

**PENGARUH MEDIA *HYDROCARBON CHEMISTRY E-COMIC* (HYCHEMIC)
TERINTEGRASI *SOCIO SCIENTIFIC ISSUES* (SSI) TERHADAP
PENINGKATKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Diajukan oleh:

ICAH HAMIDAH

NIM: 2108076054

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

2025

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Icah Hamidah

NIM : 2108076054

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGARUH MEDIA *HYDROCARBON CHEMISTRY E-COMIC*
TERINTEGRASI *SOCIO SCIENTIFIC ISSUES* TERHADAP
PENINGKATAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**

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

Semarang, 17 Juni 2025

Pembuat pernyataan


Icah Hamidah
2108076054

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Media *Hydrocarbon Chemistry E-comic* (HYCHEMIC) Terintegrasi *Socio Scientific Issues* (SSI) Terhadap Peningkatan Literasi sains Peserta Didik

Penulis : Icah Hamidah

NIM : 2108076054

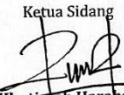
Program Studi : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 07 Juli 2025

Dewan Penguji

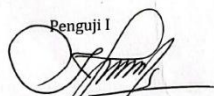
Ketua Sidang


Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 199212202019032019

Sekretaris Sidang


Fachri Hakim, M.Pd
NIP. 199108032023211021

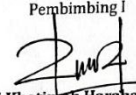
Penguji I


Julia Mardhiya, M.Pd
NIP. 199310202019032014

Penguji II


Mohammad Agus Prayitno, M.Pd
NIP. 198505022019031008

Pembimbing I


Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 199212202019032019

Pembimbing II


Fachri Hakim, M.Pd
NIP. 199108032023211021



NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 17/06/2025

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

Assalamuallaikum Wr.Wb

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

Judul : Pengaruh Media *Hydrocaron Chemistry E-comic* Terintegrasi *Socio Scientific Issues*
Terhadap Peningkatan Literasi Sains Peserta Didik

Penulis : Icah Hamidah

NIM : 2108076054

Program Studi : Pendidikan Kimia

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

Wassalamuallaikum Wr.Wb.

Pembimbing I



Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 199212202019032019

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 17/06/2025

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

Assalamuallaikum Wr.Wb

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

Judul : Pengaruh Media *Hydrocaron Chemistry E-comic* Terintegrasi *Socio Scientific Issues* Terhadap Peningkatan Literasi Sains Peserta Didik

Penulis : Icah Hamidah

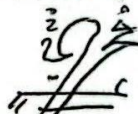
NIM : 2108076054

Program Studi : Pendidikan Kimia

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

Wassalamuallaikum Wr.Wb.

Pembimbing II



Fachri Hakim, M.Pd

NIP. 199408032023211021

ABSTRAK

Media pembelajaran memiliki peran penting dalam mendukung proses belajar mengajar. Keterbatasan dalam penggunaan media pembelajaran menjadi fokus penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media hychemic terintegrasi SSI terhadap kemampuan literasi sains peserta didik dan untuk mengetahui peningkatan literasi sains peserta didik setelah menggunakan media hychemic terintegrasi SSI. Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperiment* dengan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen menggunakan media hychemic terintegrasi SSI, sedangkan kelas kontrol menggunakan buku paket yang tersedia. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 10 Semarang. Pengumpulan data dilakukan melalui tes, wawancara, angket dan dokumentasi. Hasil nilai uji *independent sample t-test* pada penelitian menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa H_a diterima. Uji N-gain pada penelitian ini didapatkan sebesar 0,73 kategori "Tinggi". Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media hychemic terintegrasi SSI memiliki pengaruh yang signifikan terhadap literasi sains peserta didik. Temuan ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan media pembelajaran yang lebih menarik bagi peserta didik. Penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI bukan hanya memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap materi hidrokarbon, tetapi juga meningkatkan literasi sains peserta didik.

Kata kunci: Hidrokarbon, Literasi sains, Media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI

KATA PENGANTAR

Assalamuallaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirabbil'alamin, puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, taufik, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang selalu kita nantikan syafaatnya di hari akhir nanti. Skripsi dengan judul "*Pengaruh Media Hydrocarbon Chemistry E-comic (HYCHEMIC) Terintegrasi Socio Scientific Issues (SSI) Terhadap Peningkatan Literasi Sains Peserta Didik*" ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa dukungan, masukan dan saran dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar Ali, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Wirda Udaibah, S.Si, M.Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
4. Lenni Khotimah Harahap, M.Pd dan Fachri Hakim, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah memberikan

bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi dengan baik.

