerapkan model Think Talk Write tidak mengalami kesulitan. Hal ini diantisipasi dengan komitmen guru untuk menerapkan model ini dalam pembelajaran demi tercapainya tujuan pembelajaran.

## **2.6. Kemampuan Argumentasi**

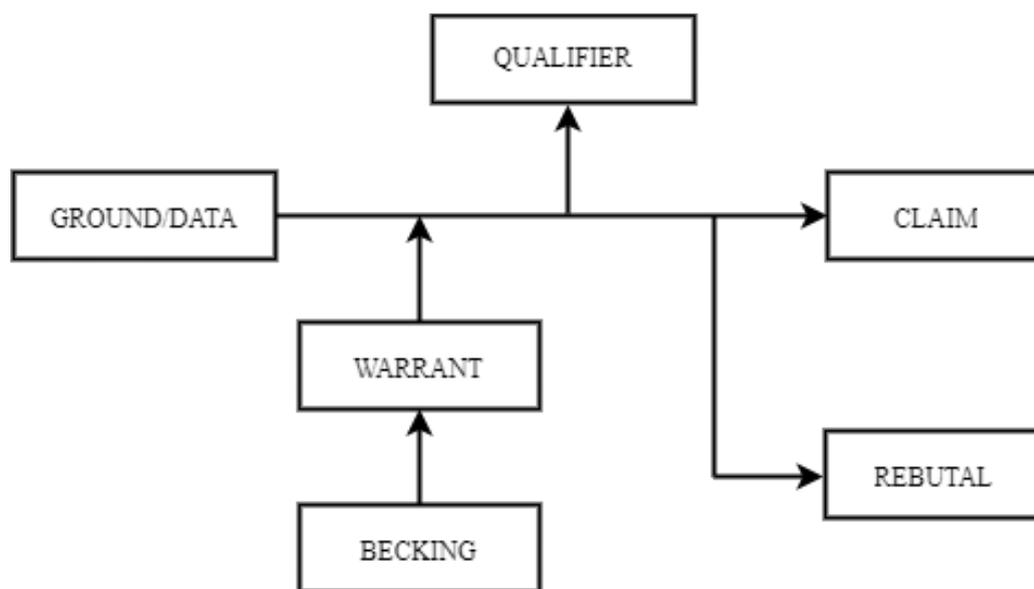
Kemampuan argumentasi membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan metakognisi dan berfikir tingkat tinggi, karena argumentasi mendorong setiap individu untuk mengeksternalisasi dan merefleksi hasil penalaran/pemikiran sendiri. Argumentasi menjadi objek dari kegiatan dan dapat didefinisikan sebagai keterampilan yang seharusnya dimiliki oleh siswa untuk mendukung, membuat hubungan antara fakta dan konsep, serta untuk mentransfer pencapaian pengetahuan ke dalam contoh kehidupan sehari-hari. Selain itu,

kemampuan argumentasi merupakan fondasi dari berpikir logis dan kritis. Argumentasi akan mendorong siswa untuk terlibat dalam memberikan bukti, data, serta teori yang valid untuk mendukung pendapat (klaim) terhadap suatu permasalahan (Karlina & Alberida, 2021).

Menurut McNeill dan Krajck, tiga bagian utama dari sebuah argumen adalah claim, evidence, dan rebuttal. claim adalah jawaban dari sebuah masalah. Evidence adalah informasi atau data yang mendukung claim dan dapat ditemukan melalui penelitian atau observasi langsung. Bukti dikumpulkan melalui penelitian, observasi, penelitian tekstual, fakta dari masa lalu, atau pengetahuan dari seorang spesialis. teks, fakta sejarah, atau pengetahuan profesional. Reasoning yaitu mendorong orang lain untuk setuju dengan klaim berdasarkan bukti dan menjelaskan bagaimana bukti tersebut mendukung pernyataan tersebut. berdasarkan bukti yang tersedia. Sedangkan rebuttal, menguraikan teori alternatif atau menawarkan data dan pembenaran yang berlawanan mengapa teori tersebut tidak sesuai atau tidak dapat diterapkan (Sadieda, 2019). Keterampilan argumentasi adalah gagasan yang didukung oleh justifikasi. Keterampilan ini melibatkan kegiatan untuk mengajukan klaim, menemukan bukti, memberikan surat perintah, mengusulkan dukungan dan memperkirakan kualifikasi (Effendi, 2020).

Kualitas argumentasi dapat diukur dengan merujuk kepada Toulmin's Argument Pattern (TAP). TAP diduga dapat mengembangkan tingkat argumen siswa dengan tindakan pencarian, menentang kontradiksi dan mengambil tindakan sehingga komunikasi antar siswa kian kondusif. Kemampuan argumentasi yang dikembangkan oleh Toulmin (1958) mendefinisikan tujuh komponen structural

berbeda yang membentuk argument yaitu claim merupakan pernyataan pendapat dengan latar belakang informasi, data merupakan informasi konseptual yang mendukung klaim, warrant merupakan alasan yang digunakan untuk menyelidiki fenomena yang diperdebatkan sehingga bukti dapat menghubungkan teori yang memperkuat adanya klaim, backing adalah keterampilan siswa menghubungkan teori yang mendukung adanya klaim, qualifier merupakan kemampuan siswa dalam mengungkapkan gagasan setuju yang membenarkan pernyataan dan data dan rebuttal pernyataan tandingan berupa kontra (menolak) terhadap klaim yang menggunakan bukti empiris atau konseptual serta menggunakan penalaran ilmiah (Robertshaw & Campbell, 2013)



**Gambar 2. 1** Struktur Pola Kalimat Argumentasi Toulmin (TAP)

Cakupan tersebut diteliti untuk siswa. Jika siswa dapat memberikan claim, evidence dan warrant mereka dapat dikatakan mampu berargumentasi. Untuk membuat backing, qualifier dan rebuttal membutuhkan penelitian serta kajian mendalam dan lebih cocok diterapkan pada tingkat mahasiswa.

## 2.7. Materi Termokimia



(Sumber gambar: Petrucci dkk, 2017)

**Gambar 2. 2** Kalium bereaksi dengan air

Kalium bereaksi dengan air membebaskan cukup kalor untuk dapat menyalakan hydrogen yang terbentuk. Transfer kalor antara zat-zat dalam reaksi kimia merupakan aspek penting dari termokimia. Adapun sub materi termokimia yang diajarkan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

### 2.7.1 Perubahan entalpi standar

Perubahan entalpi standar adalah perubahan entalpi dalam reaksi yang reaktan dan produknya berada dalam keadaan standarnya. Keadaan standar suatu zat padat atau zat cair adalah unsur atau senyawa pada tekanan 1 bar ( $10^5$  Pa) dan pada suhu tertentu. Untuk gas, keadaan standar adalah gas murni yang berperan sebagai gas ideal (hipotetis) pada tekanan 1 bar dan suhu tertentu. Sementara suhu bukan bagian dari definisi keadaan standar, suhu masih harus dinyatakan secara spesifik dalam nilai  $\Delta H^\circ$  yang ditabulasikan karena  $\Delta H^\circ$  bergantung pada suhu. Adapun nilai suhu yang diukur adalah  $298^\circ\text{K}$  ( $25^\circ\text{K}$ )

#### 1. Persamaan termokimia

Persamaan termokimia adalah persamaan reaksi yang dilengkapi dengan harga perubahan entalpi ( $\Delta H$ ). Persamaan termokimia selain menyatakan jumlah mol reaktan dan jumlah produk juga menyatakan jumlah kalor yang dibebaskan atau yang diserap pada reaksi tersebut.

Contoh:



Arti persamaan reaksi di atas adalah 2 mol gas  $\text{H}_2$  bereaksi dengan 1 mol gas  $\text{O}_2$  menghasilkan 2 mol  $\text{H}_2\text{O}$  dalam bentuk gas dan melepaskan kalor sebesar 484 kJ pada temperatur  $25^\circ\text{K}$  dan tekanan 1 atm.

## 2. Jenis-jenis perubahan entalpi standar

Perubahan entalpi yang berhubungan dengan reaksi disebut entalpi reaksi.

Adapun berbagai jenis – jenis entalpi reaksi, diantaranya:

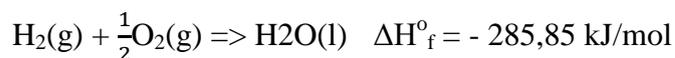
### a) Entalpi pembentukan standar ( $\Delta H^{\circ}_f$ )

Perubahan entalpi pada pembentukan 1 mol senyawa dari unsur-unsurnya yang diukur pada keadaan standar. Contoh:

- 1) Entalpi pembentukan gas  $\text{CO}_2$  adalah -393,5 kJ/mol. Persamaan termokimianya adalah sebagai berikut:



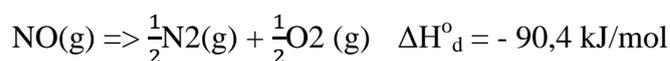
- 2) Entalpi pembentukan  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  adalah -285,8 kJ/mol. Persamaan termokimianya adalah sebagai berikut:



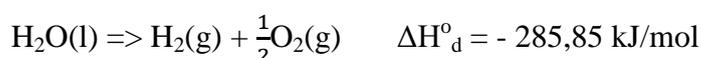
### b) Entalpi penguraian standar ( $\Delta H^{\circ}_d$ )

Perubahan entalpi pada penguraian 1 mol senyawa menjadi unsur-unsurnya yang diukur pada keadaan standar. Contoh:

- 1) Entalpi penguraian gas NO adalah -90,4 kJ/mol. Persamaan termokimianya adalah sebagai berikut:



- 2) Entalpi penguraian H<sub>2</sub>O(l) adalah -285,8 kJ/mol. Persamaan termokimianya adalah sebagai berikut:

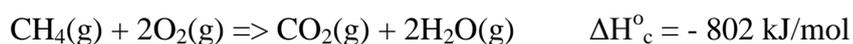


Jadi, reaksi penguraian ini adalah reaksi kebalikan dari pembentukan

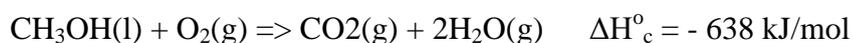
### c) Entalpi pembakaran standar ( $\Delta H^\circ_c$ )

Perubahan entalpi pada pembakaran 1 mol suatu zat yang diukur pada keadaan standar. Contoh:

- 1) Entalpi pembakaran gas CH<sub>4</sub> adalah -802 kJ/mol. Persamaan termokimianya adalah sebagai berikut:



- 2) Entalpi pembakaran CH<sub>3</sub>OH(l) adalah -638 kJ/mol. Persamaan termokimianya adalah sebagai berikut:



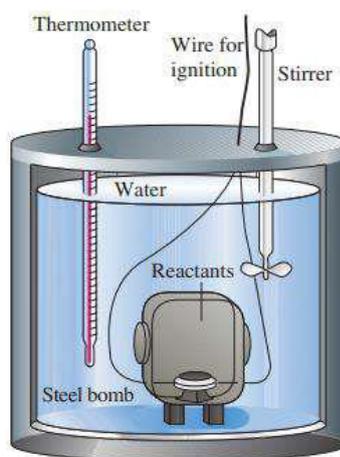
## 2.7.2 Cara penentuan harga perubahan entalpi

### 1) Percobaan

Kalor reaksi ditentukan melalui percobaan dalam suatu kalorimeter, yaitu untuk mengukur kuantitas kalor. Cara penentuan kalor reaksi dengan

menggunakan kalorimeter disebut kalorimetri. Adapun jenis kalorimeter terdiri dari dua jenis yaitu kalorimeter bom dan kalorimeter sederhana.

Kalorimeter bom sangat cocok digunakan untuk reaksi–reaksi yang melibatkan gas seperti mengukur kalor yang timbul dalam reaksi pembakaran. Sehingga, kalorimeter bom disebut juga dengan kalorimeter pembakaran. Kalorimeter bom diilustrasikan pada gambar 2.2.



(Sumber gambar: Petrucci dkk, 2017)

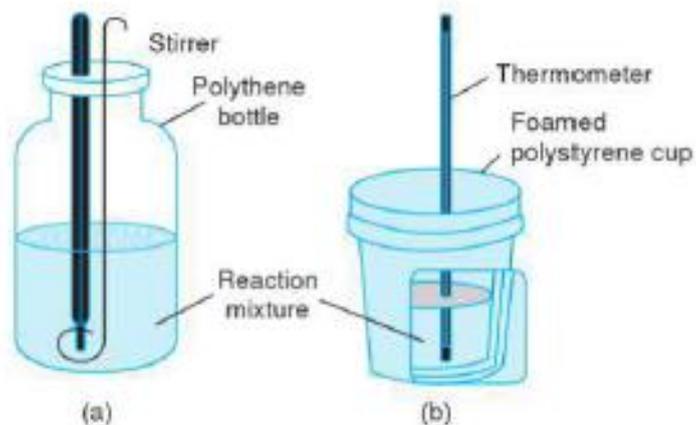
**Gambar 2. 3** Rakitan kalorimeter bom

Keterangan gambar:

Seutas kawat besi disisipkan dalam sampel dibagian tengah-tengah bawah bom. Bom dirakit dan diisi dengan  $O_2(g)$  pada tekanan tinggi. Bom direndam dalam air dalam kalorimeter dan suhu awalnya diukur. Arus listrik pendek akan memanaskan sampel dan mengakitkannya menyala. Suhu akhir rakitan kalorimeter ditentukan setelah pembakaran. Berhubung bom memuat campuran reaksi pada volume tetap, reaksi dikatakan terjadi pada volume konstan.

Kalorimeter sederhana biasa dijumpai di laboratorium kimia dasar. Kalorimeter ini dapat dibuat dari cangkir styrofoam (*styrofoam*). Berbeda dengan kalorimeter bom, kalorimeter sederhana digunakan untuk mengukur perubahan

temperatur suatu larutan. Untuk lebih jelasnya, kalorimeter sederhana diilustrasikan pada gambar 2.3.



(Sumber: (Verma dkk, 2010)

**Gambar 2. 4** Kalorimeter Sederhana

Keterangan gambar:

Gambar (a) : botol plastik PE sebagai calorimeter

Gambar (b) : cangkir busa polistirena dengan penutup

Sementara itu, rumus yang diperlukan untuk menghitung kuantitas kalor sebagai berikut:

$$q_{\text{reaksi}} = -(q_{\text{larutan}} + q_{\text{kalorimeter}})$$

$$\text{dengan } q_{\text{larutan}} = m \times c \times \Delta T \text{ dan } q_{\text{kalorimeter}} = C \times \Delta T$$

Keterangan:

$q$  = Kalor yang diserap atau dilepaskan (J)

$m$  = Massa larutan (gr)

$\Delta T$  = Perubahan temperatur (K)

$c$  = Kalor jenis larutan (J/grK)

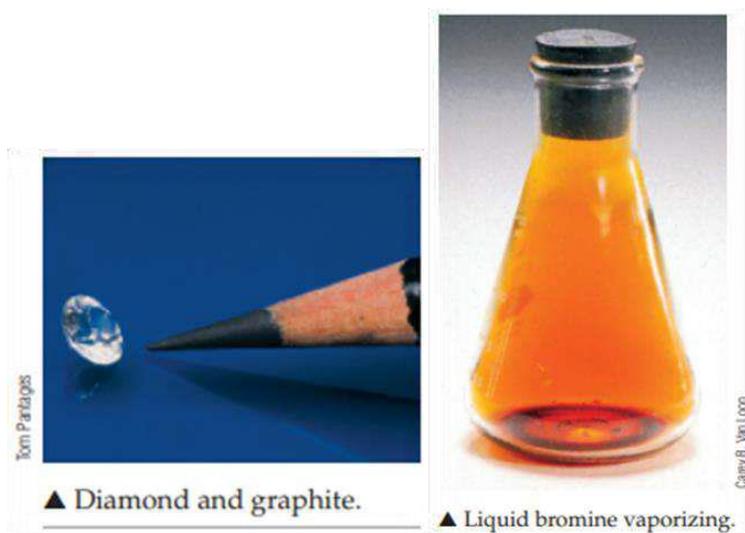
$C$  = Kapasitas kalor

## 2) Perubahan entalpi pembentukan standar

Entalpi pembentukan standar suatu zat adalah perubahan entalpi yang terjadi dalam pembentukan satu mol zat itu pada keadaan standar dari bentuk acuan unsur itu pada keadaan standarnya. Berhubung pembentukan sebagian besar bentuk paling stabil suatu unsur dari dirinya sendiri tidak melibatkan perubahan apapun, maka :

**Entalpi pembentukan standar suatu unsur murni dalam bentuk acuannya adalah 0**

Berikut ini adalah contoh bentuk paling stabil dari beberapa unsur pada suhu 298,15 K dengan diilustrasikan pada gambar 2.4.



(Sumber gambar : Petrucci dkk, 2017)

**Gambar 2. 5** Bentuk unsur paling stabil (C(grafit) dan Bromin)

Selain grafit dan bromin, unsur Na(s), H<sub>2</sub>(g), N<sub>2</sub>(g) O<sub>2</sub>(g) juga termasuk ke dalam bentuk paling stabil. Diketahui juga bahwa selain grafit, karbon yang berada di alam dalam bentuk intan. Namun karena ada perubahan entalpi yang terukur di antara bentuk-bentuk tersebut, keduanya tidak dapat dinyatakan dengan

$\Delta H_f^\circ = \text{nol}$ . Adapun untuk mencari perubahan entalpi reaksi standar dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = \Sigma \Delta H_f^\circ (\text{produk}) - \Sigma \Delta H_f^\circ (\text{reaktan})$$

Berikut ini adalah data entalpi pembentukan beberapa senyawa yang umum dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 2** Entalpi pembentukan molar standar pada suhu 298,15 K

Zat	kJ/mol <sup>a</sup>	Zat	kJ/mol <sup>a</sup>
CO(g)	-110,5	HBr(g)	-36,40
CO <sub>2</sub> (g)	-393,5	HI(g)	26,48
CH <sub>4</sub> (g)	74,81	H <sub>2</sub> O(g)	-241,8
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (g)	226,7	H <sub>2</sub> O(l)	-285,8
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (g)	52,26	H <sub>2</sub> S(g)	-20,63
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)	-84,68	NH <sub>3</sub> (g)	-46,11
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (g)	-103,8	NO(g)	90,25
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (g)	-125,6	N <sub>2</sub> O(g)	82,05
CH <sub>3</sub> OH(l)	-238,7	NO <sub>2</sub> (g)	33,18
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l)	-277,7	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (g)	9,16
HF(g)	-271,1	SO <sub>2</sub> (g)	-296,8
HCl(g)	-92,31	SO <sub>3</sub> (g)	-395,7

<sup>a</sup>Nilai-nilai ini adalah nilai untuk reaksi-reaksi yang membentuk satu mol zat. Sebagian besar data telah dibulatkan ke empat angka signifikan

(Sumber : Petrucci dkk, 2017)

### 3) Hukum Hess

Tidak semua perubahan entalpi dapat diukur secara langsung dengan kalorimeter. Perubahan entalpi pembentukan misalnya, tidak dapat diukur dengan kalorimeter. Untuk itu, digunakan cara lain untuk menghitung perubahan entalpi tersebut. Pada tahun 1840, Henri Germain Hess menyatakan sebagai berikut:

**Perubahan entalpi reaksi hanya tergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir, tidak tergantung pada jalannya reaksi.**

Pernyataan tersebut dikenal dengan hukum Hess. Berikut hal-hal yang perlu diperhatikan dalam hukum Hess.

- 1)  $\Delta H$  adalah sifat ekstensif

Perhatikan perubahan entalpi standar dalam pembentukan NO(g) dari unsur-unsurnya pada 25°C.

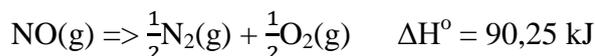


Untuk menyatakan perubahan entalpi dari satu mol NO(g), kita bagi semua koefisien dan nilai  $\Delta H$  dibagi dua.



**Perubahan entalpi berbanding lurus dengan banyaknya zat dalam suatu sistem.**

Jadi,  $\Delta H$  untuk dekomposisi satu mol NO(g) adalah  $-\Delta H$  untuk pembentukan satu mol NO(g).

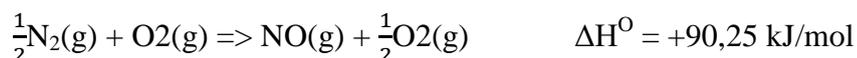


## 2) Hukum Hess mengenai penjumlahan kalor konstan

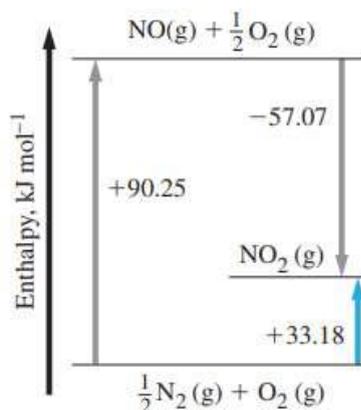
Untuk mendeskripsikan perubahan entalpi standar dalam pembentukan NO<sub>2</sub>(g) dari N<sub>2</sub>(g) dan O<sub>2</sub>(g),



Maka, digunakan reaksi itu sebagai berlangsung dalam dua langkah: Pertama, membentuk NO(g) dari NO<sub>2</sub>(g) dan O<sub>2</sub>(g), dan kemudian NO<sub>2</sub>(g) dari NO(g) dari O<sub>2</sub>(g). Jika persamaan untuk kedua dijumlahkan dengan nilai  $\Delta H^\circ$  individual. Sehingga didapatkan persamaan keseluruhan dan nilai  $\Delta H^\circ$  yang dicari.



Reaksi di atas dapat diilustrasikan dengan menggunakan diagram entalpi yang disajikan pada gambar 2.6.



(Sumber gambar : Petrucci dkk, 2017)

**Gambar 2. 6** Diagram entalpi yang mengilustrasikan Hukum Hess

Keterangan gambar:

Baik reaksi berlangsung melalui satu langkah (tanda panah biru) atau dalam dua langkah (tanda panah abu-abu), perubahan entalpi adalah  $\Delta H^\circ$  33,18 kJ untuk reaksi keseluruhan  $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$ .

Dari pembahasan di atas dan pada gambar 2.5 dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut:

**Jika suatu proses terjadi dalam beberapa tahap atau langkah (meskipun hanya hipotesis), maka perubahan entalpi untuk proses keseluruhannya adalah penjumlahan perubahan-perubahan entalpi dalam langkah-langkahnya.**

#### 4) Energi ikatan

Reaksi kimia terjadi karena adanya pemutusan ikatan dan pembentukan ikatan yang baru. Ikatan-ikatan pada reaktan akan putus dan terjadi ikatan yang

baru pada produk. Oleh karena itu, perubahan entalpi dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Delta H \text{ reaksi} = \Sigma (\text{reaktan}) - \Sigma (\text{produk})$$

Untuk memudahkan mengidentifikasi ikatan antar atom, terlebih dahulu perlu diuraikan struktur ikatan pada setiap senyawa. Berikut ini adalah data energy ikatan yang dapat dilihat pada tabel 2.7.

**Tabel 2. 3** Energi ikatan dari beberapa ikatan

Ikatan	Energy ikatan (kJ/mol)	Ikatan	Energy ikatan rata-rata (kJ/mol)
H-H	435,4	C=C	619
H-F	565	C≡C	812
H-Cl	431	O-H	463
H-Br	364	N-H	389
H-I	297	C-H	413
F-F	155	C-Cl	328
Cl-Cl	242	C-O	355
Br-Br	190	C=O	707
I-I	149	C-N	293
O=O	494	C=N	616
N≡N	941	C≡N	879
		C-Br	275,6
		O-O	138
		N-N	159
		N=N	418
		C-C	347

(Sumber: Verma dkk, 2010)

## 2.8. Kerangka Berpikir

Bagi siswa SMA IPA, kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang berkaitan langsung dengan konsep, mulai dari konsep dasar hingga konsep yang lebih rumit. Oleh karena itu, pemahaman menyeluruh tentang ide-ide mendasar yang mendasari gagasan tersebut sangatlah penting. Pencapaian tujuan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kreativitas guru. Minat siswa terhadap kimia akan menurun jika guru tidak menggunakan kreativitas dalam pengajaran kimia. Sehingga siswa menjadi tidak tertarik pada pelajaran kimia dan merasa

bosan. sehingga siswa menjadi tidak tertarik pada pelajaran kimia dan merasa bosan.

Kenyataan yang terjadi disekolah yaitu proses pembelajaran masih menggunakan pembelajaran yang berpusat pada guru. Artinya, guru sangat aktif dari merencanakan, melaksanakan, sampai pada evaluasi sedangkan siswa hanya pasif. Sehingga siswa cenderung menerima pelajaran yang berasal hanya dari informasi yang diberikan oleh guru. Hal ini mengakibatkan pemahaman yang diperoleh siswa tidak mendalam bahkan siswa tidak memiliki motivasi untuk menggali informasi lebih lanjut terkait materi tersebut, sehingga akan berdampak pada rendahnya tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dan tentunya akan mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa.

Pada Kurikulum merdeka, materi termokimia diajarkan pada siswa kelas XI Fase F pada semester genap. Pada materi termokimia berisi konsep, dan hitung-hitungan. Dari sini siswa dituntut untuk belajar aktif. Untuk memahami pengertian termokimia diperlukan pengamatan siswa, karena siswa diharapkan dapat mengidentifikasi gejala, mengklasifikasikan sistem dan lingkungan, membuat dugaan sementara, menjelaskan hasil hitungan, dan menarik kesimpulan secara keseluruhan, sehingga siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis yang kuat, sehingga mendukung untuk bisa berargumentasi.

Siswa yang memiliki kemampuan berargumentasi akan cenderung untuk rajin mencari informasi dan akan menimbulkan usaha yang lebih luas dan mendalam untuk mempelajari materi pembelajaran. Oleh karena itu agar materi termokimia lebih dipahami dan tahan lama dalam ingatan siswa diperlukan model pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa dalam memperoleh kemampuan

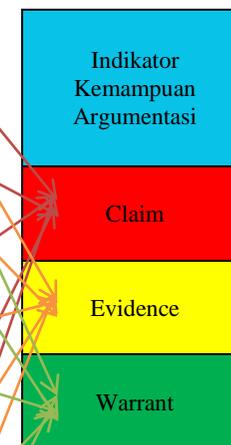
berargumentasi. Model kooperatif adalah model yang mampu mengembangkan aspek molaritas dan interaksi sosial. Salah satu model kooperatif yaitu *Think Talk Write*. Model *Think Talk Write* menyajikan alur berpikir melalui kegiatan membaca, berbicara melalui kegiatan diskusi, bertukar pendapat melalui presentasi dan menulis. Namun, dalam diskusi kelas model TTW original kurang mampu memberikan jawaban berdasarkan claim, evidence, dan warrant.

Berdasarkan permasalahan diatas, untuk mendukung keterampilan argumentasi siswa dalam aktivitas pembelajaran, maka peneliti mengambil tindakan dengan menerapkan model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi yang merupakan adanya aktivitas berargumentasi dalam sintak model *Think Talk Write*. Model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi adalah model pembelajaran aktif yang digunakan untuk mempertahankan tingkat tanggung jawab pribadi yang tinggi. Dimana bukan guru, tetapi siswa yang memiliki tanggung jawab yang besar dalam melaksanakan pembelajaran. Siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan keterampilan sosial, dengan cara berbagi tugas, aktif bertanya, menghargai pendapat orang lain, memancing teman untuk bertanya, mau menjelaskan ide atau pendapat, serta bekerja dalam kelompok. Perbedaan antara model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dan *Think Talk Write* original terletak pada sintaknya, dimana pada model *Think Talk Write* siswa tidak diajarkan secara langsung dalam mengembangkan kemampuan argumentasi, Sehingga dalam diskusi kelas penggunaan model *Think Talk Write* siswa kurang mampu dalam memberikan jawaban berdasarkan tiga komponen Toulmin yaitu claim, evidence dan warrant. Sedangkan Model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi merupakan model pembelajaran *Think Talk Write* yang

mengintegrasikan pola argumentasi Toulmin yang meliputi claim, evidence, dan warrant. Sehingga siswa pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki perbedaan kemampuan argumentasi siswa. Dalam penerapannya dikelas *Think Talk Write* berorientasi argumentasi akan lebih intensif dibandingkan kelas *Think Talk Write* original yang sebagai kelas kontrol dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa. Berikut langkah-langkah model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dengan mengaitkan kerangka TAP (Toulmin Argumentative Pattern) yaitu claim, evidence dan warrant. Adapun matriks model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi sebagai kelas eksperimen dan model pembelajaran *Think Talk Write*-original terdapat pada tabel 2.4 dan 2.5.

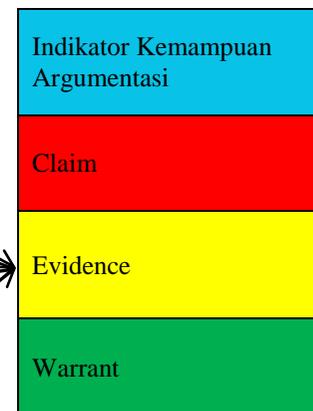
Tabel 2. 4 Matriks Model Pembelajaran Think Talk Write Berorientasi Argumentasi

Sintak Model TTW Berorientasi argumentasi	Kegiatan guru	kegiatan siswa
pendahuluan (introduction)	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama siswa serta memberikan motivasi kepada siswa untuk tercaainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan profil pancasila, kemudian melakukan pretest.	Siswa menjawab salam dan berdoa bersama guru serta menanggapi dengan aktif motivasi yang diberikan oleh guru. Siswa mengerjakan pretest
Berpikir ( <i>Think</i> )	-Guru melakukan demonstrasi praktikum sederhana dan membagikan LKPD serta memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran yang mencakup komponen argumentasi. -Guru meminta siswa secara individu membaca sekaligus memahami ( <i>Think</i> ) bacaan di LKPD serta memikirkan kemungkinan jawaban pada LKPD. -Guru meminta siswa secara individu untuk memberi penjelasan dari jawaban berdasarkan literatur.	-Siswa menyimak dan memperhatikan penjelasan guru serta memberikan hipotesis/ pernyataan berdasarkan fenomena yang disajikan berdasarkan komponen argumentasi. -Siswa mencari literatur/ bukti ilmiah. -Siswa memberikan alasan berdasarkan literatur/bukti ilmiah.
Berbicara ( <i>Talk</i> )	-Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen. -Guru membimbing siswa melakukan diskusi dengan anggota kelompok yang mendukung untuk berargumentasi.	-Siswa berdiskusi membahas jawaban dari setiap anggota kelompok. -Siswa menjelaskan kesimpulan (keputusan) dan proposisi (pernyataan mengenai hal-hal yang dapat dinilai benar atau salah) dari diskusi antar anggota kelompok dengan mengaitkan claim, evidence, dan warrant
Menulis ( <i>Write</i> )	-Guru meminta siswa merumuskan pengetahuan yang mereka dapat berupa jawaban permasalahan sebenarnya dalam bentuk tulisan ( <i>write</i> ) dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant. -Guru memilih salah satu kelompok untuk menyajikan jawaban di depan kelas. -Guru meminta kelompok lain memberi tanggapan dari jawaban kelompok temannya.	-Siswa menuliskan kesimpulan (keputusan) dan proposisi (pernyataan mengenai hal-hal yang dapat dinilai benar atau salah) dari permasalahan -Siswa menuliskan bukti-bukti ilmiah dan pembenaran dari keputusan yang dibuat oleh kelompok diskusi dengan kata-kata sendiri. -Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan dan menyajikan bukti-bukti ilmiah. -Siswa memberi tanggapan dari jawaban temannya dan memberi pembenaran/sanggahan dari keputusan yang dibuat kelompok diskusi melalui literature
Penutup	-Guru melakukan posttest -Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. -Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengingatkan materi pertemuan selanjutnya dan menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam	-Siswa mengerjakan posttest -Siswa menyimpulkan materi termokimia yang telah dipelajari dengan menghubungkan claim, evidence dan warrant. -Siswa menyimak evaluasi dan informasi yang disampaikan dengan seksama -Siswa memimpin doa dan menjawab salam serta mengucapkan terimakasih



Tabel 2. 5 Matriks model pembelajaran Think Talk Write

Sintak Model <i>Think Talk Write</i>	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
Pendahuluan (introduction)	-Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama siswa serta memberikan motivasi kepada siswa untuk dapat terlibat dalam pembelajaran. -Guru melakukan pretest	-Siswa menjawab salam dan berdoa bersama guru serta menanggapi dengan aktif motivasi yang diberikan oleh guru -Siswa mengerjakan pretest.
Berpikir ( <i>think</i> )	-Guru melakukan demonstrasi praktikum sederhana dan membagikan LKPD serta memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran. -Guru meminta siswa membaca, memahami dan membuat catatan individu mengenai permasalahan pada LKPD.	-Siswa menganalisis permasalahan dan proses penyelesaian permasalahan pada LKPD. -Siswa membaca, memahami dan membuat catatan individu mengenai permasalahan yang ada dalam LKPD.
Berbicara ( <i>talk</i> )	- Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen. -Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelompoknya. -Guru membimbing siswa melakukan diskusi.	-Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya. -Siswa dengan tertib diskusi dan bertanya jika terdapat kesulitan.
Menulis ( <i>write</i> )	-Guru meminta dan membimbing siswa dalam merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan. -Guru meminta siswa melakukan presentasi dan menanggapi kelompok lain.	-Siswa mendiskusikan rumusan jawaban permasalahan yang akan dituliskan pada LKPD. -Siswa mempresentasikan jawabannya dan menanggapi kelompok lain.
Penutup	-Guru melakukan posttest -Guru meminta siswa menyimpulkan pembelajaran tentang termokimia -Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengingatkan materi pertemuan selanjutnya. Serta menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.	-Siswa mengerjakan posttest -Siswa menyimpulkan materi termokimia yang telah dipelajari. -Siswa menyimak evaluasi dan informasi yang disampaikan dengan seksama. -Siswa memimpin dpa dan menjawab salam serta mengucapkan terimakasih



## 2.9. Hipotesis Penelitian

Dalam sebuah penelitian, hipotesis digunakan sebagai solusi sementara untuk menyelidiki permasalahan sampai terbukti melalui pengumpulan data. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu terdapat perbedaan efektivitas model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dan *Think Talk Write* original dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa pada materi termokimia di SMA.

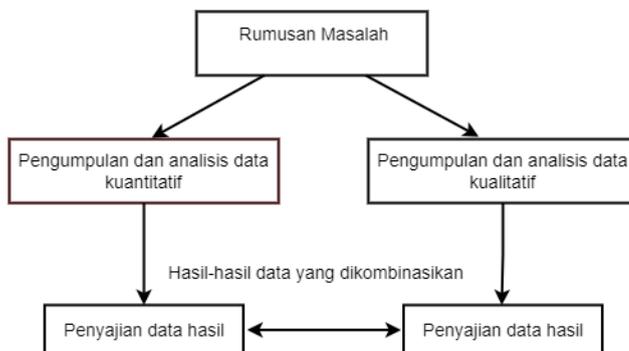
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di kelas XI fase F SMAN 8 Kota Jambi, berlokasi di Jl. Marsda Surya Dharma No.Km. 8, Kenali Asam Bawah, Kec. Kota Baru, Kota Jambi, Kode Pos 36129. Waktu penelitian akan dilakukan pada semester genap Tahun Ajaran 2023/2024. Jadwal penelitian disesuaikan dengan waktu pembelajaran materi termokimia di sekolah.

### 3.2 Rancangan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan campuran (mix method) dengan menggunakan dua data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif atau dengan mengkombinasikan data kualitatif dan data kuantitatif. Pendekatan mix method yang digunakan adalah jenis *Triangulasi Konkuren* yaitu teknik pengumpulan data kuantitatif dan data kualitatif dalam waktu yang bersamaan pada tahap penelitian, kemudian membandingkan antara data kualitatif dengan data kuantitatif untuk mengetahui perbedaan atau kombinasinya (Creswell, 2015). Adapun desain *Triangulasi Konkuren* digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 3. 1** Desain Triangulasi Konkuren

Jenis penelitian ini adalah penelitian Quasi Eksperimen dengan bentuk two group pretest-posttest design (tes awal-tes akhir kelompok tunggal). Dengan desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok pembanding tidak dipilih secara acak. Sehingga baik kelas eksperimen maupun kelas pembanding dibandingkan. Desain penelitian ini menggunakan dua kelas sampel yaitu kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Think Talk Write* Berorientasi Argumentasi dan kelas pembanding menggunakan model pembelajaran *Think Talk Write* original. Adapun desain penelitian ini dirancangan pada tabel dibawah ini :

**Tabel 3. 1** Desain penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen (TTW berbasis argumentasi)	O1	X	O2
Kontrol (TTW original)	O1	Y	O2

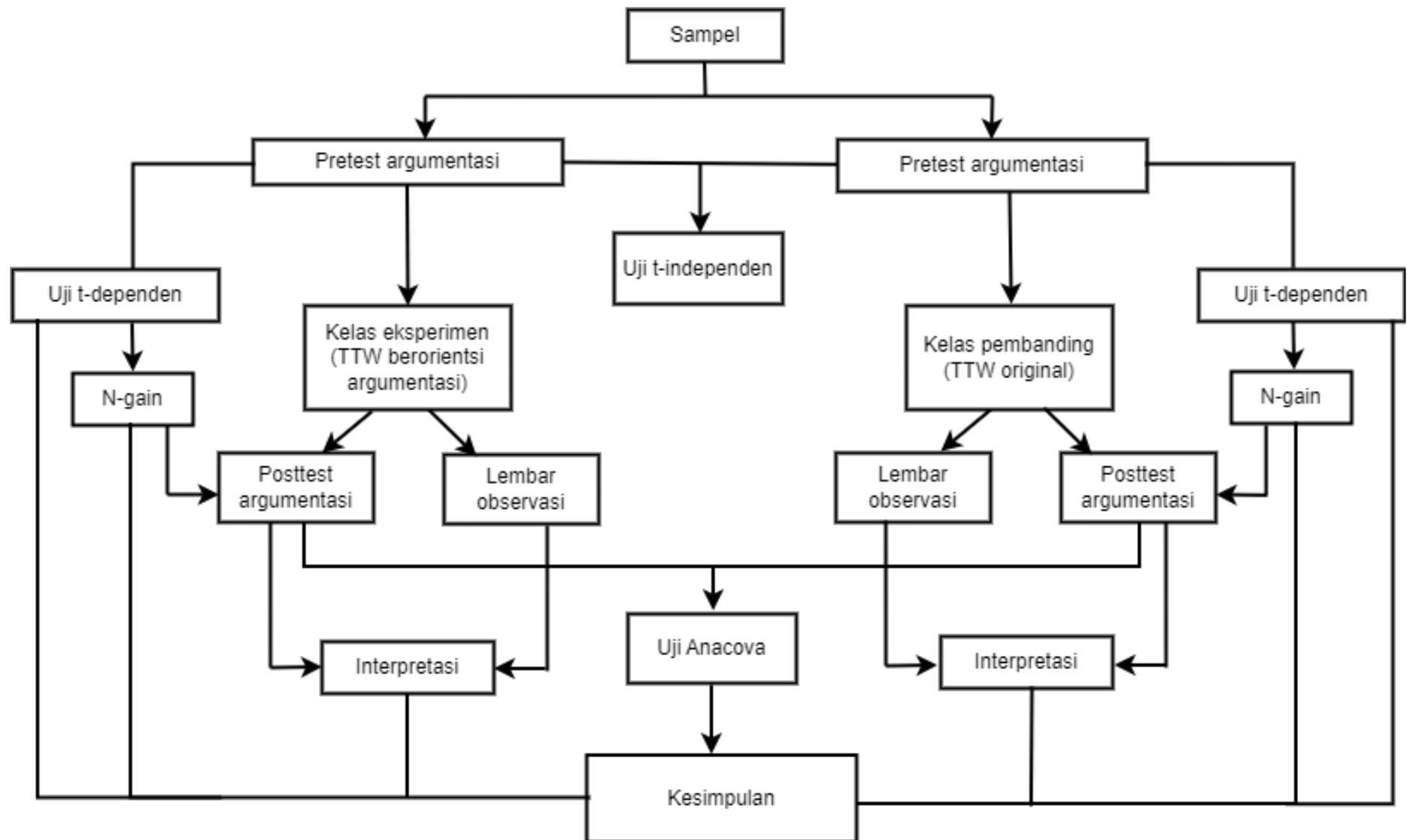
Keterangan :

X: Perlakuan menggunakan model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi

Y: Perlakuan menggunakan model pembelajaran *Think Talk Write* Original.

O1: Pengukuran awal (pretest) pada kelas eksperimen dan kontrol.

O2: Pengukuran akhir (posttest) pada kelas eksperimen dan kontrol.



Gambar 3. 2 Rancangan penelitian

### 3.3 Populasi dan Sampel

Adapun populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Fase F SMA N 8 Kota Jambi yang terdaftar pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Rincian populasi dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3. 2** Data jumlah siswa kelas IX IPA di SMAN 8 Kota Jambi

Kelas	Jumlah siswa
IX Fase F1	36
IX Fase F2	36
IX Fase F9	36
IX Fase F10	36

(Sumber : Staff TU SMAN 8 Kota Jambi)

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling* yaitu pengambilan sampel dilakukan dengan berdasarkan beberapa pertimbangan tertentu. Dalam hal ini, peneliti meminta pendapat dari guru kimia yang mengajar dikelas XI fase F yang telah sebelumnya diwawancarai secara langsung dengan mempertimbangkan karakteristik, gaya belajar dan hasil belajar yang baik dari setiap kelas.

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel adalah beberapa fenomena utama atau gejala dari sejumlah fenomena signifikan lainnya yang berkaitan dengan kualitas atau sifat yang diamati pada subjek penelitian. Adapun variable-variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a) Variabel bebas

Variabel bebas atau variable independen (X) merupakan variabel yang menjadi sebab adanya variable terikat. Variabel dalam penelitian ini yaitu model

pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dan model *Think Talk Write*.

b) Variable terikat

Variabel terikat atau variable dependen (Y) adalah variabel yang menjadi akibat adanya variable bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan argumentasi.

### 3.5 Jenis Data, Pengumpulan Data, dan Validasinya

Instrumen penelitian adalah suatu alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dapat mempermudah. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa tes. Instrument tes berupa soal-soal kemampuan argumentasi, Setelah diberikannya ujian terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian kedua kelas diberikan treatment yang berbeda, yaitu kelas eksperimen menggunakan model TTW berorientasi argumentasi dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran TTW original. Setelah kedua kelas diberikan perlakuan masing-masing, kemudian diberikan tes terakhir untuk mengetahui hubungan antara kedua metode dalam meningkatkan pengetahuan dan kemampuan siswa. Jenis- jenis intrumen penelitian dapat dilihat melalui tabel berikut:

**Tabel 3. 3** Jenis data, kegiatan, sumber data, instrument pengumpulan data, dan validasinya

Jenis Data	Kegiatan	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrument	Keterangan
Kualitatif	Survey awal penelitian	Guru	Wawancara	Pedoman wawancara	Diskusi dengan pembimbing
	Keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dalam bentuk tindakan	Guru	Melakukan observasi	Lembar observasi guru	Diskusi dengan pembimbing

Jenis Data	Kegiatan	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrument	Keterangan
	mengajar				
	Keterlaksanaan pembelajaran oleh siswa atau tindakan siswa	Siswa	Melakukan observasi	Lembar observasi siswa	Diskusi dengan pembimbing
Kuantitatif	Kemampuan argumentasi siswa	Siswa	Melakukan tes	Soal tes essay	Validasi isi

### 3.6. Instrumen Penelitian

#### 3.6.1 Pedoman Wawancara Awal

Data kualitatif diperoleh dari Survey awal melalui wawancara dengan guru yang mengajar dikelas XI Fase F SMAN 8 Kota Jambi. Penelitian ini dijelaskan secara naratif tanpa dipointkan menggunakan instrumen lembar wawancara dengan indikator berdasarkan kebutuhan data penelitian yang ditampilkan pada tabel 3.4,

**Tabel 3. 4 Kisi-kisi lembar observasi wawancara guru**

No	Indikator
1	Kurikulum yang digunakan di kelas
2	Standar kriteria ketuntasan minimum (KKM) materi kimia
3	Rata-rata nilai ketuntasan belajar siswa pada materi kimia
4	Kesulitan pemahaman siswa tentang materi larutan penyangga
5	Mendengar tentang kemampuan argumentasi
6	Pemahaman guru tentang kemampuan argumentasi
7	Melatih siswa membuat jawaban argumentasi
8	Kemampuan argumentasi siswa dalam pembelajaran
9	Motode yang digunakan saat pembelajaran
10	Perkembangan kemampuan argumentasi dalam materi larutan penyangga dengan metode yang diterapkan
11	Kendala saat mengajar dengan metode yang biasa digunakan
12	Penerapan model pembelajaran berorientasi argumentasi pada materi larutan penyangga

#### 3.6.2. Lembar Observasi Guru dan Siswa

Untuk mendapatkan data kualitatif melalui keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dalam bentuk tindakan mengajar yang sesuai dengan sintak model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi dalam modul ajar, sumber datanya didapatkan

dari guru dengan menggunakan teknik pengumpulan data yaitu melakukan observasi pada setiap pertemuan tindakan mengajar yang dilakukan oleh guru/peneliti. Instrument penelitian yaitu lembar observasi. Dilakukan oleh satu observer yang akan menilai proses pembelajaran menggunakan lembar observasi dengan menggunakan field notes, yang mengarah pada catatan kualitatif yang dapat segera diperiksa oleh pengamat selama proses pembelajaran berlangsung.

Berikut pelaksanaan dan tindakan guru dan siswa, kisi-kisi indikatornya berdasarkan sintaks model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi sebagai berikut:

**Tabel 3. 5** Kisi-kisi lembar observasi aktivitas guru dan siswa terhadap model Think Talk Write berorientasi argumentasi

No	Sintak <i>Think Talk Write</i> berorientasi argumentasi	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
1	Pendahuluan	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama siswa serta memberikan motivasi kepada siswa untuk dapat terlibat dalam pembelajaran.	Siswa menjawab salam dan berdoa bersama guru serta menanggapi dengan aktif motivasi yang diberikan oleh pendidik.
2	Berpikir ( <i>think</i> )	Guru melakukan demonstrasi praktikum dan membagikan LKPD serta memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran yang mencakup komponen argumentasi. Guru meminta siswa membaca sekaligus memahami (Think) bacaan di LKPD serta memikirkan kemungkinan jawaban pada LKPD. Guru meminta siswa untuk memberi penjelasan dari jawaban berdasarkan literatur.	Siswa menyimak dan memperhatikan penjelasan guru serta memberikan hipotesis/ Pernyataan berdasarkan fenomena yang disajikan berdasarkan komponen argumentasi. Siswa mencari literatur/ bukti ilmiah. Siswa memberikan alasan berdasarkan literatur/bukti ilmiah.
3	Berbicara ( <i>talk</i> )	Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen. Guru membimbing siswa melakukan diskusi dengan anggota kelompok yang mendukung untuk berargumentasi. Guru membimbing siswa menjelaskan hasil diskusi antar anggota kelompoknya dari permasalahan berargumentasi.	Siswa berdiskusi membahas jawaban dari setiap anggota kelompok. Siswa menjelaskan kesimpulan (keputusan) dan proposisi (pernyataan mengenai hal-hal yang dapat dinilai benar atau salah) dari diskusi antar anggota kelompok dengan mengaitkan claim, evidence dan warrant.

4	Menulis ( <i>write</i> )	<p>Guru meminta siswa merumuskan pengetahuan yang mereka dapat berupa jawaban permasalahan sebenarnya dalam bentuk tulisan (<i>write</i>) dengan menghubungkan <i>claim</i>, <i>evidence</i>, dan <i>warrant</i>.  Guru memilih perwakilan kelompok untuk menyajikan jawaban di depan kelas.  Guru meminta siswa memberi tanggapan dari jawaban temannya.</p>	<p>Siswa menuliskan kesimpulan (keputusan) dan proposisi (pernyataan mengenai hal-hal yang dapat dinilai benar atau salah) dari permasalahan  Siswa menuliskan bukti-bukti ilmiah dan pembenaran dari keputusan yang dibuat oleh kelompok diskusi dengan kata-kata sendiri.  Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan dan menyajikan bukti-bukti ilmiah.  Siswa memberi tanggapan dari jawaban temannya dan memberi pembenaran/sanggahan dari keputusan yang dibuat kelompok diskusi melalui literature</p>
5	Penutup	<p>Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.  Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengingatkan materi pertemuan selanjutnya.</p>	<p>Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan menghubungkan <i>claim</i>, <i>evidence</i> dan <i>warrant</i>.  Siswa menyimak evaluasi dan informasi yang disampaikan dengan seksama</p>

Model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi didesain untuk melihat sifat khusus model ini terhadap kemampuan argumentasi. Model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi merupakan model pembelajaran *Think Talk Write* original yang mengintegrasikan pola toulmin meliputi 3 tahap yaitu claim, evidence dan warrant. Adapun kelebihan model pembelajaran *Think Talk Write* berorientasi argumentasi diantaranya ialah:

1. Semakin tinggi kemampuan berargumentasi seseorang maka semakin baik kemampuan untuk memberikan alasan dari suatu penyelesaian atau jawaban.
2. Dapat membangun keaktifan siswa dalam proses pembelajaran.
3. Dapat melatih dan meningkatkan kemampuan siswa dalam berbicara.
4. Pemahaman yang lebih mendalam tentang materi pelajaran dapat meningkatkan motivasi siswa.
5. Siswa memiliki kesempatan untuk mengajukan satu argument yang mendukung pendapatnya.

Berbeda dengan model TTW berorientasi argumentasi, model TTW original tidak dirancang secara khusus untuk melibatkan siswa dalam kegiatan membuat argumen, dan tidak secara kuat mengarahkan siswa untuk berargumentasi.

Berikut kisi-kisi lembar observasi aktivitas guru dan siswa terhadap model pembelajaran *Think Talk Write*, dapat dilihat pada tabel 3.6.

**Tabel 3. 6** Kisi-kisi lembar observasi aktivitas guru dan siswa terhadap model Think Talk Write original

No	Sintak <i>Think Talk Write</i>	Aktivitas guru	Aktivitas siswa
1	Pendahuluan	Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama peserta didik serta memberikan motivasi kepada siswa untuk dapat terlibat dalam pembelajaran.	Siswa menjawab salam dan berdoa bersama guru serta menanggapi dengan aktif motivasi yang diberikan oleh pendidik.
2	Berpikir ( <i>think</i> )	Guru melakukan demonstrasi praktikum dan membagikan LKPD dan memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran. Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen. Guru meminta siswa membaca, memahami dan membuat catatan individu mengenai permasalahan pada LKPD.	Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru dan menganalisis permasalahan dan proses penyelesaian permasalahan pada LKPD. Siswa membaca, memahami dan membuat catatan individu mengenai permasalahan yang ada dalam LKPD.
3	Berbicara ( <i>talk</i> )	Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelompoknya. Guru membimbing siswa melakukan diskusi	Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya. Siswa dengan tertib diskusi dan bertanya jika terdapat kesulitan.
4	Menulis ( <i>write</i> )	Guru meminta dan membimbing siswa dalam merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan. Guru meminta siswa melakukan presentasi dan menanggapi kelompok lain.	Siswa mendiskusikan rumusan jawaban permasalahan yang akan dituliskan pada LKPD. Siswa mempresentasikan jawabannya dan menanggapi kelompok lain.
5	Penutup	Guru meminta siswa menyimpulkan pembelajaran tentang termokimia. Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengingatkan materi pertemuan selanjutnya.	Siswa menyimpulkan materi termokimia yang telah dipelajari. Siswa menyimak evaluasi dan informasi yang disampaikan dengan seksama

### 3.6.3 Tes Argumentasi

Untuk mendapatkan data kuantitatif dilakukannya kegiatan pertama dengan cara tes tertulis kemampuan argumentasi. Instrument penelitian yang digunakan yaitu menggunakan pretest dan posttest. Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes essay. Melalui tes essay siswa diminta untuk menuliskan jawaban yang sesungguhnya berupa penjelasan atas klaim, diskusi, dan pembenaran. Tes essay yang digunakan adalah tes essay yang dapat menuntut siswa untuk memberikan jawaban berupa pernyataan berdasarkan pemahamannya dengan disertai data dan pembuktian, kemudian memberikan alasan pada masing-masing individu sehingga sejauh mana tingkat kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh mahasiswa dapat terlihat nantinya melalui tes essay ini. Dalam pembuatan soal, sebelumnya peneliti terlebih dahulu membuat kisi-kisi soal sebagai panduan dalam pembuatan soal.

Validasi instrument yang digunakan dalam aspek kuantitatif ini sama dengan aspek kualitatif yaitu menggunakan prinsip validasi inti (content validity). Berikut kisi-kisi kemampuan argumentasi siswa dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut:

Tabel 3. 7 Kisi-kisi Pretest dan Postest

Tujuan Pembelajaran	Pokok Bahasan	Deskripsi Soal	Level Kognitif	Pertemuan	Nomor Soal
1. Menganalisis konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia dan menjelaskan perubahan entalpi standar berdasarkan jenis reaksinya.	- Sistem dan lingkungan - Reaksi eksoterm dan endoterm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa akan diberikan sebuah contoh lingkungan dan sistem di kehidupan sehari-hari. Siswa akan diminta menentukan yang termasuk sistem pada contoh yang di berikan pada soal.</li> <li>• Siswa akan diberikan sebuah contoh system terbuka, sistem tertutup ,system terisolasi di kehidupan sehari-hari. Siswa akan diminta memilih jenis sistem yang tepat pada soal yang diberikan.</li> <li>• Siswa akan diberikan suatu reaksi dan menentukan diagram tingkat energi yang tepat pada soal.</li> <li>• Siswa akan diberikan beberapa ciri-ciri dari reaksi eksoterm dan endoterm. Siswa akan diminta untuk memilih yang termasuk reaksi endoterm</li> </ul>	C3,C4	1	1,2,,3,4
2. Menghubungkan persamaan termokimia, jumlah reaktan, dan jumlah produk dengan perubahan energi	- Persamaan termokimia - Perubahan entalpi reaksi - Kalorimeter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa akan diberikan pencampuran suatu senyawa. Siswa akan diminta untuk menentukan suhu awal yang tepat digunakan untuk perubahan entalpi (<math>\Delta H</math>) yang ditentukan disoal.</li> <li>• Siswa akan diberikan suatu reaksi dengan 2 massa yang dapat digunakan. Siswa akan memilih salah satu diantara 2 massa yang akan menghasilkan <math>\Delta H</math> yang ditentukan</li> <li>• Siswa akan diberikan sebuah data suatu reaksi. Siswa akan diminta memilih salah satu cara yang dapat digunakan untuk menghitung <math>\Delta H</math></li> <li>• Siswa akan diberikan suatu reaksi dan meminta untuk menentukan kalor yang diperlukan terhadap reaksi pembakaran tersebut.</li> </ul>	C4,C5	2	5,6,7,8
3. Menentukan $\Delta H$ reaksi berdasarkan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan.	- Hukum Hess - Entalpi pembentukan $\Delta H_f$ - Energy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa akan diberikan suatu diagram siklus pada hukum Hess. berdasarkan diagram tersebut siswa akan diminta menentukan <math>\Delta H</math> yang paling kecil</li> <li>• Siswa akan diberikan data dari ikatan suatu reaksi serta 2 reaksi berbeda. Berdasarkan data tersebut siwa akan diminta menentukan nilai perubahan entalpi terbesar.</li> </ul>	C4, C5	3	9,10,11,12

	ikatan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa akan diberikan sebuah data suatu reaksi pembakaran. Siswa diminta untuk menentukan nilai perubahan entalpi pembakaran yang terbesar pada 2 reaksi yang diberikan disoal.</li><li>• Siswa akan diminta untuk memilih salah satu cara untuk menentukan <math>\Delta H</math> suatu reaksi fermentasi glukosa.</li></ul>			
--	--------	---	--	--	--

Adapun kriteria rubrik tes argumentasi menurut (Effendi-Hasibuan dkk, 2020) adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 8** Rubrik Penilaian Kemampuan Argumentasi

Skor	Skala	Deskripsi
10	5	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar dan hubungan data dengan claim benar (2)
8	4	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar tetapi hanya menghubungkan data dengan claim (1)
6	3	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan tidak benar dan tidak ada hubungan data dengan claim (0)
4	2	Claim benar dan data lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (1), tidak ada alasan (0)
2	1	Claim benar dan lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)
0	0	Claim salah dan tidak lengkap (0), data salah dan tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)

(Sumber: Effendi-Hasibuan et al., 2020)

### 3.7 Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini ada dua jenis data yang dikumpulkan, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data yang dianalisis adalah data hasil tes essay siswa, lembar observasi kemampuan argumentasi siswa, lembar observasi kegiatan guru dan lembar observasi kegiatan siswa.

#### 3.7.1 Data Kualitatif

Untuk mendapatkan data kualitatif, sebelum mengisi lembar observasi yang telah dibuat oleh peneliti, peneliti mendiskusikan terlebih dahulu kepada observer terkait cara pengisian lembar observasi. Data kualitatif berupa komentar oleh observer yang diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan model oleh guru dianalisis secara rinci dari setiap pernyataan. Ketika ditemukan kekurangan pada saat pembelajaran, maka guru meminta saran dari observer atau pembimbing tentang bagaimana membuat proses pembelajaran menjadi lebih baik untuk pertemuan selanjutnya. Selanjutnya data kualitatif diuraikan dalam bentuk teks

naratif dan didapatkan kesimpulan. Untuk menganalisis data kualitatif, peneliti menggunakan pendekatan analisis deskriptif yang mana merupakan cara untuk mengidentifikasi data observasi setiap pertemuan pada kedua kelas (TTW berorientasi argumentasi dan TTW original) yang telah dikumpulkan oleh peneliti. Sehingga analisis data kualitatif didapatkan dari interpretasi *field notes*.

### **3.7.2 Data Kuantitatif**

#### **1 Tes**

Tes tertulis digunakan sebagai menilai dan mengukur kemampuan argumentasi siswa yang berisikan pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk esai dan memberi jawaban dengan memuat tiga aspek kemampuan argumentasi yaitu claim, evidence dan warrant dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pengajaran. Tes ini dilakukan berupa pretest dan posttest, analisis ini dilakukan dengan mengumpulkan hasil tes siswa dan memeriksa lembar jawaban siswa untuk setiap langkah-langkah penyelesaian per butir soal berdasarkan kunci jawaban. Pada tes kemampuan argumentasi siswa akan dilakukan menggunakan rubrik penilaian yang mana pada setiap jawaban mempunyai level-level tertentu. Pengskoran ini digunakan pada saat siswa menjawab pertanyaan sesuai dengan langkah dasar berargumentasi mulai dari menjawab klaim, data dan memberi alasan yang ada pada pretest dan posttest.

Tes tertulis berisi 3 pertanyaan dengan skor minimal 3 dan maksimal 12 di mana interpretasi skor tersebut sebagai berikut:

Skor minimum :  $1 \times 3 = 3$

Skor maksimum :  $4 \times 3 = 12$

Kategori kriteria : 4

$$\text{Rentang nilai} : \frac{(12-3)}{4} = 2,25$$

Untuk mencari skor jawaban yang sudah didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{skor Hasil Observasi}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Adapun kategori penilaian lembar observasi kemampuan argumentasi dapat dilihat pada tabel 3.9

**Tabel 3. 9** Kategori Hasil Belajar Siswa Melalui Tes Essay

% Nilai Kemampuan Argumentasi Siswa	Kategori Hasil Tes
>70,69	Sangat baik
62,50-79,69%	Baik
43,75-62,49%	Cukup baik
25,00-43,74%	Kurang baik

### 3.8. Teknik Interpretasi Data

#### 3.8.1 Statistik Deskriptif

Analisis data pretest dan posttest untuk mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi siswa pada pembelajaran TTW berorientasi argumentasi dan TTW original. Pengolahan data pretest dan posttest bertujuan untuk mengetahui kemampuan argumentasi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran pada kedua kelas (kelas eksperimen 1 dan kelas pembandingan). Untuk nilai siswa dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan nilai posttest siswa, untuk mengamati peningkatan kemampuan argumentasi siswa secara rata-rata maka hasil dari nilai siswa

digunakan menghitung nilai rata-rata (mean) tiap kelas (kelas eksperimen 1 dan pembanding) dengan rumus:

$$x = \frac{1}{10} (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

jika dinotasikan dengan notasi sigma, maka didapatkan rumus berikut :

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Adapun cara mencari statistik deskriptif menggunakan SPSS sebagai berikut :

- 1) Buka aplikasi SPSS dan pilih variable view. Tulis “PreEks” pada kolom “Nama” dan “Pretest eksperimen” pada bagian “label”. “PostEks” diketik di kolom kedua “Nama”, dan “Posttest eksperimen” ditempatkan di bagian “label”. Pada kolom ketiga “PrePemb” diberi label “Pretest pembanding”. Selanjutnya “PostPemb” diberi label “Posttest pembanding” di kolom keempat. Bagian desimal diubah menjadi 0.
- 2) Pilih “data view”. Masukkan data dari hasil pretest-posttest kelas eksperimen dan kelas pembanding. Simpan informasi data yang telah dimasukkan.
- 3) Pilih “analyze –descriptive statistics-descriptives” Klik tanda panah untuk memindahkan semua variabel ke kolom “variabels”. Tekan “Ok”.
- 4) Hasil statistik deskriptif akan muncul.

### 3.8.2 Uji Hipotesis

#### 1. Uji Normalitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran data pada kelompok data atau variabel tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji Normalitas dijadikan sebagai uji prasyarat dalam uji parametrik. Dasar dalam uji normalitas adalah jika nilai signifikansi atau Sig > 0,05 maka data normal. Sebaliknya jika nilai signifikansi

atau  $\text{Sig} < 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan ialah uji Shapiro-wilk dengan rumus :

$$T_3 = \frac{1}{D} [\sum_{i=1}^k a_i (x_{n-1+1} - x_i)]^2$$

Dimana:

$$D = \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2$$

Keterangan:

$D$  = koefisien Shapiro wilk

$a_i$  = koefisien test Shapiro wilk

$x_{n-1+1}$  = data ke  $n-i+1$

$x_i$  = data ke- $i$

$\bar{x}$  = rata-rata data

Untuk menentukan signifikansi uji digunakan tabel Shapiro wilk untuk dilihat posisi nilai probabilitasnya ( $p$ ). jika  $\rho \geq \alpha$  maka hipotesis nol  $H_0$  diterima. Sebaliknya, jika  $\rho \leq \alpha$  maka hipotesis nol  $H_0$  ditolak. Kemudian dilakukan transformasi dalam nilai  $Z$  untuk menghitung luasan kurva normal. Signifikansi uji kemudian ditentukan berdasarkan nilai kritis dari kurva normal tersebut.

Rumus transformasi berikut:

$$G = b_n + c_n + \ln \left[ \frac{T_3 - d_n}{1 - T_3} \right]$$

Keterangan:

$G$  = identik dengan nilai  $Z$  distribusi normal

$b_n, c_n, d_n$  = konversi statistik Shapiro wilk pendekatan distribusi normal

Adapun cara mencari uji normalitas menggunakan SPSS sebagai berikut:

- 1) Buka aplikasi SPSS, klik variabel view. Tulis “Hasil” pada kolom “Name” dan "kemampuan argumentasi" pada bagian “label”. "Kelas" ditempatkan di kolom kedua “Name”, dan “Eksperimen posttest” ditulis di bagian "label". Kotak dialog values labels akan terbuka ketika mengklik kolom values. Values 1 dengan label “pretest eksperimen” klik add. Values 2 “posttest eksperimen”, values 3 “pretest perbandingan” dan values 4 “posttest eksperimen” klik ok. Bagian desimalnya 0.
- 2) Pilih “data view”. Kode kelas 1 dan 2 masing-masing sesuai dengan pretest eksperimen dan posttest eksperimen. Kode kelas 3 dan 4 masing-masing sesuai dengan pretest dan posttest perbandingan. Simpan informasi data yang telah dimasukkan.
- 3) Klik analyze-descriptive statistics-explore. Muncul kotak dialog explore. Pada kemampuan argumentasi dipindahkan ke kolom dependent list dan kelas dipindahkan ke factor list. Klik plots, klik normality plot with tests klik continue-ok.
- 4) Hasil uji normalitas terlihat

## 2. Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengamati apakah data kedua kelompok sampel mempunyai variasi yang homogen atau tidak. Uji yang digunakan ialah uji fisher dalam buku (Sudjana, 2002) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Bagi data menjadi dua kelompok.
- b) Menentukan simpangan baku dari masing-masing kelompok.
- c) Menentukan  $F_{hitung}$  dengan rumus :

$$F = \frac{S1^2}{S2^2}$$

Keterangan:

$S1^2$  = varians terbesar

$S2^2$  = varians terkecil

- d) Menentukan taraf signifikansi  $\alpha = 5\% = 0,05$
- e) Menentukan  $F_{\text{tabel}}$  pada derajat bebas  $db1 = (n1-1)$  untuk pembilang dan  $db2 = (n2-1)$  untuk penyebut. Dimana  $n$  adalah banyaknya anggota kelompok.
- f) Kriteria pengujian jika  $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  ditolak, jika  $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  diterima.

Adapun cara mencari uji homogenitas menggunakan SPSS sebagai berikut:

- 1) Buka aplikasi SPSS, klik variabel view. Tulis “Hasil” pada kolom “Name” dan "kemampuan argumentasi" pada bagian “label”. "Kelas" ditempatkan di kolom kedua “Name”, dan “Eksperimen posttest” ditulis di bagian "label". Kotak dialog values labels akan terbuka ketika mengklik kolom values. Values 1 dengan label “posttest eksperimen” klik add. Values 2 “posttest pembandingan” klik add-ok. Bagian desimalnya 0.
- 2) Pilih “data view”. Kode kelas 1 dan 2 masing-masing sesuai dengan posttest eksperimen dan posttest pembandingan. Simpan informasi data yang telah dimasukkan.
- 3) Klik analyze-descriptive statistics-explore. Muncul kotak dialog explore. Pada kemampuan argumentasi dipindahkan ke kolom dependent list dan

kelas dipindahkan ke factor list. Klik plots-power estimation-continue-ok.

4) Hasil uji homogenitas terlihat.

### 3. Uji Anacova

Analisis kovarians (Anacova) adalah teknik statistik yang menggabungkan analisis regresi dan analisis varian. Analisis Kovarians (Anakova), fungsinya sama dengan Anova, hanya saja dalam Anacova ditambah pengendalian secara statistik terhadap variabel numerik. Variabel numerik dimasukkan sebagai kovariabel dengan tujuan untuk menurunkan error varianss, dengan jalan menghilangkan pengaruh variable tersebut.