5. Dr. Suwahono, M.Pd selaku validator instrumen I yang telah bersedia memberikan kritik, masukan dan saran.
6. Mohammad Agus Prayitno, M.Pd selaku validator instrumen II yang telah bersedia memberikan kritik, masukan dan saran.
7. Segenap dosen Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
8. Shinta Karniawati, S.Pd., Gr selaku guru kimia di SMA Negeri 10 Semarang yang senantiasa membimbing dan mendengarkan keluh kesah penulis selama penelitian.
9. Segenap guru SMA Negeri 10 Semarang yang sudah membantu dan memberikan kesempatan kepada penulis melakukan riset untuk menyelesaikan skripsi
10. Orang tua penulis, Bapak Ipad dan Umi Aas yang senantiasa mencurahkan doa, dukungan, dan cinta kasihnya.
11. Saudara penulis, Anan Hidayat, Ipat Fatmawati, Ipat Kholipah, M.Ipan Al-kahfi, Dafi Aprianto dan Vevih Ramdania Septiani yang senantiasa mewarnai hari-hari penulis dengan tawa dan keributan.

12. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Kimia angkatan 2021, khususnya PK-B yang telah memberikan dukungan.
13. Keluarga besar PK IMM Paripatetik UIN Walisongo yang senantiasa mewarnai hari penulis selama perkuliahan.
14. Keluarga besar Asrama Siti Walidah khususnya teman satu angkatan Suci, Ifa, Diva, Mila, Afi yang senantiasa mendukung dan mendengarkan keluh kesah penulis selama menyusun skripsi.
15. Teman-teman PLP SMA Negeri 10 Semarang yang telah membantu penulis pada saat penelitian.
16. Peserta didik XI-4 dan XI-5 SMA Negeri 10 Semarang yang telah berpartisipasi dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
17. Semua pihak yang telah berkontribusi dan memberikan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Penulis mengucapkan terimakasih, semoga kebaikan mereka diberikan pahala oleh Allah SWT.

Semarang, 17 Juni 2025

Penulis

Icah Hamidah

NIM.2108076054

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II	14
LANDASAN PUSTAKA	14
A. Kajian Teori	14
B. Kajian Penelitian yang Relevan	62
C. Kerangka Berfikir	65
D. Hipotesis Penelitian	68
BAB III	69
METODE PENELITIAN	69

A.	Jenis Penelitian.....	69
B.	Tempat dan Waktu Penelitian	70
C.	Populasi dan Sampel Penelitian	70
D.	Definisi Oprasional Variabel	71
E.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	72
F.	Validitas dan Reliabilitas Instrumen	77
I.	Teknik Analisis Data.....	83
BAB IV.....		90
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		90
A.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	90
B.	Hasil Uji Hipotesis	99
C.	Pembahasan	104
D.	Keterbatasan Penelitian.....	117
BAB V		118
SIMPULAN DAN SARAN.....		118
A.	Simpulan	118
B.	Implikasi	118
C.	Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA		121
LAMPIRAN-LAMPIRAN		133
RIWAYAT HIDUP.....		250