Menurut (Syarifuddin, 2019) menyatakan asumsi yang harus dipenuhi dalam Anacova adalah: (1) data berdistribusi normal, (2) varians dalam kelompok homogen, (3) bentuk regresi linear, (4) koefisien arah regresi tidak sama dengan nol, dan (5) koefisien arah regresi homogen.

Adapun asumsi dasar anacova yaitu :

1) Uji Homogenitas Variansi

Menggunakan teknik Levene's Tes

- H0: variansi kelompok tidak berbeda (sama, homogen)
- H1: variansi kelompok berbeda (tidak sama, tidak homogen)

Kriteria pengujian H0

Jika nilai sig. >  $\alpha$  0,05 = variansi data homogen

Jika nilai sig. <  $\alpha$  0,05 = variansi data tidak homogen

## 2) Uji Normalitas Residual

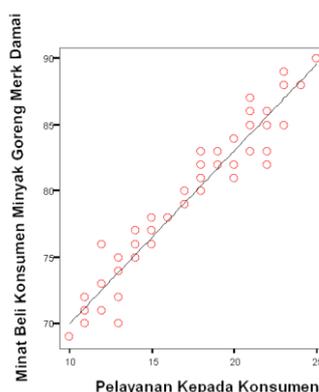
Menggunakan uji Shapiro wilk, kriteria pengujian  $H_0$ :

- Jika nilai sig.  $> \alpha 0,05$  = data residual berdistribusi normal
- Jika nilai sig.  $< \alpha 0,05$  = data residual tidak berdistribusi normal

## 3) Uji Linearitas Kovariat

Menggunakan scatter plot, kriteria pengujiannya:

- Jika titik-titik menunjukkan pola garis lurus, maka kovariat variabel dependen memiliki hubungan linier
- Jika titik-titik tidak mengikuti garis lurus atau terpecah, maka kovariat variabel dependen tidak memiliki hubungan linear



**Gambar 3. 3** Contoh Grafik Linear Kovariat

Apabila telah sesuai dengan syarat pemenuhan asumsi dasar anacova maka dapat dilanjutkan uji anacova. Namun apabila tidak memenuhi syarat maka dapat

Adapun analisis kovarian satu jalur sebagai berikut:

### 1. Rumusan masalah penelitian

Setelah dikendalikan oleh skor tes pretest (X), apakah terdapat perbedaan hasil belajar melalui posttest (Y) antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Think Talk Write* berorientasi argumentasi (A1) dengan model *Think Talk Write* (A2)

## 2. Rumusan hipotesis penelitian

Hipotesis penelitian: Setelah dikendalikan oleh kovariabel skor tes pretest (X), terdapat perbedaan hasil belajar posttest (Y) antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model Think Talk Write berorientasi argumentasi (A1) dengan model *Think Talk Write* (A2)

## 3. Hipotesis statistik

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  (tidak ada perubahan)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$  (ada perubahan)

Kriteria pengujian: jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima

Atau jika angka Sig  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima

Jika angka Sig  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Adapun cara mencari uji anacova menggunakan SPSS sebagai berikut:

- 1) Membuka program SPSS
- 2) Menginput data
- 3) Menganalisis data dengan memilih menu Analyze
- 4) Memilih General Linear Model, pilih Univariate
- 5) Masukkan variable Y ke bagian Dependent Variables yaitu data Hasil Belajar (Posttest)
- 6) Masukkan ke bagian Fixed Factor(s). Fixed Factor(s) yaitu data tentang model pembelajaran dan selalu beerisi data bertipe nominal (kualitatif)
- 7) Masukkan variabel X ke bagian Covariate(s) yaitu data Bakat
- 8) Pilih options, lalu pilih Descripyive Statistics dan Homogeneity Test
- 9) Pilih OK.

#### 4. Uji t-independent

Uji t-independen merupakan salah satu cara untuk melihat apakah kedua kelompok sampel memiliki perbedaan rata-rata secara signifikan atau tidak. Pedoman pengambilan keputusan dalam uji t-independen ini berdasarkan nilai signifikansi hasil output SPSS. Hipotesis penelitian ini adalah: Terdapat perbedaan efektifitas model pembelajaran TTW berorientasi argumentasi dan berorientasi TTW original dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa pada materi termokimia kelas XI Fase F di SMAN 8 Kota Jambi.

Dapat dirumuskan hipotesis statistic (uji pihak kanan) sebagai berikut:

$$H_0 : x_1 \leq x_2$$

$$H_0 : x_1 \geq x_2$$

Keterangan :

$x_1$  = kemampuan argumentasi siswa pada kelas eksperimen

$x_2$  = kemampuan argumentasi siswa pada kelas pembanding

untuk menghitung hipotesis pada 2 sampel kelas dengan menggunakan uji t-independen :

$$t = \frac{\bar{x}_a - \bar{x}_b}{Sp \sqrt{\frac{1}{(na)} + \frac{1}{(nb)}}}$$

dimana Sp :

$$Sp^2 = \frac{(na-1)sa^2 + (nb-1)sb^2}{na+nb-2}$$

$$DF = na + nb - 2$$

Keterangan :

$\bar{x}_a$  = rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_b$  = rata-rata kelompok control

$S_p$  = standar deviasi kelompok gabungan

$S_a$  = standar deviasi kelompok eksperimen

$S_b$  = standar deviasi kelompok control

$n_a$  = banyaknya sampel dikelas a

$n_b$  = banyaknya sampel dikelas b

kriteria pengujian merupakan diterima  $H_a$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Derajat kebebasan untuk distribusi t adalah  $n_1 + n_2 - 2$  dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$

Adapun cara uji t-independen menggunakan SPSS sebagai berikut:

- 1) Buka aplikasi SPSS, klik file-open-open data, input data homogenitas yang telah di simpan sebelumnya.
- 2) Klik analyze-compare means-independent samples t-test. Muncullah kotak dialog independent samples t-test. Pada “kemampuan argumentasi” dipindahkan ke kolom test variables dan kelas dimasukkan ke kolom grouping variable. Klik define groups, untuk group 1 diketik “1” dan group 2 diketik “2”. Klik continue-ok.
- 3) Hasil independent samples t-test terlihat.

## 5. Uji t-dependent

Uji t-dependent perlu dilakukan untuk mengetahui keefektifan antara model TTW berorientasi argumentasi dan TTW original berarti signifikan (nyata) atau tidak berdasarkan nilai pretest dan posttest disetiap kelas. Pedoman pengambilan keputusan dalam uji t-dependent berdasarkan nilai signifikansi hasil output SPSS yaitu, jika nilai signifikansi (2-tailed)  $< 0,05$ , maka  $H_0$  (tidak terdapat perbedaan

rata-rata) ditolak dan  $H_a$  (terdapat perbedaan rata-rata) diterima. Sebaliknya, jika nilai signifikansi (2-tailed)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

Rumus uji t-dependen:

$$t_{\text{hit}} = \frac{D}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

$$SD = \sqrt{\text{var}}$$

$$\text{Var}(s^2) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Keterangan:

T = nilai t hitung

D = rata-rata selisih pengukuran 1 dan 2

SD = standar deviasi selisih pengukuran 1 dan 2

n = jumlah sampel

Adapun cara uji t-dependen menggunakan SPSS sebagai berikut :

- 1) Buka aplikasi SPSS, klik file-open-data. Dimasukan data descriptive yang sudah di simpan sebelumnya.
- 2) Klik analyze-compare means-paired sample t-test. Terlihat kotak dialog paired sample t-test. Pindahkan data pretest eksperimen dan posttest eksperimen masing-masing ke paired variabels 1 dan 2. Pada pair 2 dipindahkan pretest pembanding ke paired variabels 1 dan posttest pembanding ke paired variabels 2. Klik option-confidance interval percentage 95%, klik continue-ok.
- 3) Hasil paired samples t-test terlihat.

## 6. Uji Effect Size

*Effect size* digunakan untuk mengukur besar efek suatu perlakuan. Perhitungan tingkat keefektivan suatu perlakuan yang menjadi salah satu acuan untuk menentukan apakah model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original dikatakan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Data yang dihitung berdasarkan tabel t-dependen yang didapat. Menurut (Nasution dkk, 2021), *effect size* memberikan informasi tentang ukuran (size) dai akibat suatu perlakuan eksperimen (*effect*) yang sangat penting karena memberikan ukuran seberapa besar pengaruh perlakuan terhadap suatu variabel dalam eksperimen (9). Perhitungan *effect size* untuk mengukur besar pengaruh model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi terhadap kemampuan argumentasi siswa yang dilakukan dengan menggunakan rumus Cohen's d.

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_E-1) Sd_E^2 + (n_C-1) Sd_C^2}{(n_E+n_C)}}$$

Kemudian:

$$d = \frac{X_E - X_C}{S_{pooled}}$$

Keterangan:

$S_{pooled}$  = standar deviasi gabungan

$n_E$  = jumlah siswa kelas eksperimen

$n_C$  = jumlah siswa kelas control

$Sd_E$  = standar deviation eksperimen

$Sd_C$  = standar deviation kontrol

d = effect size

$X_E$  = rata-rata posttest kelas eksperimen

$X_C$  = adalah rata-rata posttest kelas kontrol

Dengan Interpretasi *effect size* adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 10** Interpretasi Effect Size

Nilai	Interpretasi
0,0-0,2	Weak effect (efek lemah)
0,2-0,3	Modest effect (efek sederhana)
0,5-1,0	Moderate effect (efek sedang)
>1,0	Strong effect (efek tinggi)

Sumber: (Jelita dkk, 2022)

## 7. Uji N-gain

Keefektifan model pembelajaran akan sulit diukur dari proses pembelajaran karena ada banyak hal yang perlu diamati. Cara yang paling mungkin dilakukan adalah mengukur peningkatan sejauh mana target tercapai dari awal sebelum perlakuan (tes kemampuan awal) hingga target hasil belajar setelah diberi perlakuan (post test) Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran TTW berorientasi argumentasi dan TTW original diperhitungkan menggunakan rumus (N-gain) yang ditentukan berdasarkan rata rata skor gain yang dinormalisasi (g). Spre merupakan skor tes awal (pretest) sedangkan Spost merupakan skor tes akhir (posttest). Smaks merupakan skor maksimum (ideal) dari tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest). Gain yang dinormalisasi (N-gain) (Hake, 1998) dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g = skor gain yang dinormalisasi

Spost = skor posttest

Spre = skor pretest

Smaks = skor maksimal

Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi (*N-gain*) selanjutnya diinteroretasikan ke dalam tabel 3.10 klasifikasi nilai gain (Hake,1998) berikut:

**Tabel 3. 11** Klasifikasi Uji *N-gain*

Nilai (g)	Klasifikasi
$(N-gain) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (N-gain) \geq 0,3$	Sedang
$(N-gain) < 0,3$	Rendah

**Tabel 3. 12** Klasifikasi uji *N-gain* dalam bentuk persen

Kategori tafsiran efektivitas <i>N-gain</i>	
Persentase(%)	Tafsiran
<40	Tidak efektif
40-55	Kurang efektif
56-75	Cukup efektif
>76	Efektif

Adapun cara uji *N-gain* menggunakan SPSS sebagai berikut :

- 1) Buka aplikasi SPSS, klik variable view. Tulis “Kelompok” pada kolom “Nama” dan “Kelas” pada bagian “label”. Klik kolom values diberi kode 1 untuk label kelas eksperimen klik add, dan 2 untuk label control klik add-ok. Pada bagian measure diganti menjadi nominal. Kemudian “Pretest” diketik di kolom kedua “Pre” pada bagian “label” dan bagian measure diganti menjadi scale. Kolom ketiga “Post” pada bagian “label” ditulis “Posttest” pada bagian measure diganti menjadi scale.. Bagian desimal diubah menjadi 0.
- 2) Klik data view, masukan data sesuai variabelnya yaitu posttest-pretest kelas eksperimen-pembanding. Simpan data yang telah dimasukan.
- 3) Klik transform-compute variable. Kotak dialog compute variable terlihat. Tulis “Post\_kurang\_Pre” dibagian “target variable”. Pada bagian “numeric expression” dimasukan nilai Posttest, klik “-“ lalu masukan

nilai pretest, klik ok. Kembali ke data view yang sudah terdapat nilainya posttest dikurang pretest.

- 4) Klik transform-compute variable untuk menghitung smaks-spre. Kotak dialog compute variable terlihat. Tulis “Seratus\_kurang\_Pre” pada bagian “Target variable”. Pada bagian “Numeric Expression” ditulis 100 kurang dimasukan nilai Pretest, klik ok. Kembali ke data view yang sudah terdapat nilai smaks-spre.
- 5) Dari langkah ke-3 dihitung hasil dan dibagi dengan langkah ke-4. Klik transform-computevariabel. Kotak dialog compute variable terlihat. Tulis “Ngain\_score” pada bagian “Target variable”. Pada bagian “Numeric Expression” dimasukan nilai “Post\_kurang\_Pre” kemudian dibagi dengan “seratus\_kurang\_Pre” klik ok. Kembali ke data view yang sudah terdapat nilai N-gain.
- 6) N-gain score diubah dalam bentuk persen. Klik transdorm-compute variable. Kotak dialog compute variable terlihat. Tulis “Ngain\_Persen” di bagian “target variable”. Pada bagian “Numeric Expression” dimasukan nilai “Ngain\_Score” kemudian dikali 100, klik ok. Kembali ke data view yang sudah terdapat nilai N-gain persen.
- 7) Pada kelas ekperimen dan pembanding dilihat nilai rata-rata N-gain score (nilai rata-rata, nilai maksimal, nilai minimal). Lalu klik analyse-descriptive statics-explore. Dimasukan variable “Ngain\_Persen” ke kolom dependent list dan variable “kelas” ke kolom “faktor list” klik ok. Terlihat hasil statistic descriptive untuk nilai Ngain persen kels eksperimen dan pembanding.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 8 Kota Jambi pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 dikelas XI Fase F. Penelitian ini dilakukan pada dua kelas yaitu kelas XI Fase F1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI Fase F2 sebagai kelas kontrol. Pada masing-masing kelas diberikan perlakuan yang berbeda untuk melihat kemampuan argumentasi siswa pada materi termokimia. Kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran TTW berorientasi argumentasi dan kelas control diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran TTW original.

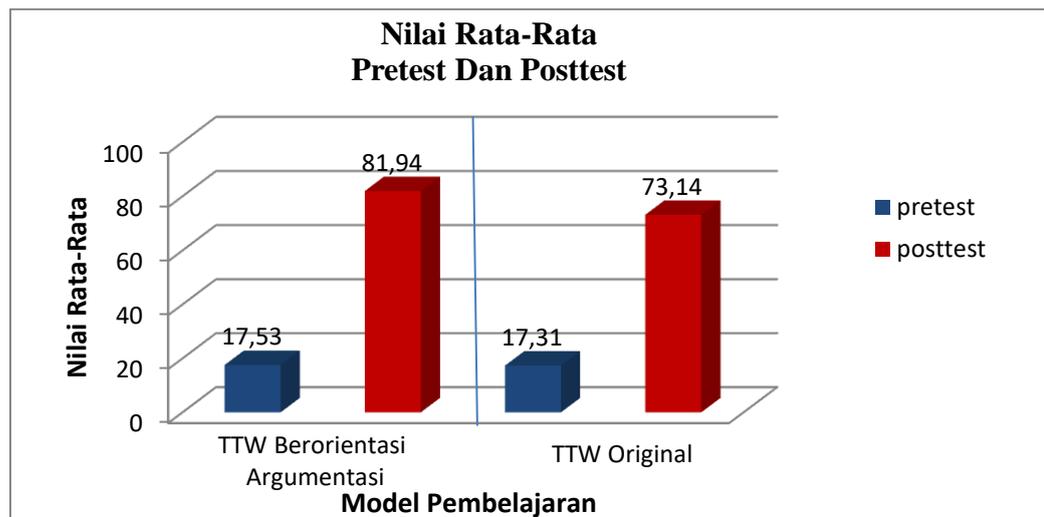
#### 4.1.1 Uji Deskriptif

Data kemampuan argumentasi siswa didapat dari hasil pretest yang diberikan sebelum kegiatan proses pembelajaran dan hasil posttest diberikan sesudah kegiatan =-proses pembelajaran pada masing-masing kelas eksperimen dan kontrol pada setiap pertemuan. Hasil uji statistik deskriptif kemampuan argumentasi siswa dapat dilihat pada tabel 4.1

**Tabel 4. 1** Hasil Uji Statistik Deskriptif

Descriptive Statistics						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	36	26	7	33	17.53	6.980
Posttest Eksperimen	36	26	67	93	81.94	7.294
Pretest Kontrol	36	26	7	33	17.31	6.722
Posttest Kontrol	36	20	63	83	73.14	4.987
Valid N (listwise)	36					

Sumber: Output SPSS24, Data sekunder telah diolah



Gambar 4. 1 Nilai Rata-rata Pretest dan Posttest

Berdasarkan hasil uji deskriptif diatas, data yang diperoleh peneliti bahwa pretest pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi memperoleh nilai rata-rata yaitu 17,53 dengan standar devition 6.980, sedangkan pada nilai model pembelajaran TTW Original memperoleh nilai rata-rata yaitu 17,31 dengan standar devition 6.722. Dan untuk nilai posttest siswa pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi memperoleh nilai rata-rata yaitu 81,94 dengan standar devition 7.294 sedangkan untuk model pembelajaran TTW Original memperoleh nilai rata-rata yaitu 73,14 dengan standar devition 4.987. Dapat dijelaskan bahwa kemampuan argumentasi siswa dikelas yang menggunakan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran TTW Original. Perbandingan nilai pretest dan posstest dikedua kelas dapat pada tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

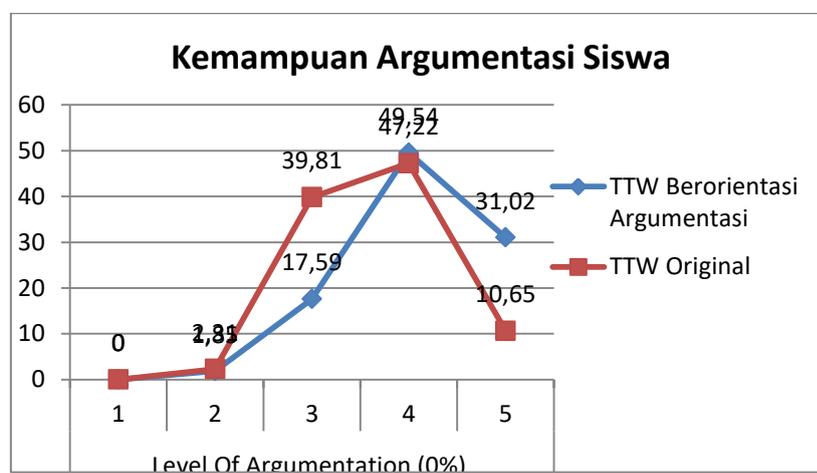
Tabel 4. 2 Data Pretest Kemampuan Argumentasi Siswa

Learning Strategis	Level Of Argumentation (0%)				
	1	2	3	4	5
TTW Berorientasi Argumentasi (Kelas eksperimen)	18,51	50,46	-	-	-
TTW Original (Kelas kontrol)	56,01	15,27	-	-	-

**Tabel 4. 3** Data Posttest Kemampuan Argumentasi Siswa

Learning Strategis	Level Of Argumentation (0%)				
	1	2	3	4	5
TTW Berorientasi Argumentasi (Kelas eksperimen)	-	1,85	17,59	49,54	31,02
TTW Original (Kelas kontrol)	-	2,31	39,81	47,22	10,65

Untuk melihat perbandingan antara level kemampuan argumentasi yang menggunakan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original dapat dilihat pada gambar 4.2

**Gambar 4. 2** Level Hasil Posttest Kemampuan Argumentasi dikedua kelas

Dari gambar 4.2 dapat diartikan bahwa kelas yang menggunakan model TTW Berorientasi Argumentasi memiliki level argumentasi pada level 5 lebih baik dengan nilai 31,02 dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran TTW Original sebesar 10,65. Pada level 4 kemampuan argumentasi paling tinggi terdapat dikelas TTW Berorientasi Argumentasi dengan nilai yang diperoleh sebesar 49,54. Sedangkan dikelas TTW Original sebesar 47,22. Kemudian pada level 3 kemampuan argumentasi, kelas yang menggunakan model pembelajaran TTW Original lebih tinggi dibandingkan TTW Berorientasi Argumentasi untuk masing masing sebesar 39,81 dan 17,59. Dan pada level 2

kelas yang menggunakan model pembelajaran TTW Original lebih tinggi sebesar 2,31 dibandingkan dengan TTW Berorientasi Argumentasi sebesar 1,85. Hal ini dikarenakan kemampuan argumentasi level 5 pada kelas yang menggunakan TTW Berorientasi Argumentasi jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model TTW Original. Maka yang membuat nilai kemampuan argumentasi siswa kelas yang menggunakan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi lebih tinggi dibandingkan model pembelajaran yang menggunakan TTW Original.

#### **4.1.2 Uji Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini merupakan terdapat perbedaan kemampuan argumentasi siswa pada kelas TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original. Data diperoleh dari hasil tes kemampuan argumentasi siswa yang dilakukan sebelum dan setelah diberikan perlakuan kelas. Data yang didapatkan diolah menggunakan SPSS.

##### **1. Uji Normalitas**

Data hasil kemampuan argumentasi siswa menggunakan analisis uji normalitas, diambil dari data Shapiro-Wilk karena jumlah sampel  $< 50$ . Taraf kepercayaan yang digunakan adalah 95% atau taraf signifikansi adalah 5%. Hal ini sejalan dengan pendapat (Suardi, 2019), uji Kolmogorov smirnov berfungsi dengan baik dalam data berjumlah 20 hingga 100. Akan tetapi, dalam penelitian pada umumnya, pengujian Kolmogorov smirnov lebih efektif dalam sampel berjumlah lebih dari 2000. Oleh karena itu, ketika menganalisis sampel data dengan kurang dari lima puluh sampel ( $N < 50$ ), uji Shapiro-Wilk disarankan. Dalam pengujian ini, data dapat dikatakan normal apabila nilai signifikansi  $> 0,05$

(sig. > 0,05). Data uji normalitas nilai kemampuan argumentasi siswa yang diperoleh dari nilai pretest dan posttest dapat dilihat pada tabel 4.4 dan 4.5.

**Tabel 4. 4** Data Uji Normalitas Nilai Pretest dikelas Eksperimen dan Kontrol

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest Kontrol	.184	36	.004	.945	36	.073
Pretest Eksperimen	.137	36	.084	.941	36	.055

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 4.4 diperoleh nilai signifikansi >0,05. Terlihat pada kelas yang menggunakan model TTW Berorientasi Argumentasi memiliki nilai signifikan 0,055 (0,055.> 0,05) sedangkan pada kelas yang menggunakan model TTW Original memiliki nilai signifikansi sebesar 0,073 (0,073 > 0,05). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai pretetst dari kelas eksperimen dan kelas control berdistribusi normal.

**Tabel 4. 5** Data Uji Normalitas Nilai Posttest dikelas Eksperimen dan Kontrol

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Posttest Kontrol	.178	36	.006	.941	36	.053
Posttest Eksperimen	.145	36	.054	.943	36	.062

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 4.5 diperoleh nilai signifikansi >0,05. Terlihat pada kelas yang menggunakan model TTW Berorientasi Argumentasi memiliki nilai signifikan 0,062 (0,062.> 0,05) sedangkan pada kelas yang menggunakan model TTW Original memiliki nilai signifikansi sebesar 0,053 (0,053 > 0,05). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai posttest dari kelas eksperimen dan kelas control berdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

Data dari hasil kemampuan argumentasi siswa ini juga digunakan uji homogenitas yang diambil dari data variansi atau uji f pada SPSS. Semua data siswa dari kelas eksperimen dan kelas control di uji homogenitas dan diperoleh levene statistik-nya. Hasil perhitungan levene test ditinjau melalui p-value sig. seluruh variabel bersifat homogen. Uji homogenitas hanya digunakan pada uji parametric. Persyaratan uji parametric yang kedua adalah homogenitas data populasi-populasi dengan variansi yang sama besar dinamakan populasi dengan varians yang homogen.

**Tabel 4. 6** Data Homogenitas Nilai Pretest dikelas Eksperimen dan Kontrol

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest eksperimen dan control	Based on Mean	.111	1	70	.740
	Based on Median	.099	1	70	.755
	Based on Median and with adjusted df	.099	1	69.980	.755
	Based on trimmed mean	.117	1	70	.733

Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh nilai signifikansi 0,740 ( $0,740 > 0,05$ ) dapat dilihat bahwa hasil dari nilai signifikansi dan levene statistic nilai signifikansi  $>0,05$ . Dapat disimpulkan bahwa data nilai pretest kelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi) dan kelas control (TTW Original) adalah homogen.

**Tabel 4. 7** Data Homogenitas Nilai Posttest dikelas Eksperimen dan Kontrol

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Posttest eksperimen dan control	Based on Mean	3.728	1	69	.058
	Based on Median	3.405	1	69	.069
	Based on Median and with adjusted df	3.405	1	66.196	.069
	Based on trimmed mean	3.689	1	69	.059

Berdasarkan tabel 4.7 diperoleh nilai signifikansi 0,058 ( $0,058 > 0,05$ ) terlihat tabel levene statistic dan nilai signifikansi  $>0,05$ . Sehingga, dapat

disimpulkan bahwa data nilai posttest kelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi) dan kelas control (TTW Original) adalah homogen.

**Tabel 4. 8** Data Homogenitas Nilai Pretest Posttest dikelas Eksperimen dan Kontrol

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest_Posttest Eksperimen	Based on Mean	.047	1	70	.828
	Based on Median	.043	1	70	.836
	Based on Median and with adjusted df	.043	1	69.384	.836
	Based on trimmed mean	.048	1	70	.828
Pretest_Posttest Kontrol	Based on Mean	3.312	1	70	.073
	Based on Median	3.312	1	70	.073
	Based on Median and with adjusted df	3.312	1	68.780	.073
	Based on trimmed mean	3.225	1	70	.077

Berdasarkan tabel 4.8 diperoleh nilai signifikansi untuk kelas eksperimen sebesar 0,828 ( $0,828 > 0,05$ ) dan nilai signifikansi kelas kontrol sebesar 0,073 ( $0,073 > 0,05$ ). Sehingga dapat dikatakan data masing-masing kelas  $>0,05$  adalah homogen baik kelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi) maupun kelas kontrol (TTW Original).

### 3. Uji Anacova

Uji anacova bertujuan untuk menguji perbedaan diantara dua atau lebih kelompok dimana hanya terdapat satu faktor yang dipertimbangkan. Artinya percobaan dengan variabel respons  $y$  (posttest), terdapat suatu variabel lain misalkan  $x$  (pretest) dan  $y$  (posttest) berhubungan linier terhadap perlakuan (model pembelajaran) maka dalam penelitian ini dapat digunakan anacova. Namun ada 3 asumsi dasar uji anacova yang harus dipenuhi terlebih dahulu.

- Uji Homogenitas Variansi

Diperoleh nilai signifikansi pretest dan posttest kelas eksperimen dan kontrol masing-masing sebesar 0,740 dan 0,058. Sehingga terlihat nilai signifikansi  $>0,05$  dan data dapat dikatakan homogen.

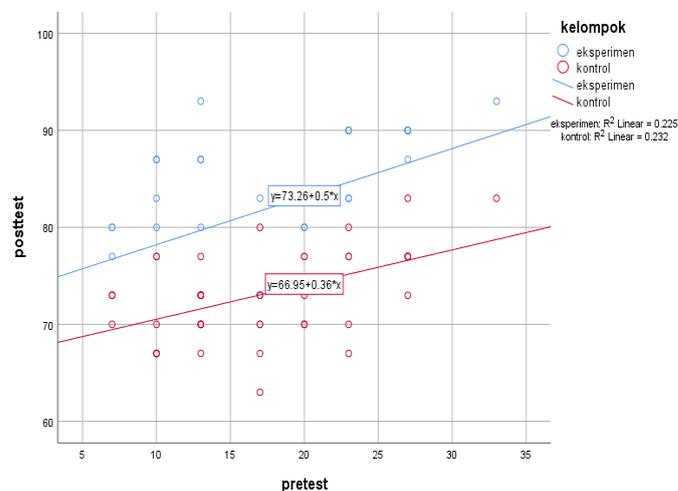
- Uji Normalitas Residual

Diperoleh nilai signifikansi pretest  $>0,05$ . Terlihat pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai signifikan masing-masing yaitu 0,055 dan 0,073. Dan nilai signifikansi posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing sebesar 0,062 dan 0,053. Sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal.

- Uji Linearitas Kovariat

Diperoleh gambar scatter plot dengan titik-titik tidak mengikuti garis lurus atau terpengar, maka kovariat variabel dependen tidak memiliki hubungan linear.

Berikut gambar yang menunjukkan data tidak linear.



**Gambar 4. 3** Uji Linearitas Kovariat

Apabila asumsi dasar tidak terpenuhi maka, uji anacova tidak dapat dilanjutkan dan dapat dilanjutkan menggunakan statistic parametric menggunakan uji t-independent.



		F	Sig.	T	df	Sig. (2- tailed )	Mean Differenc e	Std. Error Differenc e	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Posttest Eksperime n dan control	Equal variance s assumed	3.72 8	.05 8	5.62 1	69	.000	.04751	.00845	.0306 5	.0643 7
	Equal variance s not assumed			5.60 0	63.62 2	.000	.04751	.00848	.0305 6	.0644 6

## 5. Uji t-dependent

Uji t-dependent digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel (Model TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original) yang tidak berhubungan. Jika ada perbedaan, rata-rata manakah yang lebih tinggi. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Pedoman pengambilan keputusan dalam uji t-dependent berdasarkan nilai signifikansi hasil output SPSS yaitu, jika nilai signifikansi (2-tailed)  $< 0,05$ . Data hasil uji t-dependent TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original dapat dilihat tabel 4.11 berikut.

**Tabel 4. 11** Data Uji t-dependent dikedua Kelas

		Paired Samples Test							
		Paired Differences					t	df	Sig. (2- tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
EKSPERIMEN	pretest- posttest	- 64.417	7.323	1.220	-66.894	-61.939	- 52.781	35	.000
KONTROL	Pretest- posttest	- 55.833	6.144	1.024	-57.912	-53.755	- 54.529	35	.000

Berdasarkan tabel 4.11 terlihat bahwa nilai signifikansi pretest dan posttest dikelas yang menggunakan model TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original sebesar 0,000 ( $0,000 < 0,05$ ).

## 6. Uji Effect Size

Uji effect size merupakan uji statistik tindakan lanjut dengan tujuan untuk mengetahui berapa besar pengaruh perlakuan. Adapun data yang digunakan dalam rumus effect size yaitu dari data t-dependen sebagai berikut:

**Tabel 4. 12** Uji t-dependen Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PretestEks	17.53	36	6.980	1.163
	PosttestEks	81.94	36	7.294	1.216
Pair 2	pretestKontrol	17.31	36	6.722	1.120
	posttestKontrol	73.14	36	4.987	.831

Selanjutnya dapat dicari nilainya menggunakan perhitungan manual melalui rumus effect size sebagai berikut:

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_E-1) Sd_E^2 + (n_C-1) Sd_C^2}{n_E+n_C}}$$

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(36-1)(7,294)^2 + (36-1)(4,987)^2}{36+36}}$$

$$S_{pooled} = \sqrt{36,432}$$

$$S_{pooled} = 6,03$$

$$\text{Effect size} = \frac{X_E - X_C}{S_{pooled}}$$

$$\text{Effect size} = \frac{81,94 - 73,14}{6,03}$$

$$\text{Effect size} = 1,45$$

Berdasarkan perhitungan data diperoleh nilai hasil uji effect size keterampilan argumentasi siswa sebesar 1,45. Dengan demikian tingkat keefektifan dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa termasuk dalam

kategori tinggi (3.10). Hal ini menunjukkan bahwa model TTW Berorientasi Argumentasi memberi pengaruh yang tinggi terhadap kemampuan argumentasi siswa.

## 7. Uji N-Gain

Uji ini dilakukan untuk mengukur peningkatan tercapainya dari awal sebelum perlakuan (pretest) hingga hasil belajar setelah dilakukan perlakuan (posttest).

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Adapun hasil data uji N-gain kelas eksperimen yaitu:

$$g = \frac{81,94 - 17,53}{100 - 17,53} = 78,32 \%$$

Adapun hasil data uji N-gain kelas kontrol yaitu:

$$g = \frac{73,14 - 17,31}{100 - 17,31} = 67,55 \%$$

Berikut data hasil uji N-gain dapat dilihat pada tabel 4.13

**Tabel 4. 13** Data Hasil Uji N-gain Nilai pretest dan Posttest

Model Pembelajaran	N-Gain Score	Kategori	N-Gain Persen	Kategori
TTW Berorientasi Argumentasi	0,78	Tinggi	78,32	Efektif
TTW Original	0,67	Sedang	67,55	Cukup Efektif

### 4.1.3 Lembar Observasi Kualitatif

Data hasil penelitian lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original bertujuan untuk membantu melengkapi data argumentasi siswa. Data dari lembar observasi meliputi data kualitatif. Data kualitatif diperoleh dari komentar observer pada lembar observasi. Data rekapitulasi hasil observasi kelas yang menggunakan model TTW

Berorientasi Argumentasi dan kelas yang menggunakan model TTW Original dapat dilihat pada tabel 4.14. Data berupa kegiatan proses pembelajaran yang telah dilakukan siswa dan diamati observer berdasarkan jenis kegiatan siswa dalam melakukan kegiatan berargumentasi dan tidak berargumentasi. Adapun yang melakukan kegiatan argumentasi dengan symbol (+) dan tidak berargumentasi (-).

**Tabel 4. 14** Rekapitulasi Hasil dikelas TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original

**KOMPARASI LEMBAR OBSERVASI FIELD NOTES MODEL TTW BERORIENTASI ARGUMENTASI DAN  
TTW ORIGINAL**

**1. Pertemuan 1**

Sintak Model TTW Berorientasi Argumentasi	Sintak Model TTW Original	Kegiatan Guru (TTW Berorientasi Argumentasi)	Kegiatan Siswa (TTW Berorientasi Argumentasi)	Kegiatan Guru (TTW)	Kegiatan Siswa (TTW)	Komperasi Hasil Interpretasi
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Memberikan soal pretest diawa</li> </ul>	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Memberikan soal pretest diawal</li> </ul>	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan pretest	Siswa masih kurang focus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan melakukan pretest	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan pretest	Siswa masih kurang focus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan melakukan pretest	Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original siswa masih kurang aktif pada proses pembelajaran
		Deskripsi: sebagian siswa kurang fokus memperhatikan penjelasan dari guru (-)  Time : 15 menit		Deskripsi: sebagian siswa kurang fokus memperhatikan penjelasan dari guru (-)  Time : 15 menit		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Think (Berpikir)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Think (Berpikir)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan demonstrasi praktikum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan dan menjawab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan percobaan dengan baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan guru didepan</li> </ul>	Pada model pembelajaran TTW

(mencari cara penyelesaian soal argumentasi)		dengan baik dan menjelaskan cara membuat jawaban argumentasi dengan menghubungkan claim, data dan alasan	pertanyaan guru didepan dengan menghubungkan claim, evidence dan warrant.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri 4-6 siswa heterogen</li> <li>Guru memberikan LKPD untuk tiap kelompok</li> </ul>	namun masih ada beberapa siswa tidak memperhatikan guru.	Berorientasi Argumentasi mendengarkan guru serta aktif dalam berargumentasi dan model pembelajaran TTW Original kurang fokus dalam memperhatikan guru.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri 4-6 siswa heterogen</li> <li>Guru memberikan LKPD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru</li> </ul>	
		Deskripsi: Siswa memperhatikan penjelasan dari guru dengan baik (+)		Deskripsi: sebagian siswa kurang fokus memperhatikan penjelasan dari guru (-)		
		Time: 30 menit		Time: 30 menit		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Talk (Berbicara) (menyelesaikan masalah dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Talk (Berbicara)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa melakukan diskusi antar anggota kelompok berdasarkan permasalahan yang mengaitkan claim evidence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa diskusi kelompok membahas LKPD yang diberikan serta bertukar informasi dari literature yang didapat masing-masing siswa.</li> <li>Beberapa siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa berdiskusi antar anggota kelompoknya dengan baik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi dan bertukar informasi dengan teman sekelompoknya membahas LKPD yang diberikan.</li> <li>Beberapa siswa sering bertanya</li> </ul>	Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original siswa masih kesulitan dalam proses pembelajaran

		dan warrant.	sering bertanya kepada guru.		kepada guru sehingga tidak kondusif.	sehingga tidak terlaksana dengan baik.
		Deskripsi: Siswa masih kesulitan dalam mengerjakan LKPD dengan mengaitkan claim, evidence dan warrant. Guru masih membimbing siswa dalam diskusi kelompok. (-)		Deskripsi: Siswa masih kesulitan dalam mengerjakan LKPD sehingga kelas kurang kondusif dan guru masih membimbing siswa dalam diskusi antar anggota kelompok. (-)		
		Time: 30 menit		Time: 30 menit		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Write (Menulis) (merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan dan melakukan debat argumentasi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Write (Menulis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa merumuskan pengetahuan yang mereka dapat berupa jawaban permasalahan sebenarnya dalam bentuk tulisan (write) dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant.</li> <li>• Guru mempersilahkan siswa untuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa Mempersentasikan Hasil diskusi Kelompok dengan Lengkap (claim, Evidence, warrant )</li> <li>• Dan menuliskan reaksi kimianya di papan tulis serta siswa lain menanggapi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta dan membimbing siswa dalam merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan.</li> <li>• Guru mempersilahkan siswa untuk presentasi kelompok didepan kelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa masih kesulitan menuliskan rumusan jawaban permasalahan yang telah ditemukan di LKPD, sehingga sering bertanya kepada guru</li> <li>• Siswa mempresentasikan jawabannya dan menanggapi kelompok lain</li> </ul>	<p>Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original siswa melakukan presentasi kurang kondusif.</p>

		presentasi kelompok didepan				
		Deskripsi: siswa melaksanakan presentasi kelompok didepan kelas kurang kondusif dan guru masih membimbing siswa dalam menyimpulkan pembelajaran (-)		Deskripsi : siswa masih dibimbing guru dalam mempersentasikan hasil diskusi (-)		
		Time : 35 menit		Time: 35 menit		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi</li> <li>• Siswa melakukan posttest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi</li> <li>• Siswa melakukan posttest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan posttest kepada siswa sebagai evaluasi</li> <li>• Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dan melengkapi jawaban siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengerjakan posttest dengan baik</li> <li>• Salah satu siswa menyimpulkan pembelajaran dengan mengaitkan claim,evidence dan warrant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan posttest kepada siswa sebagai evaluasi</li> <li>• Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dan melengkapi jawaban siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengerjakan posttest kurang kondusif</li> <li>• Siswa masih kesulitan dalam menyimpulkan pembelajaran</li> </ul>	Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dilaksanakan posttest dan evaluasi setelah pembelajaran dengan kondusif. Dan TTW Original cukup kondusif.
		Deskripsi: Posttest berjalan dengan kondusif dan menyimpulkan pembelajaran dengan baik(+)		Deskripsi: posttest berjalan dengan cukup kondusif dan siswa masih dibimbing dalam menyimpulkan pembelajaran (-)		
		Time: 20 menit		Time: 20 menit		

Jumlah	(-) = 3 (+) = 2	(-) = 5 (+) = 0	
--------	--------------------	--------------------	--

## 2. Pertemuan 2

Sintak Model TTW Berorientasi Argumentasi	Sintak Model TTW Original	Kegiatan Guru (TTW Berorientasi Argumentasi)	Kegiatan Siswa (TTW Berorientasi Argumentasi)	Kegiatan Guru (TTW)	Kegiatan Siswa (TTW)	Komperasi Hasil Interpretasi
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Memberikan soal pretest diawa</li> </ul>	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Memberikan soal pretest diawal</li> </ul>	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dengan baik dan jelas dan memberikan pretest.	Siswa focus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan melakukan pretest.	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dengan baik dan jelas dan memberikan pretest	Siswa focus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan melakukan pretest.	Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original siswa sudah mulai aktif pada proses pembelajaran.
		Deskripsi: Siswa sudah mulai focus dengan baik mendengar arahan dari guru dan melakukan pretest dengan kondusif (+)  Time : 10 Menit		Deskripsi: Siswa sudah mulai focus dengan baik mendengar arahan dari guru dan melakukan pretest dengan cukup kondusif (+)  Time : 10 menit		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Think (Berpikir) (mencari cara penyelesaian soal argumentasi )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Think (Berpikir)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan demonstrasi praktikum dengan baik dan menjelaskan cara membuat jawaban argumentasi dengan menghubungkan claim, data dan alasan</li> <li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri 4-6 siswa heterogen</li> <li>• Guru memberikan LKPD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru didepan dengan menghubungkan claim evidence dan warrant.</li> <li>• Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan percobaan dengan baik</li> <li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri 4-6 siswa heterogen</li> <li>• Guru memberikan LKPD untuk tiap kelompok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan guru didepan dengan seksama</li> <li>• Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru</li> </ul>	<p>Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original siswa mampu memperhatikan penjelasan dari guru dengan baik secara kondusif</p>
		<p>Deskripsi: guru menjelaskan demonstrasi praktikum dan siswa Memperhatikan penjelasan dari guru dan menjawab pertanyaan dengan baik dan kondusif (+)</p> <p>Time: 20 menit</p>			<p>Deskripsi: Siswa memperhatikan penjelasan dari guru (+)</p> <p>Time: 20 menit</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talk (Berbicara)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talk (Berbicara) (menyelesai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa melakukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diskusi kelompok membahas LKPD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa berdiskusi antar anggota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi dan bertukar informasi dengan</li> </ul>	<p>Pada model pembelajaran TTW</p>

	kan masalah dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant)	diskusi antar anggota kelompok berdasarkan permasalahan yang mengaitkan claim evidence dan warrant.	yang diberikan serta bertukar informasi dari literature yang didapat masing-masing siswa.	kelompoknya dengan baik	teman sekelompoknya membahas LKPD yang diberikan. Namun dalam diskusi kelompok masih kurang kondusif	Berorientasi Argumentasi siswa mulai bisa dalam membuat jawaban argumentasi dalam LKPD yang diberikan dan pada kedua kelas siswa masih dibimbing oleh guru dalam diskusi masing-masing kelompok.
		Deskripsi: Siswa masih dibantu guru dalam diskusi kelompok dengan mengaitkan claim, evidence dan warrant. Siswa mulai bisa membuat jawaban argumentasi yang menghubungkan claim, evidence dan warrant (-)  Time: 20 menit		Deskripsi: Siswa masih dibantu guru dalam diskusi kelompok dan bertukar informasi, dalam suasana kurang kondusif (-)  Time: 20 menit		
• Write (Menulis)	• Write (Menulis) (merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan dan melakukan debat	• Guru meminta siswa merumuskan pengetahuan yang mereka dapat berupa jawaban permasalahan sebenarnya dalam bentuk tulisan (write) dengan	Siswa Mempersentasikan Hasil diskusi Kelompok dengan Lengkap (claim, Evidence, warrant) Dan menuliskan	• Guru meminta dan membimbing siswa dalam merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan. • Guru mempersilahkan siswa untuk	• Siswa menuliskan rumusan jawaban permasalahan yang telah ditemukan di LKPD, dan masih ada beberapa siswa yang bertanya kepada guru.	Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original siswa masih kesulitan dalam pesentasi di depan dan belum terbiasa dalam tahapan

	argumentasi)	<p>menghubungkan claim, evidence, dan warrant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mempersilahkan siswa untuk presentasi kelompok didepan</li> </ul>	<p>reaksi kimia nya di papan tulis serta siswa lain menanggapi</p>	<p>presentasi kelompok didepan kelas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mempresentasikan jawabannya dan menanggapi kelompok lain</li> </ul>	<p>pembelajaran.</p>
		<p>Deskripsi: siswa mempersentasikan hasil diskusinya didepan kelas dan guru masih membimbing siswa dalam menyimpulkan pembelajaran(-)</p> <p>Time: 25 menit</p>		<p>Deskripsi : siswa mempersentasikan hasil diskusinya didepan kelas dan guru masih membimbing siswa dalam menyimpulkan pembelajaran(-)</p> <p>Time: 25 menit</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluasi</li> <li>Siswa melakukan posttest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluasi</li> <li>Siswa melakukan posttest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan posttest kepada siswa sebagai evaluasi</li> <li>Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dan melengkapi jawaban siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengerjakan posttest dengan baik</li> <li>Salah satu siswa menyimpulkan pembelajaran dengan mengaitkan claim,evidence dan warrant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan posttest kepada siswa sebagai evaluasi</li> <li>Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dan melengkapi jawaban siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengerjakan posttest kurang kondusif</li> <li>Salah satu siswa cukup baik menyimpulkan pembelajaran</li> </ul>	<p>Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi mampu menyimpulkan pembelajaran dengan baik dan TTW Original masih dibimbing guru dalam evaluasi pembelajaran.</p>
		<p>Deskripsi: Posttest berjalan dengan kondusif dan menyimpulkan pembelajaran</p>		<p>Deskripsi: posttest berjalan dengan kurang kondusif dan siswa masih dibimbing dalam</p>		

		dengan baik(+)  Time: 15 menit	menyimpulkan pembelajaran (-)  Time: 15 menit	
Jumlah		(-) = 2  (+) = 3	(-) = 3  (+) = 2	

### 3. Pertemuan 3

Sintak Model TTW Berorientasi Argumentasi	Sintak Model TTW Original	Kegiatan Guru (TTW Berorientasi Argumentasi)	Kegiatan Siswa (TTW Berorientasi Argumentasi)	Kegiatan Guru (TTW)	Kegiatan Siswa (TTW)	Komperasi Hasil Interpretasi
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Memberikan soal pretest diawa</li> </ul>	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Memberikan soal pretest diawal</li> </ul>	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dengan baik dan jelas dan memberikan pretest	Siswa focus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan melakukan pretest.	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dengan baik dan jelas dan memberikan pretest	Siswa focus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan melakukan pretest	Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi siswa sangat fokus dan melksanakan pretest dengan kondusif dan TTW Original siswa juga sudah fokus dam melaksanakan
		Deskripsi: Siswa focus dengan baik mendengar arahan dari guru dan melakukan pretest dengan		Deskripsi: Siswa sangat focus dengan baik mendengar arahan dari guru dan		

		kondusif (+)  Time : 15 menit		melakukan pretest dengan kondusif (+)  Time : 15 Menit		pretest dengan kondusif.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Think (Berpikir) (mencari cara penyelesaian soal argumentasi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Think (Berpikir)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelskan materi lanjutan dengan baik dan menjelaskan cara membuat jawaban argumentasi dengan menghubungkan claim, data dan alasan</li> <li>Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri 4-6 siswa heterogen</li> <li>Guru memberikan LKPD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru didepan denagan menghubungkan claim, evidence dan warrant.</li> <li>Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan percobaan dengan baik</li> <li>Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri 4-6 siswa heterogen</li> <li>Guru memberikan LKPD untuk tiap kelompok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memperhatikan guru didepan dan menjawab pertanyaan guru dengan baik</li> <li>Siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru</li> </ul>	Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original siswa menyimak guru sehingga proses pembelajaran terlaksana dengan baik
		Deskripsi: Siswa memperhatikan guru menerangkan materi pembelajaran dengan baik dan kondusif (+)		Deskripsi: Siswa memperhatikan guru menerangkan materi pembelajaran dengan baik dan kondusif (+)		

		Time: 30 menit		Time: 30 menit		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talk (Berbicara) (menyelesaikan masalah dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talk (Berbicara)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa melakukan diskusi antar anggota kelompok berdasarkan permasalahan yang mengaitkan claim evidence dan warrant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diskusi kelompok membahas LKPD yang diberikan serta bertukar informasi dari literature yang didapat masing-masing siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa berdiskusi antar anggota kelompoknya dengan baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi dan bertukar informasi dengan teman sekelompoknya membahas LKPD yang diberikan. Namun dalam diskusi kelompok masih kurang kondusif dan masih ada beberapa siswa bertanya kepada guru</li> </ul>	<p>Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi siswa sudah terbiasa dalam membuat jawaban argumentasi yang ada pada LKPD dan TTW Originalhanya sebagian yang bisa menyelesaikan permasalahan dalam LKPD yang diberikan oleh guru.</p>
		<p>Deskripsi: siswa sudah bisa membuat Jawaban argumentasi yang menghubungkan claim, data dan alasan dan bisa memberi tanggapan pada kelompok yang presentasi(+)</p> <p>Time : 30 menit</p>		<p>Deskripsi: siswa mulai bisa menjawab permasalahan dalam LKPD namun diskusi kelompok yang masih kurang kondusif (-)</p> <p>Time: 30 menit</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Write (Menulis) (merumuskan jawaban permasalahan yang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Write (Menulis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa merumuskan pengetahuan yang mereka dapat berupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa Mempersentasikan Hasil diskusi Kelompok dengan Lengkap (claim,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta dan membimbing siswa dalam merumuskan jawaban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan rumusan jawaban permasalahan yang telah</li> </ul>	<p>Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original</p>

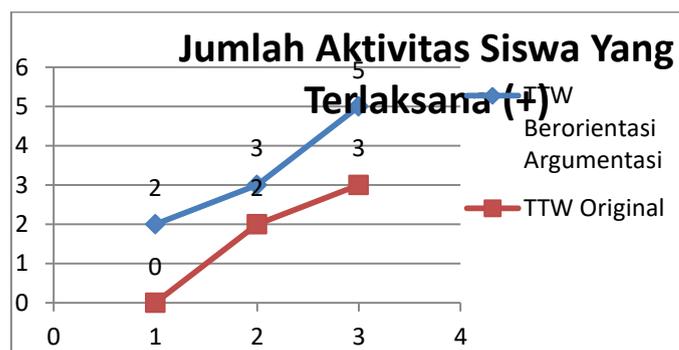
diperoleh dalam bentuk tulisan dan melakukan debat argumentasi)		<p>jawaban permasalahan sebenarnya dalam bentuk tulisan (write) dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mempersilahkan siswa untuk presentasi kelompok didepan</li> </ul>	<p>Evidence, warrant) Dan menuliskan reaksi kimianya di papan tulis serta siswa lain memberi tanggapan dari jawaban temannya dan memberi pbenaran/sanggahan dari keputusan yang dibuat kelompok diskusi melalui literature</p>	<p>permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mempersilahkan siswa untuk presentasi kelompok didepan kelas</li> </ul>	<p>ditemukan di LKPD dari literature yang telah didapatkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mempresentasikan jawabannya dan menanggapi kelompok lain</li> </ul>	<p>siswa dapat berdiskusi dengan baik dan mengikuti tahapan pembelajaran dengan kondusif.</p>
		<p>Deskripsi: siswa mempersentasikan hasil diskusinya didepan kelas dan Siswa menyimpulkan pembelajaran dengan sangat baik (+)</p> <p>Time: 35 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deskripsi : siswa mempersentasikan hasil diskusi dengan baik dan mulai kondusif dikarenakan siswa sudah mulai terbiasa dalam tahapan pembelajaran (+)</li> </ul> <p>Time: 35 menit</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluasi</li> <li>Siswa melakukan posttest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluasi</li> <li>Siswa melakukan posttest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan posttest kepada siswa sebagai evaluasi</li> <li>Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengerjakan posttest kurang kondusif</li> <li>Salah satu siswa menyimpulkan pembelajaran dengan baik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan posttest kepada siswa sebagai evaluasi</li> <li>Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengerjakan posttest dengan baik</li> <li>Salah satu siswa menyimpulkan pembelajaran dengan mengaitkan claim,evidence</li> </ul>	<p>Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original dilakukan posttest dengan berjalan kondusif dan evaluasi</p>

		dan melengkapi jawaban siswa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deskripsi: posttest berjalan dengan sangat baik dan kondusif. (+)</li> <li>• Time: 20 menit</li> </ul>	dan melengkapi jawaban siswa dan warrant <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deskripsi: Posttest berjalan dengan kondusif dan menyimpulkan pembelajaran dengan baik(+)</li> <li>• Time: 20 menit</li> </ul>	pembelajaran dapat terlaksana dengan sangat baik.
Jumlah		(-) = 0  (+) = 5	(-) = 1  (+) = 4	

**Tabel 4. 15** Jumlah Aktivitas Siswa Berargumentasi dan Tidak Berargumentasi di kedua Kelas

Pertemuan	TTW Berorientasi Argumentasi		TTW Original	
	Jumlah aktivitas siswa berargumentasi (+)	Jumlah aktivitas siswa yang tidak berargumentasi (-)	Jumlah aktivitas siswa berargumentasi (+)	Jumlah aktivitas siswa yang tidak berargumentasi (-)
1	2	3	0	5
2	3	2	2	3
3	5	0	3	2
Total	10	5	5	10

Berdasarkan tabel diatas terdapat perbedaan jumlah aktivitas yang tidak mengarah pada kegiatan argumentasi untuk memperjelas peningkatan setiap pertemuan dapat dilihat dari grafik dibawah ini.

**Gambar 4. 4** Jumlah Aktivitas Siswa Berargumentasi Model TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original**Gambar 4. 5****Gambar 4. 6** Jumlah Aktivitas Siswa yang Tidak Berargumentasi Model TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original

Berdasarkan data diatas, dapat dilihat grafik jumlah aktivitas yang tidak mengarah pada kegiatan argumentasi baik pada model TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original.

## **4.2 Pembahasan**

Pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan. Pada ketiga pertemuan dilakukan kegiatan belajar tatap muka dengan alokasi waktu pembelajaran untuk setiap pertemuan 90 menit. Berikut ini akan dipaparkan kemampuan argumentasi siswa, perbedaan kemampuan argumentasi siswa serta penyebab yang memngaruhi perbedaan kemampuan argumentasi siswa dikelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi) dan dikelas kontrol (TTW).

### **4.2.1 Kemampuan argumentasi siswa dikelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi dan kelas kontrol (TTW)**

Penelitian ini dilakukan di kelas XI SMAN 8 Kota Jambi yang bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan argumentasi siswa dikelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi) lebih tinggi atau tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan argumentasi dikelas kontrol (TTW Original). Pada kelas XI F1 menggunakan model TTW Berorientasi Argumentasi dan XI F2 menggunakan model TTW Original. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pretest dan posttest siswa. Maka, setiap pertemuan dikedua kelas dilakukan pretest terlebih dahulu untuk melihat kemampuan awal siswa, hasil pretest yang dilakukan setiap pertemuan diuji dengan menggunakan uji t-independen, pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata yaitu 17,53 dan pada kelas kontrol yaitu

17,31. Nilai rata-rata pada kedua kelas tidak terlalu berbeda secara signifikan, dapat diartikan bahwa siswa pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki kemampuan argumentasi awal yang sama. Sedangkan data posttest diuji menggunakan t-independen pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata 81,94 dan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata yaitu 73,14. Nilai rata-rata posttest mengalami peningkatan di kedua kelas dengan model pembelajaran yang berbeda. Akan tetapi, kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan kemampuan sebelum dan sesudah pembelajaran dibuktikan melalui teori konstruktivisme. Hal ini dikarenakan pembelajaran dapat mengarahkan siswa untuk mengkonstruksi pemahaman dengan penalarannya, kemudian mendemonstrasikan dan mengkomunikasikan penalaran tersebut kepada orang lain. Dengan siswa yang mempunyai kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimilikinya maka kualitas pendidikan akan cenderung ke arah peningkatan yang lebih baik, karena kemampuan siswa dapat berkembang secara optimal (Suhardiyanto, 2019). Hal ini juga sesuai dengan penelitian (Wahyuni & Efuansyah, 2018), bahwa model Think Talk Write dapat meningkatkan representasi siswa. Sehingga mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan mampu untuk berargumentasi.

Kemudian level kemampuan argumentasi siswa di kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan nilai pretest dan posttest berada pada level 1 dan 2. Adapun presentase level 1 kemampuan argumentasi siswa di kelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi) sebesar 18,51% dan pada kelas TTW Original dengan presentasi sebesar 56,01%. Pada level 2 kemampuan argumentasi siswa di kelas TTW Berorientasi Argumentasi dengan presentase sebesar 50,46% dan di kelas

TTW Original presentase sebesar 15,27% (tabel 4.2). dalam hal ini, siswa mampu memberikan claim dan evidence, namun evidence yang diberikan tidak relevan yang menghubungkan jawaban. Sedangkan level kemampuan argumentasi siswa berdasarkan posttest terlihat meningkat secara signifikan dan tidak terdapat siswa dengan kemampuan argumentasi di level 1. Penyebaran level argumentasi siswa dikelas TTW Berorientasi Argumentasi memiliki presentase yang meningkat seiring meningkatnya level argumentasi. Level 2 dengan presentase sebesar 1,85%, level 3 dengan presentase sebesar 17,59%, level 4 sebesar 49,54% dan level 5 sebesar 31,02% (tabel 4.3). level argumentasi siswa dikelas TTW Original presentase tertinggi terdapat pada level 4 sebesar 47,22%, level 3 sebesar 39,81%, dan level 5 sebesar 10,65%. Perbedaan penyebaran level argumentasi dapat disebabkan karena perbedaan model pembelajaran. Pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi sengaja dirancang untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa sehingga didapatkan presentasi pada level 5 tertinggi sedangkan model pembelajaran TTW Original tidak secara khusus mengajarkan siswa untuk berargumentasi sehingga presentasi level 5 lebih rendah dibandingkan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi.

Berikut merupakan contoh jawaban siswa dari level 1 sampai level 5 untuk melihat perubahan peningkatan kemampuan argumentasi siswa.

Soal: Berdasarkan data diketahui bahwa:  $\Delta H_f \text{ CO}_2(\text{g}) = -394,5 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f \text{ H}_2\text{O}(\text{g}) = -240 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f \text{ C}_4\text{H}_{10} = -126,1 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f \text{ CH}_3\text{-O-CH}_3 = -184,1 \text{ kJ/mol}$ . Jika elpiji dianggap hanya berisi  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  saja, manakah nilai kalor terbesar yang dihasilkan pada pembakaran 1 kg elpiji :  $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \Rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$

dengan 1 kg DME:  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + 3\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ . Dukunglah jawaban mu berdasarkan data dan alasan!

Level 1 kemampuan argumentasi siswa

Claim: Nilai kalor terbesar didapat pada pembakaran 1 kg elpiji

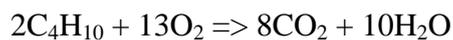
Evidence: - (tidak ada)

Warrant: - (tidak ada)

Level 2 kemampuan argumentasi siswa

Claim: Nilai kalor terbesar didapat pada pembakaran 1 kg elpiji yaitu 53,038.

Evidence: Pembakaran 1 kg gas elpiji



$$\Delta H = \sum H_f^o \text{ produk} - \sum H_f^o \text{ reaktan}$$

$$\Delta H = [8(\text{CO}_2) + 10(\text{H}_2\text{O})] - [2(\text{C}_4\text{H}_{10}) + 13(\text{O}_2)]$$

$$\Delta H = [8(394,5) + 10(-240)] - [2(-126,1) + 13(0)]$$

$$\Delta H = [-3.156 + (-2.400)] - [-252,2]$$

$$\Delta H = -5.556 + 252,2$$

$$\Delta H = -5.303,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Mol elpiji} = \text{gr/Mr} = 1/58 = 0,01$$

$$\text{Maka, } \Delta H = \frac{q}{n}$$

$$-5.303,8 = \frac{q}{0,01} \quad q = 53,038 \text{ (tidak lengkap)}$$

Warrant: - (tidak ada)

Level 3 kemampuan argumentasi siswa

Claim: Nilai kalor terbesar didapat pada pembakaran 1 kg elpiji yaitu 53,038.

Evidence: -Pembakaran 1 kg gas elpiji :  $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \Rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$

$$\Delta H = \sum H_f^o \text{ produk} - \sum H_f^o \text{ reaktan}$$

$$\Delta H = [8(\text{CO}_2) + 10(\text{H}_2\text{O})] - [2(\text{C}_4\text{H}_{10}) + 13(\text{O}_2)]$$

$$\Delta H = [8(394,5) + 10(-240)] - [2(-126,1) + 13(0)]$$

$$\Delta H = [-3.156 + (-2.400)] - [-252,2]$$

$$\Delta H = -5.556 + 252,2$$

$$\Delta H = -5.303,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Mol elpiji} = \text{gr/Mr} = 1/58 = 0,01$$

$$\text{Maka, } \Delta H = \frac{q}{n}$$

$$-5.303,8 = \frac{-q}{0,01} \quad q = 53,038$$

-Pembakaran 1 kg DME:  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + 3\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

$$\Delta H = \sum H_f^o \text{ produk} - \sum H_f^o \text{ reaktan}$$

$$\Delta H = [2(\text{CO}_2) + 3(\text{H}_2\text{O})] - [(\text{CH}_3\text{-O-CH}_3) + 3(\text{O}_2)]$$

$$\Delta H = [2(-394,5) + 3(-240)] - [-184,1 + 3(0)]$$

$$\Delta H = [-789 + (-720)] - [-184,1]$$

$$\Delta H = -1.509 + 184,1$$

$$\Delta H = -1.324,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Mol elpiji} = \text{gr/Mr} = 1/46 = 0,02$$

$$\text{Maka, } \Delta H = \frac{q}{n}$$

$$-1.324,9 = \frac{-q}{0,02} \quad q = 26,498$$

Warrant: karena gas elpiji lebih berat (salah)

#### Level 4 kemampuan argumentasi siswa

Claim: Nilai kalor terbesar didapat pada pembakaran 1 kg elpiji yaitu 53,038.

Evidence: -Pembakaran 1 kg gas elpiji :  $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \Rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$

$$\Delta H = \sum H_f^o \text{ produk} - \sum H_f^o \text{ reaktan}$$

$$\Delta H = [8(\text{CO}_2) + 10(\text{H}_2\text{O})] - [2(\text{C}_4\text{H}_{10}) + 13(\text{O}_2)]$$

$$\Delta H = [8(394,5) + 10(-240)] - [2(-126,1) + 13(0)]$$

$$\Delta H = [-3.156 + (-2.400)] - [-252,2]$$

$$\Delta H = -5.556 + 252,2$$

$$\Delta H = -5.303,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Mol elpiji} = \text{gr/Mr} = 1/58 = 0,01$$

$$\text{Maka, } \Delta H = \frac{q}{n}$$

$$-5.303,8 = \frac{-q}{0,01} \quad q = 53,038$$

-Pembakaran 1 kg DME:  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + 3\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

$$\Delta H = \sum H_f^o \text{ produk} - \sum H_f^o \text{ reaktan}$$

$$\Delta H = [2(\text{CO}_2) + 3(\text{H}_2\text{O})] - [(\text{CH}_3\text{-O-CH}_3) + 3(\text{O}_2)]$$

$$\Delta H = [2(-394,5) + 3(-240)] - [-184,1 + 3(0)]$$

$$\Delta H = [-789 + (-720)] - [-184,1]$$

$$\Delta H = -1.509 + 184,1$$

$$\Delta H = -1.324,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Mol elpiji} = \text{gr/Mr} = 1/46 = 0,02$$

$$\text{Maka, } \Delta H = \frac{q}{n}$$

$$-1.324,9 = \frac{-q}{0,02} \quad q = 26,498$$

Warrant: Pada pembakaran 1 kg gas elpiji sebesar 53,038 sedangkan pada pembakaran 1 kg DME sebesar 26,498. Maka kalor yang terbesar dihasilkan pada pembakaran 1 kg gas elpiji. (tidak lengkap)

Level 5 kemampuan argumentasi siswa

Claim: Nilai kalor terbesar didapat pada pembakaran 1 kg elpiji yaitu 53,038.

Evidence: -Pembakaran 1 kg gas elpiji :  $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \Rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$

$$\Delta H = \sum H_f^o \text{ produk} - \sum H_f^o \text{ reaktan}$$

$$\Delta H = [8(\text{CO}_2) + 10(\text{H}_2\text{O})] - [2(\text{C}_4\text{H}_{10}) + 13(\text{O}_2)]$$

$$\Delta H = [8(394,5) + 10(-240)] - [2(-126,1) + 13(0)]$$

$$\Delta H = [-3.156 + (-2.400)] - [-252,2]$$

$$\Delta H = -5.556 + 252,2$$

$$\Delta H = -5.303,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Mol elpiji} = \text{gr/Mr} = 1/58 = 0,01$$

$$\text{Maka, } \Delta H = \frac{q}{n}$$

$$-5.303,8 = \frac{-q}{0,01} \quad q = 53,038$$

-Pembakaran 1 kg DME:  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + 3\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

$$\Delta H = \sum H_f^o \text{ produk} - \sum H_f^o \text{ reaktan}$$

$$\Delta H = [2(\text{CO}_2) + 3(\text{H}_2\text{O})] - [(\text{CH}_3\text{-O-CH}_3) + 3(\text{O}_2)]$$

$$\Delta H = [2(-394,5) + 3(-240)] - [-184,1 + 3(0)]$$

$$\Delta H = [-789 + (-720)] - [-184,1]$$

$$\Delta H = -1.509 + 184,1$$

$$\Delta H = -1.324,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Mol elpiji} = \text{gr/Mr} = 1/46 = 0,02$$

$$\text{Maka, } \Delta H = \frac{q}{n}$$

$$-1.324,9 = \frac{-q}{0,02} \quad q = 26,498$$

Warrant: Untuk dapat mencari  $\Delta H$  jika diketahui entalpi pembentukannya dapat digunakan rumus:  $\Delta H = \sum H_f^o \text{ produk} - \sum H_f^o \text{ reaktan}$ . Pada rumus diatas, karena

kalor yang ingin diketahui maka nilai mol dan Mr harus diketahui. Untuk mencari kalor, karena yang diketahui adalah nilai  $\Delta H$  dan mol maka digunakan rumus berikut:  $\Delta H = \frac{q}{n}$ . Ketika mol dan  $\Delta H$  telah diketahui maka kalor juga akan diketahui. Pada pembakaran 1 kg gas elpiji sebesar 53,038 sedangkan pada pembakaran 1 kg DME sebesar 26,498. Maka kalor yang terbesar dihasilkan pada pembakaran 1 kg gas elpiji.

Berdasarkan contoh jawaban siswa yang telah diuraikan, terlihat jelas kemampuan siswa dari level 1 sampai level 5 yang dinilai berdasarkan kriteria rubrik tes. Menurut ((Effendi-Hasibuan dkk, 2020) bahwa jawaban claim benar dan lengkap (1) data benar tetapi tidak relevan (1), tidak ada alasan (0) bisa digolongkan level 1, kemudian jawaban claim benar dan data lengkap (1), data benar tidak relevan (1), tidak ada alasan (0) bisa digolongkan level 2, jawaban Claim benar dan lengkap (1) dan benar dan relevan (2), alasan tidak benar dan tidak ada hubungan data dengan claim (0) bisa digolongkan level 3, jawaban Claim benar dan lengkap (1) dan benar dan relevan (2), alasan benar tetapi hanya menghubungkan data dengan claim (1) bisa digolongkan level 4, kemudian jawaban yang claim benar dan lengkap (1) dan benar dan relevan (2) alasan benar dan hubungan data dengan claim benar(2) bisa digolongkan level 5.