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2. 1	Indikator-Indikator Literasi Sains OECD 2013	40
Tabel 3.1	Desain Penelitian	69
Tabel 3.2	Kriteria Jumlah Ahli dan Penentuan Validitas Isi dengan CVI	79
Tabel 3.3	Kriteria Uji Validitas Isi	79
Tabel 3.4	Klasifikasi Reliabilitas Tes	81
Tabel 3.5	Kategori Tingkat Kesukaran Soal	82
Tabel 3.6	Kategori Daya Beda Soal	83
Tabel 3.7	Kategori N-gain	89
Tabel 4.1	Hasil Uji Normalitas	91
Tabel 4.2	Hasil Uji Homogenitas	92
Tabel 4.3	Hasil Uji Validitas Isi	94
Tabel 4.4	Hasil Uji Validitas Empiris	95
Tabel 4.5	Hasil Uji Tingkat Kesukaran	96
Tabel 4.6	Hasil Uji Daya Beda Soal	97
Tabel 4.7	Hasil Uji Prasyarat Instrumen Soal	98
Tabel 4.8	Rata-rata nilai <i>pretest-posttest</i>	100
Tabel 4.9	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>	100
Tabel 4.10	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>	101
Tabel 4.11	Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	101
Tabel 4.12	Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	102
Tabel 4.13	Hasil Uji <i>Independent Sampel t-test</i>	103
Tabel 4.14	Hasil Uji N-gain	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Tampilan <i>Hydrocarbon Chemistry E-comic</i> terintegrasi SSI	36
Gambar 2. 2	Kerangka Berpikir	66
Gambar 4.1	Jawaban peserta didik sebelum pembelajaran dengan media hychemic terintegrasi SSI	113
Gambar 4.2	Jawaban peserta didik setelah pembelajaran dengan media hychemic terintegrasi SSI	113
Gambar 4.3	Perbedaan Nilai Rata-rata Aspek Kemampuan Literasi sains Kelas Eksperimen	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kisi-Kisi dan Jawaban Wawancara Guru Kimia	13
Lampiran 2	Angket Pra riset Peserta Didik	135
Lampiran 3	Jawaban Angket Pra riset Peserta Didik	138
Lampiran 4	Kisi-kisi Instrumen Tes Soal Literasi Sains (Uji Coba)	145
Lampiran 5	Instrumen Tes Soal Literasi Sains (Uji Coba)	172
Lampiran 6	Hasil Validasi Instrumen dari dua Validator	183
Lampiran 7	Hasil Perhitungan Uji Validitas Isi – Aspek Asesmen	187
Lampiran 8	Hasil Perhitungan Uji Validitas Isi – Aspek Kebahasaan	188
Lampiran 9	Hasil Perhitungan Uji Validitas Isi – Aspek Konstruksi	190
Lampiran 10	Hasil Perhitungan Uji Validitas Isi – Aspek Materi	191
Lampiran 11	Hasil validasi Uji Coba Instrumen Kelas XII	193
Lampiran 12	Hasil Perhitungan Uji Validitas Empiris	195
Lampiran 13	Hasil Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran	197
Lampiran 14	Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas Butir Soal	198
Lampiran 15	Hasil Perhitungan Uji Daya Beda Soal	198
Lampiran 16	Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Sains (yang digunakan dalam penelitian)	199

Lampiran 17	Instrumen Tes Soal Literasi Sains (yang digunakan dalam penelitian)	214
Lampiran 18	Nilai PTS Peserta Didik Kelas XI	221
Lampiran 19	Hasil Uji Normalitas Prasyarat Pengambilan Sampel	225
Lampiran 20	Hasil Uji Homogenitas Prasyarat Pengambilan Sampel	225
Lampiran 21	Modul Ajar	226
Lampiran 22	Hasil Uji <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Kontrol	242
Lampiran 23	Hasil Uji <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Eksperimen	243
Lampiran 24	Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas <i>Pretest</i>	244
Lampiran 25	Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas <i>Posttest</i>	244
Lampiran 26	Hasil Uji Hipotesis (<i>Independent Sample t-test</i>)	245
Lampiran 27	Hasil Uji N-gain	245
Lampiran 28	Dokumentasi Pembelajaran	246
Lampiran 29	Surat Izin Penelitian	248
Lampiran 30	Surat Keterangan Telah Melakukan Riset	250

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mata pelajaran kimia pada jenjang SMA/MA mencakup berbagai materi yang memuat prinsip, teori, hukum dan fakta berdasarkan karya ilmiah dan temuan ahli. Kimia dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit karena konsepnya yang kompleks dan abstrak seperti proses reaksi, yang melibatkan pergerakan partikel tak kasatmata sehingga tidak dapat diamati secara langsung (Sukmawati, 2019). Mata pelajaran kimia juga memuat perhitungan dan reaksi kimia yang dianggap baru oleh peserta didik (Ristiyan dan Bahriah, 2016).

Berdasarkan hasil angket terdapat 93,3% peserta didik yang masih beranggapan bahwa mata pelajaran kimia itu sulit. Hal tersebut dikarenakan materi kimia mencakup banyak teori yang bersifat abstrak, banyak rumus dan banyak istilah asing yang baru ditemukan. Salah satu materi pembelajaran kimia yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah hidrokarbon. Berdasarkan hasil angket terdapat 63,3% peserta didik yang masih kesulitan pada materi hidrokarbon dikarenakan banyaknya jenis senyawa

dan rumus struktur yang beragam sehingga sulit untuk mengingat dan menghafalnya.