#### **4.2.2 Perbedaan kemampuan argumentasi dikelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi dan kelas kontrol (TTW)**

Berdasarkan tabel 4.9 terlihat bahwa nilai signifikansi pretest dikelas menggunakan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan kelas yang menggunakan model TTW Original memiliki nilai signifikansi sebesar 0,891 ( $0,891 > 0,05$ ). Menurut (Magdalena & Angela Krisanti, 2019), jika nilai signifikan

$<0,05$  maka hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima. Sehingga secara parsial uji t-independen memiliki pengaruh yang signifikan. Berdasarkan tabel data pretest t-independen nilai signifikan lebih besar dari pada  $0,05$ . Hal ini dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Sehingga, data hasil pretest uji t-independen dikatakan bahwa tidak terdapatnya perbedaan dari kedua kelas sebelum dilakukannya pembelajaran.

Berdasarkan tabel 4.10 terlihat bahwa nilai signifikansi posttest di kelas TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original memiliki nilai signifikansi sebesar  $0,000$  ( $0,000 < 0,005$ ). Jika nilai signifikan  $< 0,05$  maka hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima. Sehingga secara parsial uji t-independen memiliki pengaruh yang signifikan. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan signifikan nilai posttest. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara hasil belajar posttest yang artinya terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan model pembelajaran TTW Original pada materi termokimia dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa.

Berikut ini merupakan contoh jawaban siswa dari kelas TTW Berorientasi Argumentasi pada level 5 sedangkan jawaban siswa dari kelas TTW Original pada level 4.

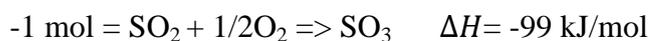
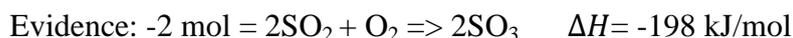
Pertanyaan: Reaksi penguraian 2 mol sulfur monoksida ( $SO_3$ ) menghasilkan sulfur dioksida ( $SO_2$ ) dan oksigen menyerap kalor sebesar  $198$  kJ pada temperature  $298$  kJ dan tekanan  $1$  atm:  $2SO_2 + O_2 \Rightarrow 2SO_3 \Delta H = -198$  kJ/mol. Maka tentukanlah nilai perubahan entalpi yang akan menghasilkan nilai perubahan entalpi sebesar

297 kJ/ mol jika disediakan 1 mol, 2 mol, 3 mol, 4 mol! Dukunglah jawaban mudengan data dan alasan yang tepat!

Kelas IX F1 (TTW Berorientasi Argumentasi)

Jawaban:

Claim: Nilai perubahan entalpi yang akan menghasilkan nilai perubahan entalpi sebesar 297 kJ/ mol adalah 3 mol.



Karena nilai pada keadaan 1 mol telah diketahui maka nilai  $\Delta H$  yang ditanyakan pada soal akan dibagi dengan nilai  $\Delta H$  pada keadaan 1 mol

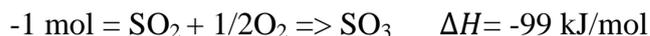
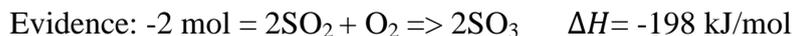
$$: 297 \text{ kJ/ mol} : 99 \text{ kJ/mol} = 3 \text{ mol}$$

Warrant: Untuk mengetahui nilai  $\Delta H$  pada keadaan ditanya pada soal, maka harus diketahui terlebih dahulu nilai pada keadaan 1 mol sehingga dapat diketahui nilai  $\Delta H$  tiap mol. Maka: 1 mol = 99 kJ/mol, 2 mol = 198 kJ/mol, 3 mol = 297 kJ/mol, 4 mol = 396 kJ/mol. Yang menunjukkan nilai perubahan entalpi sebesar 297 kJ/mol yaitu pada 3 mol.

Kelas IX F2 (TTW Original)

Jawaban:

Claim: nilai perubahan entalpi sebesar 297 kJ/ mol terdapat pada 3 mol.



Karena nilai pada keadaan 1 mol telah diketahui maka:  $297 \text{ kJ/ mol} : 99 \text{ kJ/mol} = 3 \text{ mol}$

Warrant: berdasarkan data maka yang menunjukkan nilai perubahan entalpi tepat sebesar 297 kJ/mol yaitu pada 3 mol. (tidak lengkap)

Berdasarkan contoh jawaban siswa dapat terlihat bahwa pada kelas yang menggunakan model TTW Berorientasi Argumentasi lebih baik dalam memaparkan jawaban berdasarkan claim, evidence dan warrant yang dapat menghubungkan. Hal ini dapat disebabkan karena model TTW Berorientasi Argumentasi pada langkah- langkah pembelajarannya lebih intensif melatih kemampuan argumentasi siswa dengan menghubungkan claim, evidence dan warrant. Sedangkan pada model TTW Original hanya diperkenalkan contoh soal dengan menghubungkan data dan alasan.

Setelah melihat kemampuan argumentasi siswa berdasarkan nilai pretest dan posttest dan level kemampuan argumentasi siswa dikelas eksperimen dan kontrol, maka untuk mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi siswa menggunakan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi pada materi termokimia dapat dibuktikan melalui uji N-gain berdasarkan nilai pretest dan posttest. Dari data diperoleh nilai N-gain skor pada kelas TTW Berorientasi Argumentasi sebesar 0,78 dikelompokkan dalam kategori tinggi, dan nilai N-gain persen pada kelas TTW Berorientasi Argumentasi yaitu 78,32% termasuk dalam kategori efektif. Selanjutnya nilai N-gain skor pada kelas TTW Original sebesar 0,67 dikelompokkan dalam kategori sedang, dan nilai N-gain persen model TSTS sebesar 67,55% termasuk dalam kategori cukup efektif. Berdasarkan N-gain score dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi efektif untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa pada materi termokima daripada model TTW Original.

#### **4.2.3 Penyebab perbedaan kemampuan argumentasi dikelas eksperimen (TTW Berorientasi Argumentasi) dan kelas kontrol (TTW)**

Adapun yang menyebabkan perbedaan kemampuan argumentasi siswa dikelas yang menggunakan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi dan kelas yang menggunakan model TTW Original yaitu pada tabel 4.13 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan tingkat intensif siswa diajarkan berargumentasi melalui tahapan pada kedua model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada model model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi siswa lebih intensif diajarkan untuk berargumentasi melalui sintak mencari data dari literatur, mendiskusikan dan menuliskan jawaban berdasarkan komponen argumentasi berupa claim, evidence dan warrant dari masing-masing kelompok.

Terlihat bahwa grafik gambar 4.4, pada model model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi setiap pertemuan mengalami peningkatan yang tinggi dan jumlah aktivitas yang terlaksana dengan baik mampu diterapkan oleh siswa untuk mengumpulkan data, menyiapkan jawaban berdasarkan komponen claim, evidence dan warrant serta berdiskusi dikelas. Sedangkan pada model TTW Original peningkatan jumlah aktivitas yang terlaksana dengan baik setiap pertemuan cukup meningkat dan siswa sudah mulai terbiasa dengan alur proses pembelajaran pada pertemuan 3. Hal ini sejalan dengan teori belajar behavioristik yaitu sebuah teori tentang perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman dan latihan dalam hubungan stimulus dan respon. Menurut (Rachmatia, 2020), dengan memberikan rangsangan (stimulus) maka siswa akan merespons hubungan antara stimulus dan respons ini akan menimbulkan kebiasaan-kebiasaan otomatis

pada belajar. Jadi pada dasarnya kelakuan anak terdiri atas respons-respons tertentu terhadap stimulus-stimulus tertentu. Hal ini dikarenakan gaya mengajar guru dilakukan dengan beberapa pengantar secara searah dan dikontrol oleh guru melalui pengulangan dan latihan.

Dari hasil yang didapat, kelas yang menggunakan TTW Berorientasi Argumentasi memiliki peningkatan kemampuan argumentasi yang lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran TTW Original. Pada pertemuan pertama, kelas menggunakan model TTW Berorientasi Argumentasi maupun TTW Original belum mampu memberikan pernyataan, data dan alasan secara mandiri. Akan tetapi pada pertemuan kedua kelas yang menggunakan model TTW Berorientasi Argumentasi sudah mampu untuk menjelaskan hasil diskusi berupa memberikan 3 komponen argumentasi claim, evidence dan warrant dengan menghubungkan ketiga komponen tersebut. Sedangkan, pada model TTW Original hanya sebagian siswa yang mampu menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) secara mandiri serta hanya mampu menuliskan jawaban tanpa alasan (tabel 4.14). Kemampuan argumentasi dapat meningkat apabila siswa mampu mengembangkan kognitifnya. Menurut (Devi dkk, 2018), faktor yang memengaruhi kemampuan argumentasi siswa ialah peluang untuk berargumentasi, kemampuan awal siswa (*prior knowledge*) dimana siswa hanya bisa memberikan argumentasi sesuai dengan kemampuan awalnya, dan pengalaman belajar yang berarti bahwa siswa hanya akan berargumentasi ketika siswa tahu suatu hal yang berhubungan dengan permasalahan yang sedang dibahas. Hal ini sejalan dengan teori kognitif piaget mengemukakan bahwa belajar merupakan proses penyesuaian, pengembangan dan pengintegrasian pengetahuan

baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimiliki seseorang sebelumnya. Sehingga siswa terus bergerak menggunakan logikanya dan mampu memberikan argumentasi.

Model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi adalah model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) yang dimodifikasi atau mengarahkan dengan mengintegrasikan pola argumentasi Toulmin yang meliputi claim, evidence dan warrant pada langkah-langkah model TTW. Adapun tahapan model pembelajaran ini, yaitu pendahuluan, *Think* (berpikir), *Talk* (berbicara), *Write* (menulis) dan evaluasi pada akhir pembelajaran. Sehingga sejak pertemuan 1 pada pembelajaran sudah diajarkan siswa untuk menjawab soal argumentasi dengan menghubungkan claim, evidence dan warrant serta melakukan debat argumentasi. Dan puncak pertemuan 3 siswa sudah mampu memberikan jawaban berdasarkan komponen argumentasi secara mandiri dan siswa sudah terbiasa dalam alur pembelajaran. Sedangkan model TTW Original tidak diajarkannya soal argumentasi dan tidak melakukan debat argumentasi. Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) adalah salah satu model pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk berpikir aktif, berpartisipasi dalam pembelajaran dengan baik, mampu mengemukakan pendapat, menghargai orang lain, dan melatih siswa untuk menuliskan hasil diskusinya kedalam bentuk tulisan secara sistematis (Marzuki, 2023). Dalam proses pembelajarannya siswa menggunakan model pembelajaran TTW Original hanya mampu memberikan jawaban berdasarkan data dan tanpa alasan.

Berdasarkan nilai rata-rata posttest model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 81,94% sedangkan model

pembelajaran TTW Original memiliki rata-rata posttest sebesar 73,14%. Berdasarkan level 5 pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi lebih tinggi dengan presentase sebesar 31,02% sedangkan model TTW Original dengan presentase sebesar 10,65%. Hal ini disebabkan perbedaan sintak pada model TTW Berorientasi Argumentasi dan TTW Original. Dimana pada model TTW Berorientasi Argumentasi terdapat sintak pemberian suatu permasalahan dengan menghubungkan claim, evidence dan warrant dengan memberikan contoh soal argumentasi dan mengajak siswa untuk melakukan debat argumentasi di kelas. Hal ini yang dapat memungkinkan siswa untuk mudah dalam memahami materi sebelum mengerjakan soal-soal argumentasi. Sedangkan pada model TTW Original tidak memberikan contoh soal argumentasi dan tidak melakukan debat argumentasi dalam proses pembelajaran.

Selain itu, materi termokimia cocok digunakan dalam model TTW Berorientasi Argumentasi diakarenakan pada model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi memiliki karakteristik yang sejalan dengan komponen argumentasi yang dapat meningkatkan kemampuan argumentasi siswa, serta mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman sains siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian (Effendi-Hsb dkk, 2019) bahwa kemampuan argumentasi siswa dalam materi pelajaran kimia, termasuk sains dapat ditumbuhkan dengan menerapkan model pembelajaran berkelompok.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan argumentasi siswa pada materi termokimia di SMA Negeri 8 Kota Jambi, yang menggunakan kelas model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi lebih tinggi (81,94) dan kelas yang menggunakan model pembelajaran TTW Original lebih rendah (73,14). Penerapan model TTW Berorientasi Argumentasi lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi siswa.
2. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan argumentasi siswa setelah penerapan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi pada materi termokimia di SMA Negeri 8 Kota Jambi, yang ditunjukkan dengan nilai posttest uji t-independen yaitu 0,000 ( $0,000 < 0,05$ ).
3. Adapun pada model TTW Berorientasi Argumentasi terdapat sintak pemberian suatu permasalahan (Think) dengan menghubungkan claim, evidence dan warrant dengan memberikan contoh soal argumentasi dan mengajak siswa untuk melakukan debat argumentasi di kelas (Talk). Serta siswa merumuskan pengetahuan yang mereka dapat berupa jawaban permasalahan sebenarnya dalam bentuk tulisan (write) dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant. Hal ini yang dapat memungkinkan siswa untuk mudah dalam memahami materi sebelum mengerjakan soal-soal argumentasi. Sedangkan pada model TTW Original

tidak memberikan contoh soal argumentasi dan tidak melakukan debat argumentasi dalam proses pembelajaran.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan dalam penelitian ini terdapat saran yang dijadikan pertimbangan bagi pembaca atau pihak-pihak yang berkepentingan. Saran itu antara lain yaitu perlu adanya penelitian lebih lanjut menggunakan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi pada materi yang berbeda dan mengukur aspek argumentasi yang lain. Dengan demikian, dapat dibandingkan sejauh mana pelaksanaan model TTW Berorientasi Argumentasi dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, diperlukan adanya penelitian lebih lanjut menggunakan model pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi pada jenjang sekolah yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustinayanti, A., & Surur, A. M. (2022). Pengembangan Nalar-Logika Realistik Matematis Siswa Berbasis EtnoMatematika dan Cooperatif Learning di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 1 Singgahan-Tuban. *Elektriase: Jurnal Sains Dan Teknologi Elektro*, 12(01), 49–62. <https://doi.org/10.47709/elektriase.v12i01.1559>
- Apriliya, A. Z. (2023). *Efektivitas Model Pembelajaran TSTS dan Argumentative-TDTD dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Sisiwa pada Materi Larutan Penyangga di SMA*. Universitas Jambi.
- Cholilah, M., Tatuwo, A. G. P., Komariah, & Rosdiana, S. P. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21. *Sanskara Pendidikan Dan Pengajaran*, 1(02), 56–67. <https://doi.org/10.58812/spp.v1i02.110>
- Devi, N. D. C., Susanti VH, E., & Indriyanti, N. Y. (2018). Analysis of High School Students' Argumentation Ability in the topic of Buffer Solution. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 141. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.23308>
- Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). Belajar Dan Pembelajaran, 4 Pilar Kompetensi Pedagogis. In *CV Kaaffah Learning Center*.
- Effendi-Hasibuan, M. H., Bakar, A., & Harizon. (2020). Skills to argue: Using argument-based learning (AbL) and socio-scientific issues to promote university students' argumentation skills in chemistry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2). <https://doi.org/10.1088/1742->

[6596/1567/2/022042](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012143)

- Effendi-Hsb, M. H., Harizon, Ngatijo, Fuldiaratman, & Sulisty, U. (2019). Promoting Indonesian secondary school students' argumentation skills in the concept of chemistry reaction-rate: A comparative effect of three cooperative learning strategies. *Journal of Physics: Conference Series*, *1317*(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012143>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, *66*(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hanisa, R. (2023). *Efektivitas Model Pembelajaran Argumentative-Jigsaw dalam meningkatkan kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Asam Basa di SMA*. Universitas Jambi.
- Haris, E. (2023). *oseding \_ International \_ tidak \_ ter \_ Dessy , \_ Asrial , \_ Haris . pdf*.
- Hasanah, Z., & Himami, A. S. (2021). Model Pembelajaran Kooperatif Dalam Menumbuhkan Keaktifan Belajar Siswa. *Irsyaduna: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, *1*(1), 1–13. <https://doi.org/10.54437/irsyaduna.v1i1.236>
- Jelita, N. T., Odja, A. H., & Setiawan, D. G. E. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Video Dengan Implementasi Blended Learning Terhadap Hasil Belajar. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, *8*(1), 109. <https://doi.org/10.31764/orbita.v8i1.8147>
- Karlina, G., & Alberida, H. (2021). Kemampuan Argumentasi Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, *5*(1), 1.

<https://doi.org/10.23887/jipp.v5i1.31621>

Kartika, W., Asrial, A., & Effendi-Hasibuan, M. H. (2021). The effectiveness of the four-step jigsaw and jigsaw learning model in improving students' argumentation skills about salt hydrolysis concept. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 13(3), 241–249. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v13i3.29929>

Lailatul Hairi, Risnita, M. H. E. H. (2020). Kumpulan Soal Argumentasi Berpola Claim, Data, Warrant (CDW). *BIOEDUSAINS : Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3, 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i2.1791>

Magdalena, R., & Angela Krisanti, M. (2019). Pengujian Independent Sample T-Test di PT.Merck, Tbk. *Jurnal Tekno*, 16(2), 35–48.

Marito, Y. S. (2023). *Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Argumentative Problem Best Learning Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa Pada Materi Asam Basa*. Universitas Jambi.

Marzuki. (2023). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN THINK TALK WRITE (TTW) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN DI KELAS X SMA NEGERI 1 SEKADAU. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 809–820.

Masgumelar, N. K., & Mustafa, P. S. (2021). Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan. *GHAITSA: Islamic Education Journal*, 2(1), 49–57. <https://siducat.org/index.php/ghaitsa/article/view/188>

Muhsin, L. B., Sukib, S., & Laksmiwati, D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran think Talk Write (TTW) Berpikir Bicara Menulis Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Chemistry Education Practice*, 2(2), 36.

<https://doi.org/10.29303/cep.v2i2.1373>

Mulia, J. R., Nasution, B., Asmendri, & Sari, M. (2019). Konsep Dasar dan Peranan Kurikulum dalam Pendidikan. *Andragogi: Jurnal Pendidikan Islam Dan Manajemen Pendidikan Islam*, 1(3), 418–440.

Nasution, M. Y., Swistoro, E., & ... (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada .... *... Dan Pembelajaran Fisika*, 1, 1–8.

<https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jipf/article/view/17833>

Nurhadi. (2020). Teori kognitivisme serta aplikasinya dalam pembelajaran. *Jurnal Edukasi Dan Sains*, 2, 77–95. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>

Nurlailasari, R., Enawaty, E., & Lestari, I. (2018). Upaya Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Siswa Melalui Model Pembelajaran Think-Talk-Write. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*.  
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/23851%0Ahttps://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/viewFile/23851/18706>

Rachmatia, T. (2020). Dasar-Dasar Teori Pembelajaran. *Jurnal Pendas : Pendidikan Dasar*, 1(2), 33.  
<http://jurnal.stkipkieraha.ac.id/index.php/pendas/article/view/109>

Rahayu, M., Kurniati, T., & Yusup, I. R. (2018). Keterampilan Argumentasi Pada Pembelajaran Materi Sistem Respirasi Manusia Melalui Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write. *Jurnal Bio Educatio*, 3(2), 50–58.  
<http://proxy.libraries.smu.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=2007-05894-014&site=ehost-live&scope=site%0Ahttp://rfryer@egreen.wednet.edu>

- Ralph H. Petrucci, F. Gheoffrey Herring, Jeffry D. Madura, C. B. (2017). General chemistry. In *Nature* (Vol. 284, Issue 5751).  
<https://doi.org/10.1038/284096b0>
- Robertshaw, B., & Campbell, T. (2013). Constructing arguments: Investigating pre-service science teachers' argumentation skills in a socio-scientific context. *Science Education International*, 24(2), 195–211.  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=9150884>  
[1](#)
- Rohmah, A. N. (2017). Belajar Dan Pembelajaran (Pendidikan Dasar). *CENDEKIA Media Komunikasi Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Islam*, 09(02), 193–210.
- Sadieda, L. U. (2019). Kemampuan argumentasi mahasiswa melalui model berpikir induktif dengan metode probing-prompting learning. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 23–32.  
<https://doi.org/10.21831/pg.v14i1.24038>
- Sani, L. (2018). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Al-Ta'dib*, 11(2), 1–18.
- Shoimin, A. (2017). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. ArRuzz Media.
- Simanjuntak, M. T. M., Arono, A., & Noermanzah, N. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Think Talk Write (TTW) dalam Pembelajaran Menulis Surat Pribadi pada Siswa Kelas VII SMP Pelita Kasih Kota Bengkulu. *Silampari Bisa: Jurnal Penelitian Pendidikan Bahasa Indonesia*,

*Daerah, Dan Asing*, 4(2), 213–230.

<https://doi.org/10.31540/silamparibisa.v4i2.1325>

Suardi, S. (2019). PENGARUH KEPUASAN KERJA TERHADAP KINERJA PEGAWAI PADA PT BANK MANDIRI, Tbk KANTOR CABANG PONTIANAK. *Business, Economics and Entrepreneurship*, 1(2), 9–19.

<https://doi.org/10.46229/b.e.e..v1i2.124>

Subagiyo, S. (2019). Penerapan Model Blended Learning untuk meningkatkan Pemahaman Konsep Termokimia Siswa. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.1.3830>

Sudjana. (2002). *Metode statistika*. Tarsito.

Suhardiyanto, A. (2019). Peningkatan Kualitas Pendidikan Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Konstruktivistik. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 38(1), 68–77.

Syarifuddin. (2019). Analisis covarians (anacova). *Research Gate, November*, 1–26. <http://www.researchgate.net/publication/337332225>

Verma, N., Khanna, S., & Kapila, B. (2010). *Comprehensive Chemistry*. Laxmi Publications.

Wahyuni, R., & Efuansyah, E. (2018). Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) Menggunakan Strategi Think Talk Write (TTW) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 24.

<https://doi.org/10.33603/jnpm.v2i1.778>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Lembar Wawancara Guru

LEMBAR WAWANCARA GURU

Nama Sekolah : SMA N 8 Kota Jambi

Responden : Guru Mata Pelajaran Kimia

Nama Guru : Dra. Netri Mardian

Tujuan : Pembelajaran Kimia pada Materi Larutan Penyangga

Jenis : Wawancara Bebas Terpimpin

Hari/Tanggal :

1. Kurikulum apa yang ibu/bapak gunakan saat mengajar di kelas? Dan sejak kapan ibu menerapkan kurikulum tersebut?  
Jawab : Kurikulum Merdeka mulai tahun 2023

2. Berapa standar kriteria ketuntasan minimum (KKM) pada materi termokimia di SMA N 8 Kota Jambi?  
Jawab : 75 (Tujuh puluh lima)

3. Bagaimana rata-rata nilai ketuntasan siswa pada materi termokimia?  
Jawab : Sebagian diatas rata-rata dan sebagian dibawah rata-rata

4. Menurut ibu/bapak apakah materi termokimia merupakan materi sulit dipahami siswa? Mengapa?  
Jawab : Ya, sulit. Karena siswa masih sulit membedakan cara penentuan  $\Delta H$  reaksi.

5. Apakah ibu/bapak pernah mendengar dan mengetahui tentang kemampuan argumentasi?

Jawab : Belum pernah

6. (bila guru menjawab tahu) menurut ibu/bapak apa itu kemampuan argumentasi? (bila guru menjawab tidak tahu) maka penanya menjelaskan kepada guru tentang kemampuan argumentasi.

Jawab : -

7. Apakah ibu/bapak pernah melatih siswa membuat jawaban dari soal argumentasi?

Jawab : Belum pernah

8. (bila guru menjawab pernah) bagaimana cara ibu/bapak memberi soal argumentasi? (bila guru menjawab tidak pernah) tidak perlu dilanjutkan.

Jawab : -

9. Model dan metode pembelajaran apa yang biasa ibu/bapak guru gunakan saat mengajar di kelas?

Jawab : Diskusi Informasi, Ceramah (konvensional)

10. Apakah dengan model pembelajaran yang ibu/bapak terapkan dapat mengembangkan kemampuan argumentasi pada siswa dalam materi termokimia?

Jawab : ~~Ada~~ kurang membuat siswa berargumentasi

11. Selama ibu/bapak mengajar menggunakan model pembelajaran tersebut, apakah ada kendala yang muncul?!

Jawab : Ada sebagian siswa kurang tertarik sehingga sulit untuk menyatukan anggota kelompok.

- .....
12. Menurut ibu, bagaimana kemampuan argumentasi siswa selama pembelajaran yang ditunjukkan dengan cara memberikan pernyataan (claim), menyajikan data (evidence), dan memberikan alasan (reasoning)?

Jawab : Siswa sudah berada pada tahap data (evidence)  
namun data yang diberikan kurang lengkap.

- .....
13. Apakah ibu/bapak sudah pernah menggunakan model pembelajaran berbasis argumentasi pada materi termokimia?

Jawab : Belum pernah

- .....
14. (jika guru menjawab pernah) model pembelajaran apa yang ibu/ bapak gunakan? (jika guru menjawab belum pernah) peneliti memperkenalkan model pembelajaran think talk write berbasis argumentasi.

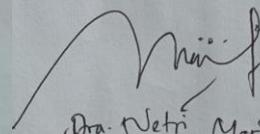
Jawab : .....

- .....
15. Apakah ibu/bapak mau mencoba model pembelajaran think talk write berbasis argumentasi?

Jawab : Mau

Mengetahui

Jambi, 6 November 2023

  
Dra. Netri Martini  
NIP. 196611181989022001

## Lampiran 2 Modul Ajar Model Pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi



### TERMOKIMIA



#### Identitas Umum

Nama Penulis : Ester Margaretha Siburian  
 Institusi : SMA Negeri 8 Kota Jambi  
 Tahun Penyusunan : 2023

FASE	JENJANG	KELAS	PERKIRAAN JUMLAH SISWA	MODA PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
F	SMA	XI	36 SISWA	Think Talk Write Berorientasi Argumentasi	3 JP

Elemen CP yang dituju :

- Menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia
- Memahami dan menjelaskan aspek energi

#### Tujuan Pembelajaran

- 11.6 Menganalisis konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia dan menjelaskan perubahan entalpi standar berdasarkan jenis reaksinya.
- 11.7 Menghubungkan persamaan termokimia, jumlah reaktan dan jumlah produk dengan perubahan energi
- 11.8 Menentukan nilai perubahan entalpi reaksi kimia berdasarkan data percobaan

#### Tujuan Pembelajaran yang menjadi prasyarat bagi kegiatan dalam modul ini.

Menganalisis penerapan perhitungan kimia konsep mol dan stoikiometri dalam berbagai reaksi di kehidupan sehari-hari

#### Pertanyaan Pemantik:

1. Apakah perbedaan system dan lingkungan?
2. Hal-hal apa saja yang bisa kita temui dalam kehidupan sehari-hari yang tergolong dalam reaksi eksoterm dan endoterm, jelaskan ?
3. Konsep kimia apa yang kamu temukan dalam perubahan energi yang kamu temukan?

**Profil Pembelajar Pancasila :**

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebinekaan global.

**Sarana Prasarana**

1. Laptop/computer PC
2. Akses internet
3. Video Youtube
4. Papan tulis/White Board
5. LKPD
6. Handout materi
7. Infokus/proyektor
8. Referensi lain yang mendukung

**Target Peserta Didik****Perangkat ajar ini dapat digunakan guru untuk mengajar :**

1. Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan mencerna dan memahami materi ajar
2. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berargumentasi.

**Kegiatan Pembelajaran****Pertemuan ke - 1**

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<b>Pembukaan (15 menit)</b>	
-Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama s-siswa  -Guru memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan <b>Profil Pelajar Pancasila</b> ; yaitu 1) beriman, bertakwa	-Siswa menjawab salam dan berdoa dipimpin oleh ketua kelas serta menanggapi dengan aktif motivasi yang diberikan guru.  -Siswa mengerjakan pretest

<p>kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global.</p> <p>-Guru melakukan pretest</p>	
<b>Kegiatan Inti ( 90 menit)</b>	
<p>1. Berfikir (Think)</p> <p>-Guru melakukan vidio demonstrasi dan membagikan LKPD serta memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran yang mencakup komponen argumentasi.</p> <p>-Guru meminta siswa secara individu membaca sekaligus memahami (Think) bacaan di LKPD serta memikirkan kemungkinan jawaban pada LKPD.</p> <p>-Guru meminta siswa secara individu untuk memberi penjelasan dari jawaban berdasarkan literatur.</p> <p>2. Berbicara (Talk)</p> <p>-Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen.</p> <p>-Guru membimbing siswa melakukan diskusi dengan anggota kelompok yang mendukung untuk berargumentasi.</p> <p>-Guru membimbing siswa menjelaskan hasil diskusi antar anggota kelompoknya dari permasalahan berargumentasi.</p> <p>3. Menulis (Write)</p>	<p>-Siswa menyimak dan memperhatikan penjelasan guru serta memberikan hipotesis/ pernyataan berdasarkan fenomena yang disajikan berdasarkan komponen argumentasi.</p> <p>-Siawa mencari literatur/ bukti ilmiah.</p> <p>-siswa memberikan alasan berdasarkan literature/bukti ilmiah</p> <p>-Siswa berdiskusi membahas jawaban dari setiap anggota kelompok.</p> <p>-Siswa menjelaskan kesimpulan (keputusan) dan proposisi (pernyataan mengenai hal-hal yang dapat dinilai benar atau salah) dari diskusi antar anggota kelompok.</p>

<p>Guru meminta siswa secara individu merumuskan pengetahuan yang mereka dapat berupa jawaban permasalahan sebenarnya dalam bentuk tulisan (write) dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant.</p> <p>-Guru memilih satu siswa sebagai perwakilan kelompok untuk menyajikan jawaban di depan kelas.</p> <p>-Guru meminta siswa memberi tanggapan dari jawaban temannya.</p>	<p>Siswa menuliskan kesimpulan (keputusan) dan proposisi (pernyataan mengenai hal-hal yang dapat dinilai benar atau salah) dari permasalahan</p> <p>-Siswa menuliskan bukti-bukti ilmiah dan pembenaran dari keputusan yang dibuat oleh kelompok diskusi dengan kata-kata sendiri.</p> <p>-Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan dan menyajikan bukti-bukti ilmiah.</p> <p>-Siswa memberi tanggapan dari jawaban temannya dan memberi pembenaran/sanggahan dari keputusan yang dibuat kelompok diskusi melalui literatur.</p>
<b>Penutup (20 menit)</b>	
<p>-Guru melakukan posttest</p> <p>-Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini.</p> <p>-Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan selanjutnya</p> <p>-Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.</p>	<p>-Siswa mengerjakan posttest</p> <p>-Siswa menyimpulkan materi termokimia yang telah dipelajari dengan menghubungkan claim, evidence dan warrant.</p> <p>-Siswa menyimak evaluasi dan informasi yang disampaikan dengan seksama</p> <p>-Siswa memimpin doa dan menjawab salam serta mengucapkan terimakasih.</p>

### Pertemuan ke - 2

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<b>Pembukaan (15 menit)</b>	

<p>-Guru menyapa siswa dan menanyakan kabar lalu dibuka dengan doa dan mengecek kehadiran siswa.</p> <p>-Guru menanyakan apa materi yang sudah dipelajari minggu sebelumnya.</p> <p>-Guru melakukan pretest</p>	<p>-Siswa berdoa dipimpin oleh ketua kelas.</p> <p>-Siswa menjawab pertanyaan guru.</p> <p>-Siswa mengerjakan posttest</p>
<b>Kegiatan Inti ( 90 menit)</b>	
<p>1. Berfikir (Think)</p> <p>-Guru menampilkan video demonstrasi dan membagikan LKPD serta memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran yang mencakup komponen argumentasi.</p> <p>-Guru meminta siswa secara individu membaca sekaligus memahami (Think) bacaan di LKPD serta memikirkan kemungkinan jawaban pada LKPD.</p> <p>-Guru meminta siswa secara individu untuk memberi penjelasan dari jawaban berdasarkan literatur.</p> <p>2. Berbicara (Talk)</p> <p>-Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen.</p> <p>-Guru membimbing siswa melakukan diskusi dengan anggota kelompok yang mendukung untuk berargumentasi.</p> <p>-Guru membimbing siswa menjelaskan hasil diskusi antar anggota kelompoknya dari permasalahan</p>	<p>-Siswa menyimak dan memperhatikan penjelasan guru serta memberikan hipotesis/ pernyataan berdasarkan fenomena yang disajikan berdasarkan komponen argumentasi.</p> <p>-Siswa mencari literatur/ bukti ilmiah.</p> <p>-siswa memberikan alasan berdasarkan literatur/bukti ilmiah</p> <p>-Siswa berdiskusi membahas jawaban dari setiap anggota kelompok.</p> <p>-Siswa menjelaskan kesimpulan (keputusan) dan proposisi (pernyataan mengenai hal-hal yang dapat dinilai benar atau salah) dari diskusi antar anggota kelompok.</p>

<p>berargumentasi.</p> <p>3. Menulis (Write)</p> <p>Guru meminta siswa secara individu merumuskan pengetahuan yang mereka dapat berupa jawaban permasalahan sebenarnya dalam bentuk tulisan (write) dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant.</p> <p>-Guru memilih satu siswa sebagai perwakilan kelompok untuk menyajikan jawaban di depan kelas.</p> <p>-Guru meminta siswa memberi tanggapan dari jawaban temannya.</p>	<p>Siswa menuliskan kesimpulan (keputusan) dan proposisi (pernyataan mengenai hal-hal yang dapat dinilai benar atau salah) dari permasalahan</p> <p>-Siswa menuliskan bukti-bukti ilmiah dan pembenaran dari keputusan yang dibuat oleh kelompok diskusi dengan kata-kata sendiri.</p> <p>-Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan dan menyajikan bukti-bukti ilmiah.</p> <p>-Siswa memberi tanggapan dari jawaban temannya dan memberi pembenaran/sanggahan dari keputusan yang dibuat kelompok diskusi melalui literatur.</p>
<b>Penutup (20 menit)</b>	
<p>-Guru melakukan posttest</p> <p>-Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini.</p> <p>-Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan selanjutnya</p> <p>-Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.</p>	<p>-Siswa mengerjakan posttest</p> <p>-Siswa menyimpulkan materi termokimia yang telah dipelajari dengan menghubungkan claim, evidence dan warrant.</p> <p>-Siswa menyimak evaluasi dan informasi yang disampaikan dengan seksama</p> <p>-Siswa memimpin doa dan menjawab salam serta mengucapkan terimakasih.</p>

### Pertemuan ke - 3

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<b>Pembukaan (15 menit)</b>	
<p>-Guru menyapa siswa dan menanyakan kabar lalu dibuka dengan doa dan mengecek kehadiran siswa.</p> <p>-Guru menanyakan apa materi yang sudah dipelajari minggu sebelumnya.</p> <p>-Guru melakukan pretest</p>	<p>-Siswa berdoa dipimpin oleh ketua kelas.</p> <p>-Siswa menjawab pertanyaan guru.</p> <p>-Siswa mengerjakan pretest</p>
<b>Kegiatan Inti (90 menit)</b>	
<p>1. Berfikir (Think)</p> <p>-Guru menampilkan video demonstrasi dan membagikan LKPD serta memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran yang mencakup komponen argumentasi.</p> <p>-Guru meminta siswa secara individu membaca sekaligus memahami (Think) bacaan di LKPD serta memikirkan kemungkinan jawaban pada LKPD.</p> <p>-Guru meminta siswa secara individu untuk memberi penjelasan dari jawaban berdasarkan literatur.</p> <p>2. Berbicara (Talk)</p> <p>-Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen.</p> <p>-Guru membimbing siswa melakukan diskusi dengan anggota kelompok yang mendukung untuk</p>	<p>-Siswa menyimak dan memperhatikan penjelasan guru serta memberikan hipotesis/ pernyataan berdasarkan fenomena yang disajikan berdasarkan komponen argumentasi.</p> <p>-Siswa mencari literatur/ bukti ilmiah.</p> <p>-siswa memberikan alasan berdasarkan literature/bukti ilmiah</p> <p>-Siswa berdiskusi membahas jawaban dari setiap anggota kelompok.</p> <p>-Siswa menjelaskan kesimpulan (keputusan) dan proposisi (pernyataan)</p>

<p>berargumentasi.</p> <p>-Guru membimbing siswa menjelaskan hasil diskusi antar anggota kelompoknya dari permasalahan berargumentasi.</p> <p>3. Menulis (Write)</p> <p>Guru meminta siswa secara individu merumuskan pengetahuan yang mereka dapat berupa jawaban permasalahan sebenarnya dalam bentuk tulisan (write) dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant.</p> <p>-Guru memilih satu siswa sebagai perwakilan kelompok untuk menyajikan jawaban di depan kelas.</p> <p>-Guru meminta siswa memberi tanggapan dari jawaban temannya.</p>	<p>mengenai hal-hal yang dapat dinilai benar atau salah) dari diskusi antar anggota kelompok.</p> <p>Siswa menuliskan kesimpulan (keputusan) dan proposisi (pernyataan mengenai hal-hal yang dapat dinilai benar atau salah) dari permasalahan</p> <p>-Siswa menuliskan bukti-bukti ilmiah dan pembenaran dari keputusan yang dibuat oleh kelompok diskusi dengan kata-kata sendiri.</p> <p>-Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan dan menyajikan bukti-bukti ilmiah.</p> <p>-Siswa memberi tanggapan dari jawaban temannya dan memberi pembenaran/sanggahan dari keputusan yang dibuat kelompok diskusi melalui literatur.</p>
<b>Penutup (20 menit)</b>	
<p>-Guru melakukan posttest</p> <p>-Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini.</p> <p>-Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan selanjutnya</p> <p>-Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.</p>	<p>-Siswa mengerjakan posttest</p> <p>-Siswa menyimpulkan materi termokimia yang telah dipelajari dengan menghubungkan claim, evidence dan warrant.</p> <p>-Siswa menyimak evaluasi dan informasi yang disampaikan dengan seksama</p> <p>-Siswa memimpin doa dan menjawab salam serta mengucapkan terimakasih.</p>

<b>PENUTUP</b>		
<b>Refleksi Guru</b>	<b>Refleksi Siswa</b>	<b>Catatan</b>
1. Apakah kegiatan membuka pelajaran dapat mengarahkan dan mempersiapkan peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik ? 2. Apakah siswa memahami penjelasan saya? 1. Apakah yang harus diperbaiki bila siswa tidak paham penjelasan saya? 4. Siswa mana yang perlu perhatian saya?	1. Apakah saya sudah dapat membedakan konsep perubahan entalpi. 2. Apakah saya sudah dapat menghubungkan perseamaan termokimia dengan perubahan energi 3. Apakah saya sudah dapat menentukan $\Delta H$ reaksi	
<b>Asesmen Pembelajaran</b>		
a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif		
b) Penilaian Pengetahuan Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis		
c) Penilaian Keterampilan Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek		

**Aspek Penilaian****Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian kemampuan argumentasi siswa

**Instrumen Penilaian**

Skor	Skala	Deskripsi
10	5	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar dan hubungan data dengan claim benar (2)
8	4	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar tetapi hanya menghubungkan data dengan claim (1)
6	3	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan tidak benar dan tidak ada hubungan data dengan claim (0)
4	2	Claim benar dan data lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (1), tidak ada alasan (0)
2	1	Claim benar dan lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)
0	0	Claim salah dan tidak lengkap (0), data salah dan tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)

$$\text{Presentase} = \frac{\text{skor Hasil Observasi}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

% Nilai Kemampuan Argumentasi Siswa	Kategori Hasil Tes
>70,69	Sangat baik
62,50-79,69%	Baik
43,75-62,49%	Cukup baik
25,00-43,74%	Kurang baik

## SOAL PENGAYAAN DAN REMEDIAL

### PENGAYAAN

- Mencari contoh jenis-jenis entalpi yang belum disebutkan selama proses pembelajaran, yang dikaitkan dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari dari berbagai sumber literature. Lalu, melakukan analysis mengenai proses yang terjadi dan menghubungkan dengan jenis entalpi yang dimaksud.

### REMEDIAL

Jika dari hasil evaluasi masih terdapat siswa yang belum memenuhi standar minimal, maka guru melaksanakan kegiatan remedial. Kegiatan ini diawali dengan *remedial teaching*, yaitu guru memberikan pengulangan untuk materi-materi yang CP nya belum tercapai.

- Membuat mind mapping mengenai jenis-jenis entalpi, membuat resume atau ringkasan materi mengenai materi tersebut dalam bentuk nowernpoint (PPT)

### DAFTAR PUSTAKA

<https://manyogya1.sch.id/berita/2018/233/0/Api-Unggun-Menjadi-Puncak-Acara-Kemah-Bhakti-MAN-1-Yogyakarta.html> (diakses pada 17 September 2020)

Sudarmo, Unggul & Mitayani, Nanik, 2014, *Kimia untuk SMA /MA kelas XI*, Jakarta, Airlangga

Sudiono, Sri & Juari Santosa, Sri dan Pranowo, Deni, 2007, *Kimia Kelas XI untuk SMA dan MA*, Jakarta, Intan Pariwara

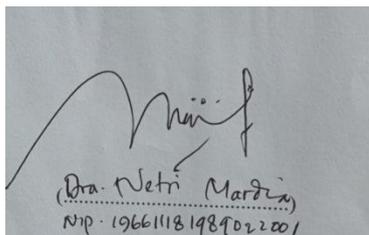
Modul pembelajaran kimia SMA : <https://s.id/CkW6p>

Jambi, Januari 2024

Mngetahui

Peneliti

Guru Mata Pelajaran Kimia



(Dra. Netri Mardiana)  
Nip. 196611181989022001

Ester Margaretha Siburian

NIM. A11C120005

### Lampiran 3 Modul Ajar Model Pembelajaran TTW Original



## MODUL AJAR TERMOKIMIA



#### Identitas Umum

Nama Penulis : Ester Margaretha Siburian  
 Institusi : SMA Negeri 8 Kota Jambi  
 Tahun Penyusunan : 2023/2024

FASE	JENJANG	KELAS	PERKIRAAN JUMLAH SISWA	MODA PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
F	SMA	XI	36 SISWA	Think Talk Write	3 JP

Elemen CP yang dituju :

- Menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia
- Memahami dan menjelaskan aspek energi

#### Tujuan Pembelajaran

- 11.6 Menganalisis konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia dan menjelaskan perubahan entalpi standar berdasarkan jenis reaksinya.
- 11.7 Menghubungkan persamaan termokimia, jumlah reaktan dan jumlah produk dengan perubahan energi
- 11.8 Menentukan nilai perubahan entalpi reaksi kimia berdasarkan data percobaan

#### Tujuan Pembelajaran yang menjadi prasyarat bagi kegiatan dalam modul ini.

Menganalisis penerapan perhitungan kimia konsep mol dan stoikiometri dalam berbagai reaksi di kehidupan sehari-hari

#### Pertanyaan Pemantik:

4. Apakah perbedaan system dan lingkungan?
5. Hal-hal apa saja yang bisa kita temui dalam kehidupan sehari-hari yang tergolong dalam reaksi eksoterm dan endoterm, jelaskan ?
6. Konsep kimia apa yang kamu temukan dalam perubahan energi yang kamu temukan?

**Profil pembelajar Pancasila :**

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebinekaan global.

**Sarana Prasarana**

9. Laptop/computer PC
10. Akses internet
11. Vidio Youtube
12. Papan tulis/White Board
13. LKPD
14. Handout materi
15. Infokus/proyektor
16. Referensi lain yang mendukung

**Target Peserta Didik****Perangkat ajar ini dapat digunakan guru untuk mengajar :**

1. Peserta didik regular/tipikal: umum, tidak ada kesulitan mencerna dan memahami materi ajar
2. peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berargumentasi.

**Kegiatan Pembelajaran****Pertemuan ke - 1**

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<b>Pembukaan (15 menit)</b>	
<p>-Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama s-siswa serta mengecek kehadiran siswa.</p> <p>-Guru memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan <b>Profil Pelajar Pancasila</b>; yaitu 1) beriman, bertakwa</p>	<p>-Siswa menjawab salam dan berdoa dipimpin oleh ketua kelas serta menanggapi dengan aktif motivasi yang diberikan guru.</p> <p>-Siswa mengerjakan pretest</p>

<p>kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global.</p> <p>-Guru melakukan pretest</p>	
<b>Kegiatan Inti (90 menit)</b>	
<p>1. Berfikir (Think)</p> <p>-Guru melakukan video demonstrasi dan membagikan LKPD dan memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran.</p> <p>-Guru meminta siswa membaca, memahami dan membuat catatan individu mengenai permasalahan pada LKPD.</p> <p>2. Berbicara (Talk)</p> <p>Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen.</p> <p>-Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelompoknya.</p> <p>-Guru membimbing siswa melakukan diskusi.</p> <p>3. Menulis (Write)</p> <p>Guru meminta dan membimbing siswa dalam merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan.</p> <p>-Guru meminta siswa melakukan presentasi dan menanggapi kelompok lain.</p>	<p>-Siswa menganalisis permasalahan dan proses penyelesaian permasalahan pada LKPD</p> <p>- Siswa membaca, memahami dan membuat catatan individu mengenai permasalahan yang ada dalam LKPD.</p> <p>-Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya.</p> <p>-Siswa dengan tertib diskusi dan bertanya jika terdapat kesulitan</p> <p>Siswa mendiskusikan rumusan jawaban permasalahan yang akan dituliskan pada LKPD.</p> <p>-Siswa mempresentasikan jawabannya dan menanggapi kelompok lain</p>

<b>Penutup (20 menit)</b>	
-Guru melakukan posttest	-Siswa mengerjakan posttest
-Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini.	-Siswa menyimpulkan materi termokimia yang telah dipelajari.
-Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan selanjutnya	-Siswa menyimak evaluasi dan informasi yang disampaikan dengan seksama
-Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.	-Siswa memimpin doa dan menjawab salam serta mengucapkan terimakasih.

## Pertemuan ke - 2

<b>Aktivitas Guru</b>	<b>Aktivitas Siswa</b>
<b>Pembukaan (15 menit)</b>	
-Guru menyapa siswa dan menanyakan kabar lalu dibuka dengan doa dan mengecek kehadiran siswa.	-Siswa berdoa dipimpin oleh ketua kelas.
-Guru menanyakan apa materi yang sudah dipelajari minggu sebelumnya.	-Siswa menjawab pertanyaan guru.
-Guru melakukan pretest	-Siswa mengerjakan pretest
<b>Kegiatan Inti (90 menit)</b>	
1. Berfikir (Think)	
-Guru melakukan video demonstrasi dan membagikan LKPD dan memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran.	-Siswa menganalisis permasalahan dan proses penyelesaian permasalahan pada LKPD
-Guru meminta siswa membaca, memahami dan membuat catatan individu mengenai permasalahan yang ada dalam LKPD.	- Siswa membaca, memahami dan membuat catatan individu mengenai permasalahan yang ada dalam LKPD.

<p>LKPD.</p> <p>2. Berbicara (Talk)</p> <p>Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen.</p> <p>-Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelompoknya.</p> <p>-Guru membimbing siswa melakukan diskusi.</p> <p>3. Menulis (Write)</p> <p>Guru meminta dan membimbing siswa dalam merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan.</p> <p>-Guru meminta siswa melakukan presentasi dan menanggapi kelompok lain.</p>	<p>-Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya.</p> <p>-Siswa dengan tertib diskusi dan bertanya jika terdapat kesulitan</p> <p>Siswa mendiskusikan rumusan jawaban permasalahan yang akan dituliskan pada LKPD.</p> <p>-Siswa mempresentasikan jawabannya dan menanggapi kelompok lain</p>
<b>Penutup (20 menit)</b>	
<p>-Guru melakukan posttest</p> <p>-Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini.</p> <p>-Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan selanjutnya</p> <p>-Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.</p>	<p>-Siswa mengerjakan posttest</p> <p>-Siswa menyimpulkan materi termokimia yang telah dipelajari dengan</p> <p>-Siswa menyimak evaluasi dan informasi yang disampaikan dengan seksama</p> <p>-Siswa memimpin doa dan menjawab salam serta mengucapkan terimakasih.</p>

### Pertemuan ke - 3

Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
----------------	-----------------

<b>Pembukaan (15 menit)</b>	
<p>-Guru menyapa siswa dan menanyakan kabar lalu dibuka dengan doa dan mengecek kehadiran siswa.</p> <p>-Guru menanyakan apa materi yang sudah dipelajari minggu sebelumnya.</p> <p>-Guru melakukan pretest</p>	<p>-Siswa berdoa dipimpin oleh ketua kelas.</p> <p>-Siswa menjawab pertanyaan guru.</p> <p>-Siswa mengerjakan pretest.</p>
<b>Kegiatan Inti (90 menit)</b>	
<p>1. Berfikir (Think)</p> <p>-Guru melakukan video demonstrasi dan membagikan LKPD dan memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran.</p> <p>-Guru meminta siswa membaca, memahami dan membuat catatan individu mengenai permasalahan pada LKPD.</p> <p>2. Berbicara (Talk)</p> <p>Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen.</p> <p>-Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelompoknya.</p> <p>-Guru membimbing siswa melakukan diskusi.</p> <p>3. Menulis (Write)</p> <p>Guru meminta dan membimbing siswa dalam merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan.</p>	<p>-Siswa menganalisis permasalahan dan proses penyelesaian permasalahan pada LKPD</p> <p>- Siswa membaca, memahami dan membuat catatan individu mengenai permasalahan yang ada dalam LKPD.</p> <p>-Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya.</p> <p>-Siswa dengan tertib diskusi dan bertanya jika terdapat kesulitan</p> <p>Siswa mendiskusikan rumusan jawaban permasalahan yang akan dituliskan pada LKPD.</p> <p>-Siswa mempresentasikan jawabannya</p>

-Guru meminta siswa melakukan presentasi dan menanggapi kelompok lain.	dan menanggapi kelompok lain
<b>Penutup (20 menit)</b>	
-Guru melakukan posttest  -Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini.  -Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan selanjutnya  -Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.	-Siswa mengerjakan posttest  -Siswa menyimpulkan materi Termokimia yang telah dipelajari  -Siswa menyimak evaluasi dan informasi yang disampaikan dengan seksama  -Siswa memimpin doa dan menjawab salam serta mengucapkan terimakasih.

<b>PENUTUP</b>		
<b>Refleksi Guru</b>	<b>Refleksi Siswa</b>	<b>Catatan</b>
1. Apakah kegiatan membuka pelajaran dapat mengarahkan dan mempersiapkan peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik ? 2. Apakah siswa memahami penjelasan saya? 2. Apakah yang harus diperbaiki bila siswa tidak paham penjelasan saya? 4. Siswa mana yang perlu perhatian saya?	1. Apakah saya sudah dapat membedakan konsep perubahan entalpi. 2. Apakah saya sudah dapat menghubungkan persemaan termokimia dengan perubahan energi 3. Apakah saya sudah dapat menentukan $\Delta H$ reaksi	
<b>Asesmen Pembelajaran</b>		
a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif		
b) Penilaian Pengetahuan Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai		

dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) **Penilaian Keterampilan**

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

**Aspek Penilaian**

**Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian kemampuan argumentasi siswa

**Instrumen Penilaian**

Skor	Skala	Deskripsi
10	5	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar dan hubungan data dengan claim benar (2)
8	4	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar tetapi hanya menghubungkan data dengan claim (1)
6	3	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan tidak benar dan tidak ada hubungan data dengan claim (0)
4	2	Claim benar dan data lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (1), tidak ada alasan (0)
2	1	Claim benar dan lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)
0	0	Claim salah dan tidak lengkap (0), data salah dan tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)

$$\text{Presentase} = \frac{\text{skor Hasil Observasi}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

% Nilai Kemampuan Argumentasi Siswa	Kategori Hasil Tes
>70,69	Sangat baik
62,50-79,69%	Baik
43,75-62,49%	Cukup baik
25,00-43,74%	Kurang baik

## SOAL PENGAYAAN DAN REMEDIAL

### PENGAYAAN

- Mencari contoh jenis-jenis entalpi yang belum disebutkan selama proses pembelajaran, yang dikaitkan dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari dari berbagai sumber literature. Lalu, melakukan analisis mengenai proses yang terjadi dan menghubungkan dengan jenis entalpi yang dimaksud.

### REMEDIAL

Jika dari hasil evaluasi masih terdapat siswa yang belum memenuhi standar minimal, maka guru melaksanakan kegiatan remedial. Kegiatan ini diawali dengan *remedial teaching*, yaitu guru memberikan pengulangan untuk materi-materi yang CP nya belum tercapai.

- Membuat mind mapping mengenai jenis-jenis entalpi, membuat resume atau ringkasan materi mengenai materi tersebut dalam bentuk powerpoint (PPT)

Sudarmo, Unggul & Mitayani, Nanik, 2014, *Kimia untuk SMA /MA kelas XI*, Jakarta, Airlangga

Sudiono, Sri & Juari Santosa, Sri dan Pranowo, Deni, 2007, *Kimia Kelas XI untuk SMA dan MA*, Jakarta, Intan Pariwara

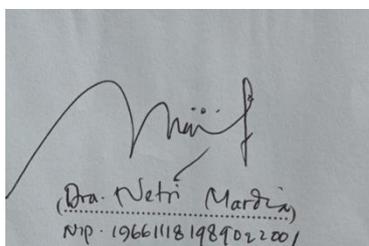
Modul pembelajaran kimia SMA : <https://s.id/CkW6p>

Jambi, Januari 2024

Mngetahui

Peneliti

Guru Mata Pelajaran Kimia



(Dra. Netri Mardia)  
NIP. 196611181989022001

Ester Margaretha Siburian

Dra. Netri Mardia

NIM. A11C120005

NIP.

## Lampiran 4 Lembar Validasi Instrumen Tes Esai

### LEMBAR VALIDASI

#### INSTRUMEN TES ARGUMENTASI SISWA DAN RUBIK PENILAIAN

Nama : Ester Margaretha Siburian  
 NIM : A1C120005  
 Nama Validator : Muhammad Haris Effendi Hasibuan, S.Pd., M.Si., Ph.D  
 Hari/Tanggal : 19 Januari 2024

Petunjuk :

Isilah jawaban yang benar sesuai dengan pendapat bapak/ibu dengan cara memberi tanda checklis pada jawaban serta mengisi saran perbaikan instrument pada kolom yang tersedia. Atas ketersediaan dan waktunya, saya ucapkan terimakasih.

Keterangan :

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Kurang Baik
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Lembar analisis butir soal bentuk essay

a. Ranah substansi

No	Aspek yang dinilai	Pilihan jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Pertanyaan pada instrument tes essay sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai				✓	
2	Pertanyaan pada instrument tes essay sesuai dengan indikator yang diukur				✓	
3	Pertanyaan pada instrument tes essay sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah				✓	
4	Pertanyaan pada instrument tes essay mencakup semua aspek kemampuan argumentasi yang dinilai				✗	✓
5	Pertanyaan pada instrument tes essay sesuai dengan materi termokimia				✓	
6	Jawaban pertanyaan pada rubik tes essay sesuai dengan materi termokimia				✓	
7	Pertanyaan dan jawaban pada instrument tes essay sesuai dengan materi termokimia				✓	
8	Gradasi jawaban pada rubik telah sesuai dengan skor yang ditetapkan					✓

## b. Ranah konstruksi

No	Aspek yang diinilai	Pilihan jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Kalimat pengantar soal sesuai dengan karakteristik soal argumentasi				✓	
2	Kalimat tanya yang digunakan pada rumusan soal jelas dan tepat					✓
3	Instruksi soal memberikan petunjuk yang jelas cara pmengerjakan soal argumentasi					✓

## c. Ranah bahasa

No	Aspek yang dinilai	Pilihan jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Pertanyaan pada instrument tes essay menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami				✓	
2	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				✓	
3	Menggunakan bahasa/kata yang formal (bukan bahasa local atau slank)					✓
4	Rumusan pertanyaan tidak mengandung unsur SARA					✓

Total skor yang di peroleh:

Untuk kesimpulan mohon diisi:

Skor 01-23 = TLD (Tidak Layak Digunakan/Diganti)

Skor 24-47 = LDP (Layak Digunakan dengan Perbaikan)

Skor 48-70 = LD (Layak Digunakan)

Total = 66.

Saran perbaikan keseluruhan:

*Instruksi soal Layak Digunakan*

Jambi, 2024  
Validator

Muhammad Haris Effendi Hsb, S.Pd., M.Si., Ph.D.  
NIP. 197301232000031001

### Lampiran 5 Rubrik Tes Argumentasi Dan Soal Jawaban Tes Esai

#### RUBRIK PENILAIAN TES ESSAI

Materi pelajaran : Termokimia

Jumlah soal : 12

Penilaian :

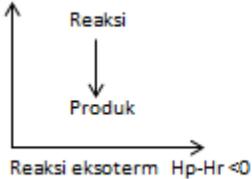
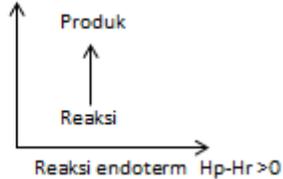
Skor	Skala	Deskripsi
10	5	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar dan hubungan data dengan claim benar (2)
8	4	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar tetapi hanya menghubungkan data dengan claim (1)
6	3	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan tidak benar dan tidak ada hubungan data dengan claim (0)
4	2	Claim benar dan data lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (1), tidak ada alasan (0)
2	1	Claim benar dan lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)
0	0	Claim salah dan tidak lengkap (0), data salah dan tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)

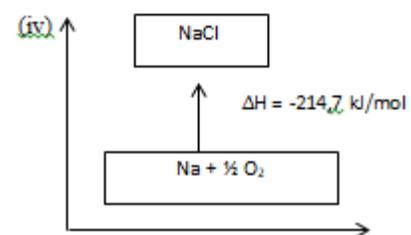
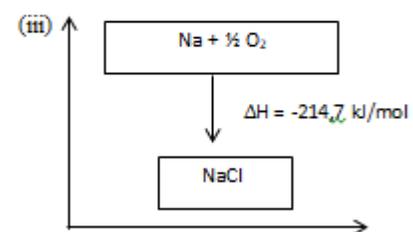
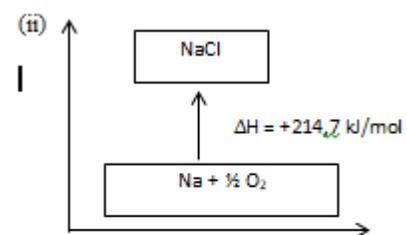
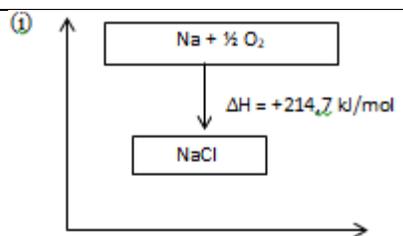
No	Tujuan Pembelajaran	Indikator Kemampuan Argumentasi	Indikator Soal	Soal	Jawaban
1	Menganalisis konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia dan menjelaskan perubahan entalpi standar berdasarkan jenis reaksinya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidence</li> <li>• Warrant</li> </ul>	Siswa menganalisis konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia dan menjelaskan perubahan entalpi standar berdasarkan jenis reaksinya.	1. Sebuah botol air minum yang didalamnya berisi air dingin terdapat system dan lingkungan. Tentukanlah system pada pernyataan tersebut! Dukunglah jawaban mu dengan data serta alasan!	<p><b>-CLAIM :</b> Pada botol air minum yang berisi air dingin, yang merupakan system yaitu air dingin.</p> <p><b>- EVIDENCE :</b> Sistem adalah segala sesuatu yang menjadi fokus ketika mempelajari perubahan energy dan perubahan yang terjadi selama proses berlangsung (Mawarnis, 2021)</p> <p><b>-WARRANT :</b> Pada pernyataan dapat diketahui bahwa:</p> <p>System : air dingin</p> <p>Lingkungan : udara disekitar botol</p> <p>System kalor yang berasal dari air dingin akan mengalami perpindahan ke udara disekitar botol yang menyebabkan air didalam botol menjadi air yang bersuhu standar.</p>

			<p>2. Perhatikan ciri-ciri berikut:</p> <p>(1) Reaksi berlangsung pada suhu tinggi</p> <p>(2) Reaksi berlangsung pada suhu rendah</p> <p>(3) Reaksi yang melepaskan panas</p> <p>(4) Kalor yang mengalir dari system ke lingkungan</p> <p>Berdasarkan ciri-ciri diatas, manakah yang termasuk dalam reaksi endoterm? Serta dukunglah jawaban mu berdasarkan data dan alasan!</p>	<p><b>-CLAIM :</b> Yang termasuk dalam reaksi endoterm terdapat pada nomor (2).</p> <p><b>-EVIDENCE :</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>Reaksi endoterm</th> <th>Reaksi eksoterm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Menyerap kalor dari lingkungan</td> <td>Melepaskan kalor dari lingkungan</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kalor yang diserap oleh system akan dapat menurunkan suhu lingkungan</td> <td>Kalor yang dilepaskan ke lingkungan dapat meningkatkan suhu lingkungan</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Kalor yang diserap system akan menyebabkan kenaikan entalpi reaksi</td> <td>Kalor yang dilepaskan ke lingkungan akan menyebabkan penurunan entalpi reaksi</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><math>\Delta H = H(\text{produk}) - H(\text{reaktan}) &gt; 0</math>. <math>\Delta H</math> bernilai positif</td> <td><math>\Delta H = H(\text{produk}) - H(\text{reaktan}) &lt; 0</math>. <math>\Delta H</math> bernilai negative</td> </tr> </tbody> </table>	NO	Reaksi endoterm	Reaksi eksoterm	1	Menyerap kalor dari lingkungan	Melepaskan kalor dari lingkungan	2	Kalor yang diserap oleh system akan dapat menurunkan suhu lingkungan	Kalor yang dilepaskan ke lingkungan dapat meningkatkan suhu lingkungan	3	Kalor yang diserap system akan menyebabkan kenaikan entalpi reaksi	Kalor yang dilepaskan ke lingkungan akan menyebabkan penurunan entalpi reaksi	4	$\Delta H = H(\text{produk}) - H(\text{reaktan}) > 0$ . $\Delta H$ bernilai positif	$\Delta H = H(\text{produk}) - H(\text{reaktan}) < 0$ . $\Delta H$ bernilai negative
NO	Reaksi endoterm	Reaksi eksoterm																	
1	Menyerap kalor dari lingkungan	Melepaskan kalor dari lingkungan																	
2	Kalor yang diserap oleh system akan dapat menurunkan suhu lingkungan	Kalor yang dilepaskan ke lingkungan dapat meningkatkan suhu lingkungan																	
3	Kalor yang diserap system akan menyebabkan kenaikan entalpi reaksi	Kalor yang dilepaskan ke lingkungan akan menyebabkan penurunan entalpi reaksi																	
4	$\Delta H = H(\text{produk}) - H(\text{reaktan}) > 0$ . $\Delta H$ bernilai positif	$\Delta H = H(\text{produk}) - H(\text{reaktan}) < 0$ . $\Delta H$ bernilai negative																	

					<p style="text-align: right;">Sumber: Mawarnis, 2021</p> <p><b>-WARRANT :</b>          Pada ciri-ciri yang diberikan, reaksi eksoterm hanya dapat berlangsung pada suhu tinggi. Meskipun memerlukan pemanasan, reaksi eksoterm ini secara keseluruhan akan melepaskan panas dari system ke lingkungan sehingga ciri-ciri reaksi eksoterm yang tepat adalah 1,3,dan 4.</p> <p>Sedangkan reaksi endoterm dapat berlangsung pada suhu rendah sehingga memerlukan panas untuk itu kalor dapat dialiri dari lingkungan menuju system, sehingga ciri-ciri reaksi endoterm yang tepat pada nomor 2.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidence</li> <li>• Warrant</li> </ul>	Siswa menganalisis konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia dan	3. Terdapat 3 jenis system yaitu system terbuka, system tertutup, system terisolasi. Pada termos, air akan tetap panas walaupun setelah beberapa jam. Berdasarkan pernyataan tersebut, manakah system yang terdapat pada termos tersebut ! serta dukunglah jawabanmu dengan data dan alasan!	<p><b>-CLAIM :</b>          Pada termos termasuk dalam system terisolasi</p> <p><b>-EVIDENCE :</b>          Menurut kirom (2021) bahwa:</p> <p>-sistem terbuka: system terbuka ditandai dengan adanya massa dan energy yang berbentuk kalor dapat keluar masuk system</p> <p>-sistem tertutup: system tertutup ditandai dengan</p>

			menjelaskan perubahan entalpi standar berdasarkan jenis reaksinya.	<p>tidak adanya massa yang masuk atau keluar system melalui daerah batas system tetapi energy yang berbentuk kalor dapat keluar masuk system melalui daerah batas system.</p> <p>-sistem terisolasi: system tertutup ditandai dengan tidak adanya perpindahan massa dan energy melalui daerah batas system</p> <p><b>-WARRANT :</b></p> <p>Pada soal yang diberikan dimana air pada termos akan tetap panas walaupun setelah beberapa jam. Hal tersebut dikarenakan pada termos tersebut tidak terjadi perpindahan massa dan energy yang melalui termos tersebut sehingga air akan tetap panas.</p> <p>Pada system terbuka maka akan ada perpindahan energy dan kalor seperti air panas pada gelas, sedangkan pada system tertutup akan ada perpindahan kalor tapi tidak materi seperti air panas pada botol. Sehingga system terbuka dan system tertutup bukan jawaban yang tepat.</p>
				<p>4. Pada reaksi pembentukan NaCl dibebaskan kalor sebesar 214,7 kJ. Persamaan reaksi nya sebagai berikut:</p> <p><b>-CLAIM :</b> Diagram tingkat energy yang tepat terdapat pada</p>

				<p><math>\text{Na}_{(s)} + \frac{1}{2} \text{Cl}_{2(g)} \Rightarrow \text{NaCl}_{(s)} \Delta H_f = 214,7 \text{ kJ}</math>. Berdasarkan pernyataan tersebut manakah diagram tingkat energy yang tepat pada gambar dibawah ini? Serta dukunglah jawaban mu dengan data dan alasan!</p>	<p>pilihan nomor (iii)</p> <p><b>-EVIDENCE :</b></p> <p>Untuk diagram eksoterm terdapat pada grafik berikut dan diikuti dengan tanda(-) pada <math>\Delta H</math>(Purba,2017).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Reaksi eksoterm <math>H_p - H_r &lt; 0</math></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Reaksi endoterm <math>H_p - H_r &gt; 0</math></p> </div> </div> <p><b>-WARRANT :</b></p> <p>Pada gambar (i): terjadi kesalahan pada <math>\Delta H</math>, gambar (ii): terjadi kesalahan pada anak panah dan posisi produk reaktan serta pada <math>\Delta H</math>, dan gambar (iv): terjadi kesalahan pada anak panah dan posisi produk reaktan.</p>
--	--	--	--	---	---



2.	Menghubungkan persamaan termokimia, jumlah reaktan, dan jumlah produk dengan perubahan energi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidence</li> <li>• Warrant</li> </ul>	Siswa menghubungkan persamaan termokimia, jumlah reaktan, dan jumlah produk dengan perubahan energi	<p>5. Pada penguraian gas asetilena sebagai berikut:</p> $\text{C}_2\text{H}_2 \Rightarrow 2\text{C} + \text{H}_2$ <p>Menghasilkan entalpi sebesar 226,7 kJ/mol. Jika disediakan massa karbon yaitu 4 gram dan 6 gram, manakah massa karbon yang menghasilkan kalor sebesar 52,299 kJ (Ar C=12, H=1)? Serta dukunglah jawaban mu berdasarkan data dan alasan!</p>	<p><b>-CLAIM :</b></p> <p>Untuk dapat menghasilkan kalor sebesar 52,299 kJ adalah 6 gram.</p> <p><b>-EVIDENCE :</b></p> <table border="1" data-bbox="1352 474 1955 824"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 gram</li> </ul> <math>n = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}}</math> <math>n = 4/26 = 0,1538</math> <math>\Delta H = \frac{-q}{n}</math> <math>226,7 = \frac{-q}{0,1538}</math> <math>-34,8664 = -q</math> <math>q = 34,8664</math> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 gram</li> </ul> <math>n = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}}</math> <math>n = 6/26 = 0,2307</math> <math>\Delta H = \frac{-q}{n}</math> <math>226,7 = \frac{-q}{0,2307}</math> <math>-52,299 = -q</math> <math>q = 52,299</math> </td> </tr> </table> <p><b>-WARRANT :</b></p> <p>Untuk dapat mengetahui massa yang tepat dapat digunakan rumus:</p> $n = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}}$ <p>Pada rumus diatas, karena massa yang ingin diketahui maka nilai mold an Mr harus diketahui. Untuk mencari mol, karena yang diketahui adalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 gram</li> </ul> $n = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}}$ $n = 4/26 = 0,1538$ $\Delta H = \frac{-q}{n}$ $226,7 = \frac{-q}{0,1538}$ $-34,8664 = -q$ $q = 34,8664$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 gram</li> </ul> $n = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}}$ $n = 6/26 = 0,2307$ $\Delta H = \frac{-q}{n}$ $226,7 = \frac{-q}{0,2307}$ $-52,299 = -q$ $q = 52,299$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 gram</li> </ul> $n = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}}$ $n = 4/26 = 0,1538$ $\Delta H = \frac{-q}{n}$ $226,7 = \frac{-q}{0,1538}$ $-34,8664 = -q$ $q = 34,8664$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 gram</li> </ul> $n = \frac{\text{gr}}{\text{Mr}}$ $n = 6/26 = 0,2307$ $\Delta H = \frac{-q}{n}$ $226,7 = \frac{-q}{0,2307}$ $-52,299 = -q$ $q = 52,299$						

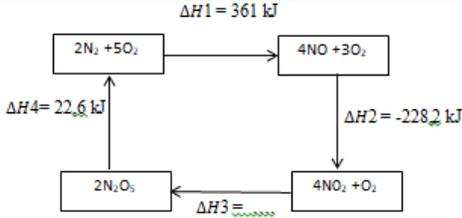
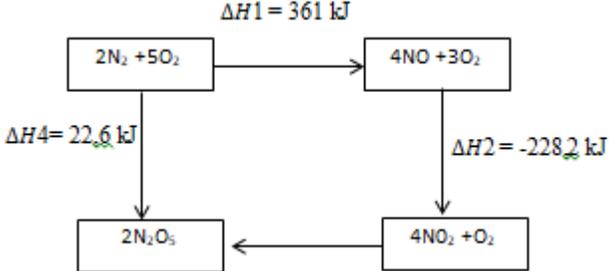
				<p>nilai <math>\Delta H</math> dan kalor maka digunakan rumus berikut:</p> $\Delta H = \frac{q}{n}$ <p>Ketika mol dan Mr telah diketahui maka massa juga akan diketahui. Jika digunakan massa 4 gram maka akan menghasilkan 34,8664 sedangkan massa 6 gram maka akan dihasilkan 52,299. Maka yang menghasilkan kalor sebesar 52,299 kJ adalah 6 gram</p>
			<p>6. Untuk dapat menentukan <math>\Delta H</math> dapat dilakukan dengan 4 cara yaitu kalorimetri, <math>\Delta H_f</math>, hukum hess serta energy ikatan. Jika didapatkan data suatu pembakaran metana : <math>\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \Rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Dengan entalpi pembentukan standar dari <math>\text{CH}_4</math> yaitu sebesar -802 kJ/mol. Untuk pembentukan <math>\text{CO}_2</math> adalah sebesar -393,5 kJ/mol dan entalpi pembentukan <math>\text{H}_2\text{O}</math> sebesar -285,8 kJ/mol. Maka, manakah salah satu cara yang dapat digunakan untuk menghitung <math>\Delta H</math> pembakaran metana tersebut? Dukung jawaban mu dengan</p>	<p><b>-CLAIM :</b></p> <p>Untuk dapat menghitung <math>\Delta H</math> pembakaran metana tersebut dapat dilakukan melalui cara <math>\Delta H_f</math></p> <p><b>-EVIDENCE :</b></p> <p>Dik:</p> $\Delta H_f \text{CH}_4 = -802 \text{ kJ/mol.}$ $\Delta H_f \text{CO}_2 = -393,5 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_f \text{H}_2\text{O} = -285,8 \text{ kJ/mol}$ <p>Dit: <math>\Delta H</math>?</p> <p>Jawab: <math>\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \Rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> $\Delta H = \Delta H_f \text{ produk} - \Delta H_f \text{ reaktan}$

				<p>data dan alasan!</p>	$\Delta H = [\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}] - [\text{CH}_4 + 2\text{O}_2]$ $\Delta H = [-393,5 + 2(-285,80)] - [-802 + 0]$ $\Delta H = -965,1 + 802$ $\Delta H = -163,1 \text{ kJ/mol}$ <p><b>-WARRANT :</b></p> <p>Untuk dapat menentukan perubahan entalpi (<math>\Delta H</math>) dapat dilakukan dengan 4 cara yaitu kalorimetri, <math>\Delta H_f</math>, hukum hess serta energy ikatan.</p> <p>a. Secara kalorimetri dapat dilakukan jika diketahui massa dan suhu, karena untuk mencari (<math>\Delta H</math>) harus diketahui nilai kalor yaitu <math>q = m.c. \Delta T</math></p> <p>b. Secara <math>\Delta H_f</math> dapat dilakukan jikka diketahui nilai <math>\Delta H_f</math> dari setiap senyawa</p> <p>c. Secara energy ikatan dapat dilakukan jika diketahui nilai ikatan antar unsur</p> <p>d. Secara hokum hess dapat dilakukan dengan menyesuaikan koefisien unsur senyawa, diagram siklus dan diagram tingkat energy.</p> <p>Maka pada pertanyaan tersebut dapat dilakukan dengan <math>\Delta H_f</math></p>
--	--	--	--	-------------------------	--

	Menghubungkan persamaan termokimia, jumlah reaktan, dan jumlah produk dengan perubahan energi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidence</li> <li>• Warrant</li> </ul>	Siswa menghubungkan persamaan termokimia, jumlah reaktan, dan jumlah produk dengan perubahan energi	<p>7. Pada sebuah percobaan, terjadi pencampuran antara larutan HCl 1M sebanyak 40 ml dan NaOH 1M sebanyak 60 ml. dengan reaksi :</p> $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \Rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <p>Pada percobaan ini akan digunakan 2 suhu awal yaitu 20 °C dan 30°C maka, tentukanlah suhu akhir yang tepat sehingga <math>\Delta T</math> terbesar pada suhu awal yang disediakan tersebut! Dengan kalor yang dihasilkan sebesar 2700 J (<math>c=4,2 \text{ J/gr}^\circ\text{C}</math>). Dukunglah jawaban mu dengan data dan alasan!</p>	<p><b>-CLAIM :</b></p> <p><math>\Delta T</math> pada 2 suhu awal mendapatkan hasil yang sama yaitu sebesar 6,428 °C.</p> <p><b>-WARRANT :</b></p> <p>Dik: massa= (40 ml + 60 ml) x 1 gr/ml</p> <p style="text-align: center;">= 100 gr</p> <p>Dit: suhu akhir?</p> <p>Jawab:</p> <table border="1" data-bbox="1352 748 2001 1300"> <tr> <td data-bbox="1352 748 1682 1300">           - suhu 20°C  <math>q = m.c. \Delta T</math>  <math>2.700 = 100 \text{ gr} \times 4,2 \times (T_2 - 20^\circ\text{C})</math>  <math>2.700 = 420(T_2 - 20^\circ\text{C})</math>  <math>2.700 = 420 T_2 - 8.400</math>  <math>11.100 = 420 T_2</math>  <math>T_2 = 26,428^\circ\text{C}</math>  <math>\Delta T = T_2 - T_1</math>  <math>\Delta T = 26,428^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}</math>  <math>\Delta T = 6,428^\circ\text{C}</math> </td> <td data-bbox="1682 748 2001 1300">           - suhu 30°C  <math>q = m.c. \Delta T</math>  <math>2.700 = 100 \text{ gr} \times 4,2 \times (T_2 - 30^\circ\text{C})</math>  <math>2.700 = 420(T_2 - 30^\circ\text{C})</math>  <math>2.700 = 420 T_2 - 12.600</math>  <math>15.300 = 420 T_2</math>  <math>T_2 = 36,428^\circ\text{C}</math>  <math>\Delta T = T_2 - T_1</math>  <math>\Delta T = 36,428^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}</math> </td> </tr> </table>	- suhu 20°C $q = m.c. \Delta T$ $2.700 = 100 \text{ gr} \times 4,2 \times (T_2 - 20^\circ\text{C})$ $2.700 = 420(T_2 - 20^\circ\text{C})$ $2.700 = 420 T_2 - 8.400$ $11.100 = 420 T_2$ $T_2 = 26,428^\circ\text{C}$ $\Delta T = T_2 - T_1$ $\Delta T = 26,428^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$ $\Delta T = 6,428^\circ\text{C}$	- suhu 30°C $q = m.c. \Delta T$ $2.700 = 100 \text{ gr} \times 4,2 \times (T_2 - 30^\circ\text{C})$ $2.700 = 420(T_2 - 30^\circ\text{C})$ $2.700 = 420 T_2 - 12.600$ $15.300 = 420 T_2$ $T_2 = 36,428^\circ\text{C}$ $\Delta T = T_2 - T_1$ $\Delta T = 36,428^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}$
- suhu 20°C $q = m.c. \Delta T$ $2.700 = 100 \text{ gr} \times 4,2 \times (T_2 - 20^\circ\text{C})$ $2.700 = 420(T_2 - 20^\circ\text{C})$ $2.700 = 420 T_2 - 8.400$ $11.100 = 420 T_2$ $T_2 = 26,428^\circ\text{C}$ $\Delta T = T_2 - T_1$ $\Delta T = 26,428^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$ $\Delta T = 6,428^\circ\text{C}$	- suhu 30°C $q = m.c. \Delta T$ $2.700 = 100 \text{ gr} \times 4,2 \times (T_2 - 30^\circ\text{C})$ $2.700 = 420(T_2 - 30^\circ\text{C})$ $2.700 = 420 T_2 - 12.600$ $15.300 = 420 T_2$ $T_2 = 36,428^\circ\text{C}$ $\Delta T = T_2 - T_1$ $\Delta T = 36,428^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}$						

					$\Delta T = 6,428\text{ }^{\circ}\text{C}$ <b>-WARRANT :</b> Pada penentuan perubahan entalpi menggunakan kalorimetri maka dapat digunakan rumus: $q = m.c. \Delta T$ Pada suhu awal $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ dimana dihasilkan suhu akhir yaitu sebesar $26,428\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan $\Delta T$ sebesar $6,428\text{ }^{\circ}\text{C}$ . sedangkan pada suhu awal $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ didapatkan suhu akhir sebesar $36,428\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan $\Delta T$ sebesar $6,428\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Berdasarkan nilai $\Delta T$ pada kedua suhu awal tersebut maka dapat diketahui bahwa nilai selisih antar suhu bernilai sama yang menandakan tidak ada nilai $\Delta T$ terbesar ataupun terkecil.
				8. Reaksi penguraian 2 mol sulfur monoksida ( $\text{SO}_3$ ) menghasilkan sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) dan oksigen menyerap kalor sebesar 198 kJ pada temperature 298 kJ dan tekanan 1 atm: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \Rightarrow 2\text{SO}_3 \quad \Delta H = -198 \text{ kJ/mol}$	<b>-CLAIM :</b> Nilai perubahan entalpi yang akan menghasilkan nilai perubahan entalpi sebesar 297 kJ/ mol adalah 3 mol. <b>-EVIDENCE :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 mol</li> </ul>

				<p>Maka tentukanlah nilai perubahan entalpi yang akan menghasilkan nilai perubahan entalpi sebesar 297 kJ/ mol jika disediakan 1 mol, 2 mol, 3 mol, 4 mol! Dukunglah jawaban mudengan data dan alasan!</p>	<p><math>2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \Rightarrow 2\text{SO}_3 \quad \Delta H = -198 \text{ kJ/mol}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 mol</li> </ul> <p><math>\text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 \Rightarrow \text{SO}_3 \quad \Delta H = -99 \text{ kJ/mol}</math></p> <p>Karena nilai pada keadaan 1 mol telah diketahui maka nilai <math>\Delta H</math> yang ditanyakan pada soal akan dibagi dengan nilai <math>\Delta H</math> pada keadaan 1 mol : <math>297 \text{ kJ/ mol} : 99 \text{ kJ/mol} = 3 \text{ mol}</math></p> <p><b>-WARRANT :</b></p> <p>Untuk mengetahui nilai <math>\Delta H</math> pada keadaan ditanya pada soal, maka harus diketahui terlebih dahulu nilai pada keadaan 1 mol sehingga dapat diketahui nilai <math>\Delta H</math> tiap mol. Maka:</p> <p style="padding-left: 40px;">1 mol = 99 kJ/mol 2 mol = 198 kJ/mol 3 mol = 297 kJ/mol 4 mol = 396 kJ/mol</p> <p>Yang menunjukkan nilai perubahan entalpi sebesar 297 kJ/mol yaitu pada 3 mol.</p>
3.	Menentukan nilai perubahan entalpi reaksi kimia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidence</li> <li>• Warrant</li> </ul>	Siswa menentukan nilai perubahan entalpi reaksi	9. Perhatikan diagram tingkat energy berikut!	<p><b>-CLAIM :</b></p> <p>Nilai <math>\Delta H</math> yang paling kecil pada diagram adalah <math>\Delta H_1</math></p>

	berdasarkan data percobaan		kimia berdasarkan data percobaan	 <p>Diantara reaksi-reaksi pada diagram tersebut, terdapat reaksi yang merupakan keadaan awal dan keadaan akhir dari reaksi tersebut. Pada 2 keadaan tersebut, tentukanlah nilai <math>\Delta H</math> yang paling kecil sehingga didapatkan nilai <math>\Delta H3</math> sebesar -611,8 kJ. Dukung jawaban mu berdasarkan data dan alasan!</p>	<p><b>-EVIDENCE :</b></p> <p>Keadaan awal = <math>\Delta H1</math></p> <p>Keadaan akhir = <math>\Delta H4</math></p> <p>Maka diagram seharusnya:</p>  $\Delta H4 = \Delta H1 + \Delta H2 + \Delta H3$ $-22,6 = 361 + 228,2 + \Delta H3$ $-22,6 = 589,2 + \Delta H3$ $-611,8 = \Delta H3$ <p><b>-WARRANT :</b></p> <p>Pada hukum hess yang menggunakan diagram siklus, maka dapat menggunakan rumus berikut:</p> $\Delta H \text{ langsung} = \Delta H \text{ tidak langsung}$ <p>Pada diagram tersebut diketahui bahwa:</p>
--	----------------------------	--	----------------------------------	---	--

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keadaan langsung dapat ditandai dengan banyaknya anak panah yang meninggalkan reaksi yang dapat terlihat pada <math>\Delta H_1</math></li> <li>• Keadaan akhir dapat ditandai dengan banyaknya anak panah yang menuju reaksi yang terlihat pada <math>\Delta H_4</math></li> </ul> <p>Pada diagram tersebut dapat terlihat bahwa terdapat anak panah yang harus diperbaiki terlebih dahulu sehingga dapat diketahui keadaan awal dan keadaan akhir pada diagram tersebut.</p>						
			<p>10. Diketahui data energy ikatan sebagai berikut:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>C=C = 146 Kj</td> <td>H-Cl = 103 kJ</td> </tr> <tr> <td>C-Cl = 79 Kj</td> <td>C-H = 99 kJ</td> </tr> <tr> <td>C-C = 83 Kj</td> <td>Cl-Cl = 242 kJ</td> </tr> </table> <p>Jika terdapat dua reaksi yaitu reaksi etana dengan asam klorida :</p> $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \Rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl}$ <p>Serta reaksi propena dengan asam klorida :</p> $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HCl} \Rightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}-$	C=C = 146 Kj	H-Cl = 103 kJ	C-Cl = 79 Kj	C-H = 99 kJ	C-C = 83 Kj	Cl-Cl = 242 kJ	<p><b>-CLAIM :</b></p> <p>Nilai perubahan entalpi terbesar berdasarkan energy ikatan adalah pada reaksi propena dan asam klorida yaitu sebesar -155 kkal/mol.</p> <p><b>-EVIDENCE :</b></p> <p>Untuk dapat menghitung <math>\Delta H</math> maka dapat dihitung dengan menguraikan jumlah energy ikatan reaktan yang akan dikurangkan dengan jumlah energy ikatan produk atau dapat dilihat pada rumus berikut:</p> $\Delta H = \sum H_{EI} \text{ reaktan} - \sum H_{EI} \text{ produk}$ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaksi etana dan as. Klorida</li> </ul> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaksi etana dan as. Klorida</li> </ul>
C=C = 146 Kj	H-Cl = 103 kJ										
C-Cl = 79 Kj	C-H = 99 kJ										
C-C = 83 Kj	Cl-Cl = 242 kJ										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaksi etana dan as. Klorida</li> </ul>											

				<p>CH<sub>3</sub></p> <p>Pada dua reaksi tersebut, tentukanlah nilai perubahan entalpi terbesar berdasarkan energy ikatan? Dukung jawaban mu berdasarkan data dan alasan!</p>	<p>CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> + HCl =&gt; CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-Cl</p> $\Delta H = \sum H_{EI} \text{ reaktan} - \sum H_{EI} \text{ produk}$ $\Delta H = [4(\text{C-H})+(\text{C=C})+(\text{H-Cl})]-[6(\text{C-H})+(\text{C-C})+(\text{Cl-Cl})]$ $\Delta H = [4(99)+(146)+(103)]-[6(99)+(83)+(242)]$ $\Delta H = [396+146+103]-[594+83+242]$ $\Delta H = 645-919$ $\Delta H = -274 \text{ kkal/mol}$ <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaksi propena dan as. Klorida</li> </ul> <p>CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>3</sub> + HCl =&gt; CH<sub>3</sub>-CHCl-CH<sub>3</sub></p> $\Delta H = \sum H_{EI} \text{ reaktan} - \sum H_{EI} \text{ produk}$ $\Delta H = [6(\text{C-H})+(\text{C=C})+(\text{C-C})]-[7(\text{C-H})+(\text{C-Cl})+2(\text{C-C})]$ $\Delta H = [6(99)+(146)+(83)]-[7(99)+(79)+(2(83))]$ $\Delta H = [594+146+83]-[693+79+166]$ $\Delta H = 823-938$
--	--	--	--	---	---

					$\Delta H = -155 \text{ kkal/mol}$
					<p><b>-WARRANT=</b> Pada reaksi etana dan asam klorida ketika dimasukkan pada rumus, maka akan menghasilkan nilai -274 kkal/mol. serta pada reaksi propena dan asam klorida maka akan menghasilkan nilai -155 kkal/mol. Berdasarkan 2 hasil reaksi tersebut maka yang menghasilkan nilai terbesar adalah pada reaksi propena dengan asam klor</p>
	Menentukan nilai perubahan entalpi reaksi kimia berdasarkan data percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidence</li> <li>• Warrant</li> </ul>	Siswa menentukan nilai perubahan entalpi reaksi kimia berdasarkan data percobaan	<p>11. Berdasarkan data diketahui bahwa:</p> $\Delta H_f \text{CO}_2(\text{g}) = -394,5 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_f \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -240 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_f \text{C}_4\text{H}_{10} = -126,1 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H_f \text{CH}_3\text{-O-CH}_3 = -184,1 \text{ kJ/mol}$ <p>Jika elpiji dianggap hanya berisi <math>\text{C}_4\text{H}_{10}</math> saja, manakah nilai kalor terbesar yang dihasilkan pada pembakaran 1 kg elpiji : <math>2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \Rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}</math></p>	<p><b>-CLAIM:</b></p> <p>Nilai kalor terbesar didapat pada pembakaran 1 kg elpiji yaitu 53,038.</p> <p><b>-EVIDENCE :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembakaran 1 kg gas elpiji</li> </ul> $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \Rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$ $\Delta H = \sum H_f^o \text{ produk} - \sum H_f^o \text{ reaktan}$ $\Delta H = [8(\text{CO}_2) + 10(\text{H}_2\text{O})] - [2(\text{C}_4\text{H}_{10}) + 13(\text{O}_2)]$ $\Delta H = [8(394,5) + 10(-240)] - [2(-126,1) + 13(0)]$

				<p>dengan 1 kg DME : <math>\text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + 3\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}</math>. Dukunglah jawaban mu berdasarkan data dan alasan!</p>	<p> <math>\Delta H = [-3.156 + (-2.400)] - [-252,2]</math>  <math>\Delta H = -5.556 + 252,2</math>  <math>\Delta H = -5.303,8 \text{ kJ/mol}</math>  Mol elpiji = <math>\text{gr/Mr} = 1/58 = 0,01</math>  Maka, <math>\Delta H = \frac{q}{n}</math>  <math>-5.303,8 = \frac{q}{0,01}</math>  <math>q = 53,038</math> </p> <hr/> <p> • Pembakaran 1 kg DME  <math>\text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + 3\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}</math>  <math>\Delta H = \sum H_f^\circ \text{ produk} - \sum H_f^\circ \text{ reaktan}</math>  <math>\Delta H = [2(\text{CO}_2) + 3(\text{H}_2\text{O})] - [(\text{CH}_3\text{-O-CH}_3) + 3(\text{O}_2)]</math>  <math>\Delta H = [2(-394,5) + 3(-240)] - [-184,1 + 3(0)]</math>  <math>\Delta H = [-789 + (-720)] - [-184,1]</math>  <math>\Delta H = -1.509 + 184,1</math>  <math>\Delta H = -1.324,9 \text{ kJ/mol}</math> </p>
--	--	--	--	---	--

					<p>Mol elpiji = <math>\frac{gr}{Mr} = 1/46 = 0,02</math></p> <p>Maka, <math>\Delta H = \frac{q}{n}</math></p> <p><math>-1.324,9 = \frac{q}{0,02}</math></p> <p><math>q = 26,498</math></p> <p><b>-WARRANT :</b></p> <p>Untuk dapat mencari <math>\Delta H</math> jika diketahui entalpi pembentukannya dapat digunakan rumus:</p> $\Delta H = \sum H_f^o \text{ produk} - \sum H_f^o \text{ reaktan}$ <p>Pada rumus diatas, karena kalor yang ingin diketahui maka nilai mol dan Mr harus diketahui. Untuk mencari kalor, karena yang diketahui adalah nilai <math>\Delta H</math> dan mol maka digunakan rumus berikut:</p> $\Delta H = \frac{q}{n}$ <p>Ketika mol dan <math>\Delta H</math> telah diketahui maka kalor juga akan diketahui. Pada pembakaran 1 kg gas elpiji sebesar 53,038 sedangkan pada pembakaran</p>
--	--	--	--	--	--

					1 kg DME sebesar 26,498. Maka kalor yang terbesar dihasilkan pada pembakaran 1 kg gas elpiji.
				<p>12. Untuk dapat menentukan <math>\Delta H</math> dapat dilakukan dengan 4 cara yaitu kalorimetri, <math>\Delta H_f</math>, hukum hess serta energy ikatan. Jika didapatkan data perubahan entalpi reaksi fermentasi glukosa yaitu:</p> <p>1. <math>C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \Rightarrow 6CO_2 + 6H_2O</math> <math>\Delta H = -2820 \text{ kJ}</math></p> <p>2. <math>C_2H_5OH + 3O_2 \Rightarrow 2CO_2 + 3H_2O</math> <math>\Delta H = -1380 \text{ kJ}</math></p> <p>Reaksi perubahan entalpi reaksi fermentasi glukosa:</p> $2C_6H_{12}O_6 \Rightarrow 4 C_2H_5OH + 4CO_2$ <p>Maka manakah salah satu cara yang digunakan untuk dapat menentukan <math>\Delta H</math> reaksi fermentasi glukosa tersebut! Dukunglah jawabanmu dengan data dan alasan!</p>	<p><b>-CLAIM :</b></p> <p>Untuk dapat menentukan <math>\Delta H</math> reaksi fermentasi glukosa tersebut dapat dilakukan menggunakan hukum hess.</p> <p><b>-EVIDENCE :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data 1 dikali 2: <math>2C_6H_{12}O_6 + 12O_2 \Rightarrow 12CO_2 + 12H_2O \quad \Delta H = -5640 \text{ kJ}</math></li> <li>• Data 2 dikali 4 dan dibalik: <math>8CO_2 + 12H_2O \Rightarrow 4C_2H_5OH + 12O_2 \quad \Delta H = +5520 \text{ kJ}</math></li> <li>• Jumlahkan :  <math display="block">\begin{array}{r} 2C_6H_{12}O_6 + 12O_2 \Rightarrow 12CO_2 + 12H_2O \quad \Delta H = -5640 \text{ kJ} \\ 8CO_2 + 12H_2O \Rightarrow 4C_2H_5OH + 12O_2 \quad \Delta H = +5520 \text{ kJ} \\ \hline 2C_6H_{12}O_6 \Rightarrow 4C_2H_5OH + 4CO_2 \quad \Delta H = -120 \text{ kJ} \end{array}</math> </li> </ul> <p><b>-WARRANT :</b></p>

					<p>Untuk dapat menentukan perubahan entalpi <math>\Delta H</math> dapat dilakukan dengan 4 cara yaitu kalorimetri, <math>\Delta H_f</math>, hukum hess serta energy ikatan.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Secara kalorimetri dapat dilakukan jika diketahui massa dan suhu, karena untuk mencari (<math>\Delta H</math>) harus diketahui nilai kalor yaitu <math>q = m.c. \Delta T</math></li><li>Secara <math>\Delta H_f</math> dapat dilakukan jikka diketahui nilai <math>\Delta H_f</math> dari setiap senyawa</li><li>Secara energy ikatan dapat dilakukan jika diketahui nilai ikatan antar unsur</li><li>Secara hokum hess dapat dilakukan dengan menyesuaikan koefisien unsur senyawa, diagram siklus dan diagram tingkat energy</li></ol> <p>Maka pada pertanyaan tersebut dapat dilakukan menggunakan hukum hess dimana <math>\Delta H</math> yang didapat yaitu <math>\Delta H = -120 \text{ kJ}</math>.</p>
--	--	--	--	--	---

## Lampiran 6 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran TTW Berorientasi Argumentasi

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA**  
**PADA KETERLAKSANAAN MODEL TTW BERORIENTASI ARGUMENTASI**

Nama Sekolah : SMA N 8 Kota Jambi  
 Materi : Termokimia  
 Pertemuan Ke- : 3  
 Nama Observer : Erika Beu Anggrani  
 Anggota Kelompok :  
 1. Achmad Iedo  
 2. Ayudia Pratama K  
 3. Kayla Agatha  
 4. Pando dwi Afeta  
 5. Siti risly claudia  
 6. Sitilaras Safr

Petunjuk : Berikan komentar pada kolom penilaian sesuai dengan aspek aktivitas siswa dan aktivitas guru yang diamati.

Sintak	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu	Keterangan
<b>Pendahuluan</b> -Siswa melakukan pretest awal pembelajaran -memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran	guru memberikan pretest dan menyampaikan motivasi pada pembelajaran hari ini	siswa mengerjakan pretest dengan kondisi siap.	07:00-07:15	pretest terlaksana dengan baik.
<b>Berpikir (Think)</b> -Guru menjelaskan materi dan membagikan LKPD serta memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran yang mencakup komponen argumentasi (claim, evidence dan warrant). -Siswa mencari literature dan memberikan warrant berdasarkan bukti ilmiah/literature.	guru menjelaskan materi secara singkat -guru memberikan LKPD pada setiap kelompok	siswa memahami materi dan mengerjakan LKPD sesuai kelompok	07:15-07:45	guru menjelaskan penyelesaian LKPD dan siswa memperhatikan dengan baik dan kondusif

<b>Berbicara (Talk)</b> - Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen dan siswa berdiskusi dengan anggota kelompok - Guru membimbing siswa melakukan diskusi dan hasil diskusi antar kelompok berdasarkan permasalahan yang mengaitkan claim evidence dan warrant.	guru menginstruksikan untuk diskusi anggota kelompok.	anggota kelompok melakukan diskusi dengan mengaitkan claim, evidence dan warrant.	07:45-08:15	Siswa sudah paham dengan tahap pembelajaran dan berdiskusi dengan baik
<b>Menulis (Write)</b> -Guru meminta dan membimbing siswa dalam merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan ) dengan menghubungkan claim, evidence, dan warrant. -Siswa menulis bukti-bukti ilmiah dan penbenaran dari keputusan yang dibuat oleh kelompok diskusi dengan kata-kata sendiri. -Siswa mempresentasikan hasil pekerjaan dan menyajikan bukti-bukti ilmiah.	guru menginstruksikan perwakilan kelompok untuk presentasi	Siswa menulis jawaban di LKPD dan mempresentasikan di depan - siswa lain menanggapi	08:15-08:50	siswa mempresentasikan hasil diskusi dan menyimpulkan presentasi dengan baik
<b>Penutup</b> - Siswa melakukan posttest -Guru meminta siswa menyimpulkan pembelajaran tentang termokimia -Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengingatkan materi pertemuan selanjutnya. Serta menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam	guru memberikan posttest dan mengevaluasi pembelajaran	siswa melakukan posttest dengan kondusif	08:50-09:10	posttest berjalan dengan kondusif dan menyimpulkan pembelajaran dengan sangat baik.

Jambi, 29 Januari 2024  
 Observer

*Erika Beu Anggrani*  
 ( ERIKA BEU A )

## Lampiran 7 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran TTW Original

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA  
PADA KETERLAKSANAAN MODEL TTW ORIGINAL**

Nama Sekolah : SMA N 8 Kota Jambi  
Materi : Termokimia  
Pertemuan Ke- : 3 / Juni, 22 Februari 2024  
Nama Observer : Anis Fitri Handayani  
Anggota Kelompok :  
1. Muhammed Iqbal Prasetyo  
2. Pappa Amar Fajar  
3. Alifa Lavinia  
4. Rafi Indoh Listari  
5. Chyntia Nur Muhammad  
6. Nohla Fitri Prasetyo  
7.  
8.

Petunjuk : Berikan komentar pada kolom penilaian sesuai dengan aspek aktivitas siswa dan aktivitas guru yang diamati.

Sintak	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu	Keterangan
<b>Pendahuluan</b> -Siswa melakukan pretest diawal pembelajaran -memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran	-Guru memberikan pretest dan menyampaikan motivasi, tujuan pembelajaran	Siswa mengerjakan pretest Siswa termotivasi	10.10 - 10.15	Siswa mengerjakan soal pretest dengan baik
<b>Berpikir (Think)</b> -Guru menjelaskan materi lanjutan dan membagikan LKPD serta memberi arahan mengenai masalah yang akan dibahas dalam pembelajaran.	Guru membagikan LKPD dan menjelaskan materi yg akan dibahas dalam pembelajaran	Siswa menerima LKPD dan mendengarkan materi yg dijelaskan oleh guru	10.15 - <del>10.45</del> 10.45	Siswa memperhatikan dengan baik
<b>Berbicara (Talk)</b> - Guru membagi peserta didik dalam kelompok secara heterogen -Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelompoknya. - Guru membimbing siswa melakukan diskusi.	Guru membagikan kelompok kepada siswa untuk melakukan diskusi dan membimbing siswa melakukan diskusi	Siswa membentuk kelompok untuk melakukan diskusi dan siswa ditimbang oleh guru saat diskusi berlangsung	10.40 - 11.15	Siswa mengerti dan melakukan diskusi dengan tertib dan berbunyi dengan guru jika sudah mengerti
<b>Menulis (Write)</b> -Guru meminta dan membimbing siswa dalam merumuskan jawaban permasalahan yang diperoleh dalam bentuk tulisan. -Guru meminta siswa melakukan presentasi dan menanggapi kelompok lain.	Setelah membimbing, guru meminta siswa untuk melakukan presentasi	Siswa melakukan presentasi	11.15 - 11.50	Siswa melakukan presentasi dengan cukup baik
<b>Penutup</b> - Siswa melakukan posttest -Guru meminta siswa menyimpulkan pembelajaran tentang termokimia -Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengingatkan materi pertemuan selanjutnya. Serta menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam	Guru memberikan soal post test, Guru mengevaluasi pembelajaran yg telah dilaksanakan dan menutup pertemuan	Siswa mengerjakan soal post test dan mendengarkan evaluasi dari guru berdoa	11.50 - 12.10	Siswa mengerjakan post test dengan kondusif

Jambi, Juni, 22 Januari 2024  
Observer

  
( Anis Fitri Handayani )

**Lampiran 8 Hasil Tes Pretest Dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol**

**Daftar Skor Pretest Kemampuan Argumentasi Siswa Di Kelas TTW  
Berorientasi Argumentasi**

NO	NAMA SISWA	PRETEST PERTEMUAN						SKOR
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	
1	Abil Fisa Aulya	20	0	0	20	20	0	10,00
2	Achmad Ledo Kautsae	0	20	40	20	40	40	26,67
3	Adinda Keysha Hady	20	0	20	40	40	20	23,33
4	Afifah Qonitah	20	0	20	20	40	40	23,33
5	Aftari Salsadila	20	20	40	20	40	20	26,67
6	Anggun Damar Rani	0	0	0	20	40	20	13,33
7	Arriza Putri Diandra	0	0	20	0	0	20	6,67
8	Ayudia Pratama Kirana	0	0	0	20	20	20	10,00
9	Bintang Fernanda	0	0	20	20	20	20	13,33
10	Cinta Suryani	20	0	20	20	20	40	20,00
11	Dwi Aryatami	20	20	40	20	40	20	26,67
12	Erlangga Adrianto	20	20	40	20	40	20	26,67
13	Febi Amelia	0	20	0	20	20	20	13,33
14	Kayla Agatha	20	0	20	40	20	20	20,00
15	Laila Nur Auliani	0	20	40	20	40	20	23,33
16	M. Rafi Napasha	20	0	0	40	20	20	16,67
17	M. Ryan Alfiansyah	20	0	0	20	20	0	10,00
18	Makayla Alpha Maeka	0	0	20	0	20	20	10,00
19	Muhammad Fachri S	0	0	0	20	20	20	10,00
20	M. Fahroel C	20	0	20	20	20	20	16,67
21	Naora Adilla Aprilia	20	20	40	20	40	20	26,67
22	Pandu Dwi Afta	0	0	20	20	40	20	16,67
23	Rayhes Eka Febrian	20	0	20	20	40	20	20,00
24	Renata Slamet Putri	0	0	0	20	40	20	13,33
25	Reyhan Pebriansyah	0	0	20	20	40	20	16,67
26	Rintan Putri Azzahra	0	0	40	20	40	40	23,33
27	Safina Veronica Putri	20	0	0	40	20	20	16,67
28	Salsabila Zaskia Ananta	40	0	20	0	40	20	20,00
29	Saong Bulan Siburian	20	20	40	40	40	40	33,33
30	Seruni Adilia Puti	0	0	0	20	20	20	10,00
31	Siti Larasati	20	0	0	20	40	20	16,67
32	Siti Risty Claudia	0	0	20	0	20	0	6,67
33	Syaira Raissa	20	0	0	20	0	20	10,00
34	Wita Tri Andini	40	0	20	20	40	20	23,33
35	Yasmin Syifa Zaunair	0	0	20	0	20	0	6,67

36	Zhola Anzalina S	20	0	20	20	40	40	23,33
JUMLAH								630
RATA-RATA								18

**Daftar Skor Prettest Kemampuan Argumentasi Siswa Di Kelas TTW  
Original**

NO	NAMA SISWA	PRETEST PERTEMUAN						SKOR
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	
1	Afif Sahdiqa	0	0	0	20	20	20	10,00
2	Alisa Saputri	40	20	40	20	40	40	33,33
3	Anisa Salwa Salsabilla	20	0	0	0	40	40	16,67
4	Arini Muzdalifah Murat	0	0	20	20	20	20	13,33
5	Arlavigo Agustin S	0	0	0	20	40	20	13,33
6	Azahratu Sita	0	20	20	20	40	20	20,00
7	Azwa Devi Azzahra	20	20	40	0	20	20	20,00
8	Charles Susantyoso	0	0	20	20	20	20	13,33
9	Cindy Valeria Marito S	40	0	0	20	40	40	23,33
10	Chyntia Nur Mahmudah	0	0	20	20	20	20	13,33
11	Daffa Omar Fajar	20	0	40	20	40	40	26,67
12	Deliana Slisya Damena	0	0	20	20	20	20	13,33
13	Evander Ravael Silaban	20	0	20	20	40	20	20,00
14	Fabianus Risky Malau	20	20	40	20	40	20	26,67
15	Fajar Ramadhan Firli	20	20	0	20	20	40	20,00
16	Faradiva Aritonang	20	0	40	40	20	20	23,33
17	Gabriella Gultom	40	20	20	20	40	20	26,67
18	Julisyah Maha Suci	0	0	0	20	0	20	6,67
19	Muhammad Aqil Finto	40	20	20	20	40	20	26,67
20	M. Irfan Prasetyo	20	0	0	20	20	20	13,33
21	Muhammad Ihsan	0	0	20	20	40	20	16,67
22	Muhammad Sabri	0	0	0	20	20	20	10,00
23	Muthia Andini	20	0	20	0	20	20	13,33
24	Muhammad Varensyah	20	40	20	20	40	20	26,67
25	Nabila Fitri Ansari	0	0	20	20	0	0	6,67
26	Naila	0	0	20	20	40	20	16,67
27	Nurhasanah Saputri	20	0	0	20	20	20	13,33
28	Nurmajid Assani Putra	20	0	0	20	0	20	10,00
29	Putri Indah Lestari	0	0	20	20	40	20	16,67
30	Risky Amelia Syahrini	0	0	20	20	20	20	13,33
31	Shyfa Tulzanah	20	20	20	0	0	0	10,00
32	Suryani Rahmadini	20	20	20	20	40	20	23,33
33	Stevanus Sitorus	0	0	20	20	0	0	6,67

34	Yusuf Rinda Sukmajaya	20	20	20	0	20	20	16,67
35	Yusuf Tri Mukti	20	20	20	20	40	20	23,33
36	Chelsea Gungra	20	20	20	20	0	40	20,00
JUMLAH								623
RATA-RATA								17

**Daftar Skor Posttest Kemampuan Argumentasi Siswa Di Kelas TTW  
Berorientasi Argumentasi**

NO	NAMA SISWA	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3		SKOR
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	
1	Abil Fisa Aulya	80	60	80	80	100	80	80,00
2	Achmad Ledo	80	60	100	80	100	100	86,67
3	Adinda Keysha	80	80	80	100	100	100	90,00
4	Afifah Qonitah	80	60	60	80	100	80	76,67
5	Aftari Salsadila	80	80	100	100	100	80	90,00
6	Anggun Damar	80	60	80	100	100	100	86,67
7	Arriza Putri	80	60	80	80	80	100	80,00
8	Ayudia Pratama	80	60	80	100	80	100	83,33
9	Bintang Nasutiom	60	60	80	80	100	100	80,00
10	Cinta Suryani	80	80	80	80	100	80	83,33
11	Dwi Aryatami	80	100	100	80	80	100	90,00
12	Erlangga Adrianto	100	80	60	100	100	100	90,00
13	Febi Amelia	80	80	80	80	100	100	86,67
14	Kayla Agatha	60	60	80	80	100	80	76,67
15	Laila Nur Auliani	80	80	80	100	100	100	90,00
16	M. Rafi Napasha	80	60	60	60	100	80	73,33
17	M. Ryan Alfiansyah	80	60	60	100	80	80	76,67
18	Makayla Alpha Maeka	80	60	80	100	100	100	86,67
19	Muhammad Fachri S	80	60	40	60	80	80	66,67
20	M. Fahroel C	80	60	60	80	100	60	73,33
21	Naora Adilla Aprilia	80	80	100	80	100	100	90,00
22	Pandu Dwi Afta	80	40	60	80	80	80	70,00
23	Rayhes Eka Febrian	80	60	80	100	80	80	80,00
24	Renata Slamati Putri	80	80	100	100	100	100	93,33
25	Reyhan Pebriansyah	80	40	60	80	80	100	73,33
26	Rintan Putri Azzahra	80	80	100	80	100	100	90,00
27	Safina Veronica Putri	80	60	60	80	80	80	73,33
28	Salsabila Zaskia	80	80	60	80	100	80	80,00
29	Saong Bulan T.S	80	100	80	100	100	100	93,33
30	Seruni Adilia Puti	80	80	80	100	100	80	86,67
31	Siti Larasati	80	60	100	80	100	80	83,33

32	Siti Risty Claudia	60	60	60	100	80	100	76,67
33	Syaira Raissa S	40	60	60	80	80	80	66,67
34	Wita Tri Andini	60	100	80	80	100	80	83,33
35	Yasmin Syifa Zaunair	60	60	80	100	80	100	80,00
36	Zhola Anzalina Sa	80	100	60	100	80	80	83,33
JUMLAH								2950
RATA-RATA								82

**Daftar Skor Posttest Kemampuan Argumentasi Siswa Di Kelas TTW  
Original**

NO	NAMA SISWA	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3		SKOR
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	
1	Afif Sahdiqa	60	60	80	60	80	80	70,00
2	Alisa Saputri	80	80	80	80	80	100	83,33
3	Anisa Salwa Salsabilla	60	80	80	80	80	100	80,00
4	Arini Muzdalifah Murat	80	60	80	60	100	80	76,67
5	Arlavigo Agustin S	60	60	60	80	60	80	66,67
6	Azahratu Sita	60	60	80	60	60	100	70,00
7	Azwa Devi Azzahra	60	60	80	60	80	80	70,00
8	Charles Susantyoso	60	60	60	80	80	80	70,00
9	Cindy Valeria Siagian	80	60	80	80	80	100	80,00
10	Chyntia N Mahmudah	60	60	60	80	80	100	73,33
11	Daffa Omar Fajar	60	60	80	80	80	100	76,67
12	Deliana Slisya Damena	60	60	80	60	80	100	73,33
13	Evander Ravael Silaban	60	60	80	80	80	80	73,33
14	Fabianus Risky Malau	60	60	80	80	100	80	76,67
15	Fajar Ramadhan Firlil	80	80	80	80	100	80	83,33
16	Faradiva Aritonang	60	60	60	80	100	100	76,67
17	Gabriella Gultom	80	60	80	80	100	100	83,33
18	Julisyah Maha Suci	60	60	60	80	80	100	73,33
19	Muhammad Aqil Finto	80	60	60	80	100	80	76,67
20	M. Irfan Prasetyo	60	60	80	80	80	80	73,33
21	Muhammad Ihsan	60	60	80	60	80	60	66,67
22	Muhammad Sabri	60	60	80	40	80	80	66,67
23	Muthia Andini	80	60	60	60	80	100	73,33
24	Muhammad Varensyah	60	60	80	60	100	80	73,33
25	Nabila Fitri Ansari	60	60	80	60	80	100	73,33
26	Naila	60	60	80	60	80	80	70,00
27	Nurhasanah Saputri	60	60	60	80	80	80	70,00
28	Nurmajid Assani Putra	60	40	80	60	80	80	66,67
29	Putri Indah Lestari	60	60	80	60	80	100	73,33

30	Risky Amelia Syahrini	60	60	80	60	80	80	70,00
31	Shyfa Tulzanah	60	60	80	80	80	100	76,67
32	Suryani Rahmadini	60	60	80	60	80	80	70,00
33	Stevanus Chris Sandro	40	60	60	80	100	80	70,00
34	Yusuf Rinda S	60	40	80	60	80	60	63,33
35	Yusuf Tri Mukti	60	40	60	80	80	80	66,67
36	Chelsea Gungra	80	60	60	80	80	100	76,67
JUMLAH								2633,33
RATA-RATA								73,15

**Lampiran 9 Skala Pretest Dan Posttest Kelas Eksperimen Dan Kontrol**

**Daftar Skala Pretest Kemampuan Argumentasi Siswa Dikelas TTW  
Berorientasi Argumentasi**

NO SISWA	PRETEST PERTEMUAN						Jumlah	Rata- Rata
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6		
1	1	0	0	1	1	0	3	0,50
2	0	1	2	1	2	2	8	1,33
3	1	0	1	2	2	1	7	1,17
4	1	0	1	1	2	2	7	1,17
5	1	1	2	1	2	1	8	1,33
6	0	0	0	1	2	1	4	0,67
7	0	0	1	0	0	1	2	0,33
8	0	0	0	1	1	1	3	0,50
9	0	0	1	1	1	1	4	0,67
10	1	0	1	1	1	2	6	1,00
11	1	1	2	1	2	1	8	1,33
12	1	1	2	1	2	1	8	1,33
13	0	1	0	1	1	1	4	0,67
14	1	0	1	2	1	1	6	1,00
15	0	1	2	1	2	1	7	1,17
16	1	0	0	2	1	1	5	0,83
17	1	0	0	1	1	0	3	0,50
18	0	0	1	0	1	1	3	0,50
19	0	0	0	1	1	1	3	0,50
20	1	0	1	1	1	1	5	0,83
21	1	1	2	1	2	1	8	1,33
22	0	0	1	1	2	1	5	0,83
23	1	0	1	1	2	1	6	1,00
24	0	0	0	1	2	1	4	0,67
25	0	0	1	1	2	1	5	0,83
26	0	0	2	1	2	2	7	1,17
27	1	0	0	2	1	1	5	0,83
28	2	0	1	0	2	1	6	1,00
29	1	1	2	2	2	2	10	1,67
30	0	0	0	1	1	1	3	0,50
31	1	0	0	1	2	1	5	0,83
32	0	0	1	0	1	0	2	0,33
33	1	0	0	1	0	1	3	0,50
34	2	0	1	1	2	1	7	1,17
35	0	0	1	0	1	0	2	0,33
36	1	0	1	1	2	2	7	1,17
JUMLAH							189	31,50
RATA-RATA							5,25	0,88

**Daftar Skala Pretest Kemampuan Argumentasi Siswa Dikelas TTW Original**

NO SISW A	PRETEST PERTEMUAN						JUMLA H	RATA- RATA
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6		
1	0	0	0	1	1	1	3	0,50
2	2	1	2	1	2	2	10	1,67
3	1	0	0	0	2	2	5	0,83
4	0	0	1	1	1	1	4	0,67
5	0	0	0	1	2	1	4	0,67
6	0	1	1	1	2	1	6	1,00
7	1	1	2	0	1	1	6	1,00
8	0	0	1	1	1	1	4	0,67
9	2	0	0	1	2	2	7	1,17
10	0	0	1	1	1	1	4	0,67
11	1	0	2	1	2	2	8	1,33
12	0	0	1	1	1	1	4	0,67
13	1	0	1	1	2	1	6	1,00
14	1	1	2	1	2	1	8	1,33
15	1	1	0	1	1	2	6	1,00
16	1	0	2	2	1	1	7	1,17
17	2	1	1	1	2	1	8	1,33
18	0	0	0	1	0	1	2	0,33
19	2	1	1	1	2	1	8	1,33
20	1	0	0	1	1	1	4	0,67
21	0	0	1	1	2	1	5	0,83
22	0	0	0	1	1	1	3	0,50
23	1	0	1	0	1	1	4	0,67
24	1	2	1	1	2	1	8	1,33
25	0	0	1	1	0	0	2	0,33
26	0	0	1	1	2	1	5	0,83
27	1	0	0	1	1	1	4	0,67
28	1	0	0	1	0	1	3	0,50
29	0	0	1	1	2	1	5	0,83
30	0	0	1	1	1	1	4	0,67
31	1	1	1	0	0	0	3	0,50
32	1	1	1	1	2	1	7	1,17
33	0	0	1	1	0	0	2	0,33
34	1	1	1	0	1	1	5	0,83
35	1	1	1	1	2	1	7	1,17
36	1	1	1	1	0	2	6	1,00
JUMLAH							187	31,17
RATA-RATA							5,19	0,87

**Daftar Skala Posttest Kemampuan Argumentasi Siswa Dikelas TTW  
Berorientasi Argumentasi**

NO SISW A	PERTEMUAN 1		PERTEMUAN 2		PERTEMUAN 3		SKOR	Rata- Rata
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6		
1	4	3	4	4	5	4	24	4,00
2	4	3	5	4	5	5	26	4,33
3	4	4	4	5	5	5	27	4,50
4	4	3	3	4	5	4	23	3,83
5	4	4	5	5	5	4	27	4,50
6	4	3	4	5	5	5	26	4,33
7	4	3	4	4	4	5	24	4,00
8	4	3	4	5	4	5	25	4,17
9	4	3	4	4	5	5	25	4,17
10	4	4	4	4	5	4	25	4,17
11	4	5	5	4	4	5	27	4,50
12	5	4	3	5	5	5	27	4,50
13	4	4	4	4	5	5	26	4,33
14	3	3	4	4	5	4	23	3,83
15	4	4	4	5	5	5	27	4,50
16	4	3	3	3	5	4	22	3,67
17	4	3	3	5	4	4	23	3,83
18	4	3	4	5	5	5	26	4,33
19	4	3	2	3	4	4	20	3,33
20	4	3	3	4	5	3	22	3,67
21	4	4	5	4	5	5	27	4,50
22	4	2	3	4	4	4	21	3,50
23	4	3	4	5	4	4	24	4,00
24	4	4	5	5	5	5	28	4,67
25	4	2	3	4	4	5	22	3,67
26	4	4	5	4	5	5	27	4,50
27	4	3	3	4	4	4	22	3,67
28	4	4	3	4	5	4	24	4,00
29	4	5	4	5	4	5	27	4,50
30	4	4	4	5	5	4	26	4,33
31	4	3	5	4	5	4	25	4,17
32	3	3	3	5	4	5	23	3,83
33	2	3	3	4	4	4	20	3,33
34	3	5	4	4	5	4	25	4,17
35	3	3	4	5	4	5	24	4,00
36	4	5	3	5	4	4	25	4,17
JUMLAH							885	147,50
RATA-RATA							24,58	4,10

**Daftar Skala Posttest Kemampuan Argumentasi Siswa Dikelas TTW  
Original**

NO SISW A	PERTEMUAN 1		PERTEMUAN 2		PERTEMUAN 3		SKOR	Rata- Rata
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6		
1	3	3	4	3	4	4	21	3,50
2	4	4	4	4	4	5	25	4,17
3	3	4	4	4	4	5	24	4,00
4	4	3	4	3	5	4	23	3,83
5	3	3	4	4	3	4	21	3,50
6	3	3	4	3	3	5	21	3,50
7	3	3	4	3	4	4	21	3,50
8	3	3	3	4	4	4	21	3,50
9	4	3	4	4	4	5	24	4,00
10	3	3	3	4	4	5	22	3,67
11	3	3	4	4	4	5	23	3,83
12	3	3	4	3	4	5	22	3,67
13	3	3	4	4	4	4	22	3,67
14	3	3	4	4	5	4	23	3,83
15	4	4	4	4	5	4	25	4,17
16	3	3	3	4	5	5	23	3,83
17	4	3	4	4	5	5	25	4,17
18	3	3	3	4	4	5	22	3,67
19	4	3	3	4	5	4	23	3,83
20	3	3	4	4	4	4	22	3,67
21	3	3	4	3	4	3	20	3,33
22	3	3	4	2	4	4	20	3,33
23	4	3	3	3	4	5	22	3,67
24	3	3	4	3	5	4	22	3,67
25	3	3	4	3	4	5	22	3,67
26	3	3	4	3	4	4	21	3,50
27	3	3	3	4	4	4	21	3,50
28	3	2	4	3	4	4	20	3,33
29	3	3	4	3	4	5	22	3,67
30	3	3	4	3	4	4	21	3,50
31	3	3	4	4	4	5	23	3,83
32	3	3	4	3	4	4	21	3,50
33	2	3	3	4	5	4	21	3,50
34	3	2	4	3	4	3	19	3,17
35	3	2	3	4	4	4	20	3,33
36	4	3	3	4	4	5	23	3,83
<b>JUMLAH</b>							791,00	131,83
<b>RATA-RATA</b>							21,97	3,66

Lampiran 10 Jawaban Pretest Postest Siswa di Kelas Eksperimen dan Kontrol

Perbandingan jawaban pretest postest dikelas eksperimen dan kontrol	
Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
<p style="text-align: center;"><b>SOAL PRETEST TERMOKIMIA</b></p> <p>NAMA : Gabriella Venina O-G                      KELAS : XI F2                      HARI/TANGGAL : Senin / 15 Jan 2024</p> <p>1) Sebuah botol air minum yang didalamnya berisi air dingin terdapat sistem dan lingkungan. Tentukanlah sistem pada pernyataan tersebut! Dukunglah jawaban mu dengan data serta alasan!</p> <p><b>CLAIM:</b>                      Sistem = air lingkungan = botol air / wadah</p> <p><b>EVIDENCE:</b>                      Sistem berada didalam / terdapat dalam wadah sedangkan lingkungan yang artinya berada pada luarnya atau wadahnya</p> <p><b>WARRANT:</b>                      Karena air pasuknya berada di dalam botol yang artinya air adalah sistem nya, lalu botol air / wadah adalah lingkungan nya yang membatas / memampung airnya</p>	<p style="text-align: center;"><b>SOAL PRETEST TERMOKIMIA</b></p> <p>NAMA : Saeng Bulan Tuahabinsaran Siburian                      KELAS : XI F one                      HARI/TANGGAL : Rabu 17 Januari 2024</p> <p>1) Sebuah botol air minum yang didalamnya berisi air dingin terdapat sistem dan lingkungan. Tentukanlah sistem pada pernyataan tersebut! Dukunglah jawaban mu dengan data serta alasan!</p> <p><b>CLAIM:</b>                      Air dingin adalah sistemnya</p> <p><b>EVIDENCE:</b>                      Menurut buku yang saya baca jika dalam sebuah termos air panas atau dingin adalah sistem sedangkan sesuatu yang berada di luar termos tersebut maka disebut lingkungan, mulai dari meja atau media diletakkannya termos.</p> <p><b>WARRANT:</b>                      Jika saya hubungkan Claim dan Evidence maka yang termasuk kedalam sistem adalah air dingin yang berada di dalam botol, atau wadahnya</p>
<p style="text-align: center;"><b>SOAL POSTEST TERMOKIMIA</b></p> <p>NAMA : Gabriella Venina O-Gultem                      KELAS : F2                      HARI/TANGGAL : Senin / 15 Jan 2024</p> <p>1) Terdapat 3 jenis sistem yaitu sistem terbuka, sistem tertutup, sistem terisolasi. Pada termos, air akan tetap panas walaupun setelah beberapa jam. Berdasarkan pernyataan tersebut, manakah sistem yang terdapat pada termos tersebut ! serta dukunglah jawabanmu dengan data dan alasan!</p> <p><b>CLAIM:</b> Sistem terisolasi</p> <p><b>EVIDENCE:</b>                      Terbuka = tidak memiliki tutup                      Tertutup = seperti botol                      Terisolasi = Seseuings dilindungi dan tidak adanya perpindahan massa dan energi</p> <p><b>WARRANT:</b>                      karena termos melindungi air sehingga tetap panas, artinya terisolasi</p>	<p style="text-align: center;"><b>SOAL POSTEST TERMOKIMIA</b></p> <p>NAMA : Saeng Bulan Tuahabinsaran Siburian                      KELAS : XI F one                      HARI/TANGGAL : Rabu 17 Januari 2024</p> <p>1) Terdapat 3 jenis sistem yaitu sistem terbuka, sistem tertutup, sistem terisolasi. Pada termos, air akan tetap panas walaupun setelah beberapa jam. Berdasarkan pernyataan tersebut, manakah sistem yang terdapat pada termos tersebut ! serta dukunglah jawabanmu dengan data dan alasan!</p> <p><b>CLAIM:</b> Sistem terisolasi</p> <p><b>EVIDENCE:</b>                      Menurut buku yang saya baca (Buku Paket) Sistem yang terisolasi adalah sistem yang tertutup dan diberi ruang atau rongga. Sehingga ada pembatas antara sistem dan juga lingkungan.</p> <p><b>WARRANT:</b>                      Sistem termos termasuk sistem terisolasi karena ada rongga antara tabung air dan juga lingkungan luar sehingga suhu air bisa bertahan lebih lama dan tidak langsung melepas Panas pada air. Hal inilah yg menyebabkan termos tidak panas meskipun diisi dengan air yang sangat panas.</p>

**Perbandingan skala posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol**

SOAL POSTTEST TERMOKIMIA

NAMA : M. Iffan Pratomo  
 KELAS : XI F4  
 HARI/TANGGAL : 22-01-2024

1) Berdasarkan data diketahui bahwa:  
 $\Delta H_f \text{CO}_2(\text{g}) = -394,5 \text{ kJ/mol}$   
 $\Delta H_f \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -240 \text{ kJ/mol}$   
 $\Delta H_f \text{C}_2\text{H}_2 = -126,1 \text{ kJ/mol}$   
 $\Delta H_f \text{CH}_3\text{-O-CH}_3 = -184,1 \text{ kJ/mol}$

Jika elpiji dianggap hanya berisi  $\text{C}_2\text{H}_2$  saja, manakah nilai kalor terbesar yang dihasilkan pada pembakaran 1 kg elpiji :  $2\text{C}_2\text{H}_2 + 13\text{O}_2 \Rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$   
 dengan 1 kg DME :  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + 3\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ . Dukunglah jawaban mu berdasarkan data dan alasan!

CLAIM: 1 kg elpiji

EVIDENCE:

1 kg Elpiji  $\Delta H = \sum H_f \text{Produk} - \sum H_f \text{reaktan}$   
 $= (8(-394,5) + 10(-240)) - (2(-126,1) + 13(0))$   
 $= (8(-394,5) + 10(-240)) - (-252,2)$   
 $= -5556 + 184,2$   
 $= -5371,8 \text{ kJ/mol}$   
 $-Q = \Delta H \cdot n$   
 $= -5371,8 \cdot 0,001$   
 $= -5,3718$

1 kg DME  $\Delta H = (2(-394,5) + 3(-240)) - (-184,1 + 3(0))$   
 $= (-789 + 31-240) - (-184,1)$   
 $= -1509 + 184,1$   
 $= -1324,9 \text{ kJ/mol}$   
 $-Q = \Delta H \cdot n$   
 $= -1324,9 \cdot 0,001$   
 $= -1,3249$

WARRANT:  
 Pada 1 kg elpiji = 53,038  
 1 kg DME = 26,498  
 maka yang terbesar adalah 1 kg elpiji

SOAL POSTTEST TERMOKIMIA

NAMA : Febi Amelia  
 KELAS : XI 1  
 HARI/TANGGAL : Rabu, 24-01-2024

1) Berdasarkan data diketahui bahwa:  
 $\Delta H_f \text{CO}_2(\text{g}) = -394,5 \text{ kJ/mol}$   
 $\Delta H_f \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -240 \text{ kJ/mol}$   
 $\Delta H_f \text{C}_2\text{H}_2 = -126,1 \text{ kJ/mol}$   
 $\Delta H_f \text{CH}_3\text{-O-CH}_3 = -184,1 \text{ kJ/mol}$

Jika elpiji dianggap hanya berisi  $\text{C}_2\text{H}_2$  saja, manakah nilai kalor terbesar yang dihasilkan pada pembakaran 1 kg elpiji :  $2\text{C}_2\text{H}_2 + 13\text{O}_2 \Rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$   
 dengan 1 kg DME :  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + 3\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ . Dukunglah jawaban mu berdasarkan data dan alasan!

CLAIM: Pada 1 kg elpiji

EVIDENCE:

$2\text{C}_2\text{H}_2 + 13\text{O}_2 \Rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$   
 $\Delta H = \sum H_f \text{produk} - \sum H_f \text{reaktan}$   
 $\Delta H = (8(-394,5) + 10(-240)) - (2(-126,1) + 13(0))$   
 $= (-3156 + (-2400)) - (-252,2)$   
 $= -5303,8 \text{ kJ/mol}$   
 maka  $\Delta H = \frac{-Q}{n}$   
 $-5303,8 = \frac{-Q}{0,001}$   
 $Q = 53,038$

$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + 3\text{O}_2 \Rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 $\Delta H = \sum H_f \text{produk} - \sum H_f \text{reaktan}$   
 $\Delta H = (2(-394,5) + 3(-240)) - (-184,1)$   
 $= (-789 + 31-240) - (-184,1)$   
 $= (-1509 + 184,1)$   
 $= -1324,9 \text{ kJ/mol}$   
 maka  $\Delta H = \frac{-Q}{n}$   
 $-1324,9 = \frac{-Q}{0,001}$   
 $Q = 26,498$

WARRANT:  
 Berdasarkan data diatas mencari  $\Delta H$  dengan rumus  $\Delta H = \sum H_f \text{produk} - \sum H_f \text{reaktan}$   
 lalu mencari kalor terbesar melalui rumus  $\Delta H = \frac{-Q}{n}$  sehingga nilai  
 kalor terbesar didapat 53,038 pada 1 kg elpiji, sedangkan pada 1 kg DME  
 kalor sebesar 26,498

**Lampiran 11 Data Uji N-Gain Kelas Eksperimen Dan Kontrol**

**Data uji N-gain kelas TTW Berorientasi Argumentasi**

NO SISWA	Kemampuan Argumentasi Siswa		N-gain Skor	N-gain Persen (%)
	Pretest	Posttest		
1	10	80	0,78	77,78
2	27	87	0,82	82,19
3	23	90	0,87	87,01
4	23	77	0,70	70,13
5	27	90	0,86	86,30
6	13	87	0,85	85,06
7	7	80	0,78	78,49
8	10	83	0,81	81,11
9	13	80	0,77	77,01
10	20	83	0,79	78,75
11	27	90	0,86	86,30
12	27	90	0,86	86,30
13	13	87	0,85	85,06
14	20	77	0,71	71,25
15	23	90	0,87	87,01
16	17	73	0,67	67,47
17	10	77	0,74	74,44
18	10	87	0,86	85,56
19	10	67	0,63	63,33
20	17	73	0,67	67,47
21	27	90	0,86	86,30
22	17	70	0,64	63,86
23	20	80	0,75	75,00
24	13	93	0,92	91,95
25	17	73	0,67	67,47
26	23	90	0,87	87,01
27	17	73	0,67	67,47
28	20	80	0,75	75,00
29	33	93	0,90	89,55
30	10	87	0,86	85,56
31	17	83	0,80	79,52
32	7	77	0,75	75,27
33	10	67	0,63	63,33
34	23	83	0,78	77,92
35	7	80	0,78	78,49
36	23	83	0,78	77,92
JUMLAH			28,16	2819,64
RATA-RATA			0,78	78,32
KATEGORI			Tinggi	Efektif

**Data uji N-gain kelas TTW Original**

NO SISWA	Kemampuan Argumentasi Siswa		N-gain Skor	N-gain Persen (%)
	Pretest	Posttest		
1	10	70	0,67	66,67
2	33	83	0,75	74,63
3	17	80	0,76	75,90
4	13	77	0,74	73,56
5	13	67	0,62	62,07
6	20	70	0,63	62,50
7	20	70	0,63	62,50
8	13	70	0,66	65,52
9	23	80	0,74	74,03
10	13	73	0,69	68,97
11	27	77	0,68	68,49
12	13	73	0,69	68,97
13	20	73	0,66	66,25
14	27	77	0,68	68,49
15	20	83	0,79	78,75
16	23	77	0,70	70,13
17	27	83	0,77	76,71
18	7	73	0,71	70,97
19	27	77	0,68	68,49
20	13	73	0,69	68,97
21	17	67	0,60	60,24
22	10	67	0,63	63,33
23	13	73	0,69	68,97
24	27	73	0,63	63,01
25	7	73	0,71	70,97
26	17	70	0,64	63,86
27	13	70	0,66	65,52
28	10	67	0,63	63,33
29	17	73	0,67	67,47
30	13	70	0,66	65,52
31	10	77	0,74	74,44
32	23	70	0,61	61,04
33	7	70	0,68	67,74
34	17	63	0,55	55,42
35	23	67	0,57	57,14
36	20	77	0,71	71,25
JUMLAH			24,32	2431,82
RATA-RATA			0,67	67,55
KATEGORI			Sedang	Cukup Efektif

**Lampiran 12 Dokumentasi Penelitian**

**Pertemuan 1 kelas eksperimen**



**Pertemuan 1 kelas kontrol**



**Pertemuan 2 kelas eksperimen**



**Pertemuan 2 kelas control**





**Pertemuan 3 kelas eksperimen**

**Pertemuan 3 kelas kontrol**



## Lampiran 13 Surat Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 8 KOTA JAMBI**



Jl. Marsda Surya Dharma Km. 8, Kenaliasam, Kotabaru, Jambi  
laman sman8kotajambi.sch.id, posel sman8kotajambi@gmail.com

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor: 422/088/SMA.8/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Sekolah SMA Negeri 8 Kota Jambi dengan ini menerangkan:

nama : Ester Margaretha Siburian  
NIM : A1C120005  
program studi : Pendidikan Kimia  
jurusan : PMIPA  
maksud : Penelitian  
judul : "Efektifitas Model Pembelajaran *Think Talk Write* Berorientasi Argumentasi dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Termokimia di SMA"

Berdasarkan Surat Permohonan Izin Penelitian Nomor 147/UN21.3/PT.01.04/2024 tanggal 12 Januari 2024 dari Universitas Jambi, nama tersebut di atas memang benar telah melakukan Penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 8 Kota Jambi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jambi, 29 Januari 2024  
Kepala,



Fetmirwati S.Pd, M.Pd  
NIP. 19650627 199003 2 002