Menurut Sari dan Harini (2015), materi hidrokarbon menjadi salah satu materi yang sulit karena berisi banyak teori. Materi hidrokarbon juga bervariasi, dengan sub bab yang banyak serta nama-nama senyawa yang masih tergolong baru bagi peserta didik sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar menjadi rendah (Putra dan Kartini, 2020). Banyak kegiatan dalam kehidupan sehari-hari yang tanpa disadari merupakan bagian dari penerapan materi hidrokarbon, namun pada praktiknya dalam kegiatan belajar mengajar, guru jarang mengaitkan dengan kegiatan di lingkungan. Hal tersebut mengakibatkan peserta didik kurang minat dan kurang memahami konsep materi pembelajaran dikarenakan kurang jelasnya kebermanfaatan dalam kehidupan (Taruklimbong dan Murniarti, 2024).

Salah satu contoh penerapan materi hidrokarbon dalam kehidupan adalah pada penggunaan bahan bakar dan minyak bumi (Kristin, Astuti and Wulandari, 2019). Proses pengolahan minyak bumi menghasilkan hidrokarbon yang digunakan sebagai bahan utama pembuatan bahan

bakar (Fuad *et al.*, 2022). Bahan bakar kendaraan menimbulkan polutan yang dapat menyebabkan pemanasan global. Oleh karena itu, peserta didik membutuhkan literasi sains. Literasi sains dapat membantu peserta didik untuk ikut serta dalam memaknai sikap masyarakat terhadap isu-isu ilmiah terkait dengan lingkungan sekitar.

Menurut Jufri (2017), literasi sains sangat penting untuk mengevaluasi sejauh mana peserta didik dapat menghubungkan konten pembelajaran dengan fenomena yang ada di lingkungan. Literasi sains merupakan kemampuan menggunakan ilmu pengetahuan untuk membuat keputusan tentang alam dan membuat perubahan melalui aktivitas manusia (OECD, 2013). Adapun menurut DeBoer (2000), literasi sains tidak hanya mencakup materi pelajaran saja, tetapi juga pemahaman tentang berbagai aspek proses sains serta kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan proses tersebut dalam situasi nyata yang dihadapi peserta didik.

Hasil studi PISA (*Program for International Student Assesment*), menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia memiliki tingkat literasi sains yang rendah dan di bawah rata-rata OECD. Hasil data PISA tahun

2018, tingkat literasi sains peserta didik Indonesia berada pada peringkat ke-70 dari 79 negara dengan skor 389, skor rata-rata skor global 489 (OECD, 2019). Adapun hasil studi PISA 2022, tingkat literasi sains peserta didik Indonesia naik 6 posisi dari tahun 2018 dengan skor 383, skor rata-rata global 485 (OECD, 2022). Berdasarkan hasil data PISA, literasi sains peserta didik Indonesia mengalami peningkatan tetapi masih dibawah rata-rata OECD. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia masih mengalami kesulitan untuk memahami konsep sains dan fenomena yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil wawancara dengan guru kimia SMA 10 Semarang, 15% peserta didik memiliki tingkat literasi sains yang masih rendah. Rendahnya literasi sains dikarenakan dari pribadi peserta didik yang masih kurang tertarik terhadap literasi, juga pada proses pembelajaran yang kurang mengaitkan dengan peristiwa yang terjadi di lingkungan. Faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya literasi sains pada peserta didik diantaranya, metode dan model pembelajaran serta sarana dan prasana sekolah (Suparya, I Wayan Suastra and Putu Arnyana, 2022).

Proses pembelajaran yang kurang menekankan literasi sains menyebabkan peserta didik kesulitan untuk menerapkan konsep yang sudah dipelajari pada kegiatan sehari-hari guna menyelesaikan masalah yang dialami (Wibowo dan Ariyatun, 2020).

Hasil wawancara dengan guru kimia SMA 10 Semarang, menyampaikan bahwa peningkatan literasi sains sangat dibutuhkan di SMA 10 Semarang utamanya pada pembelajaran kimia. Hal tersebut dikarenakan banyak aktivitas dalam kehidupan berkaitan erat dengan materi kimia, yang harapannya peserta didik dapat menerapkan pemahamannya dan mampu memecahkan masalah. Pemerintah berupaya untuk meningkatkan literasi sains peserta didik dengan menerapkan perubahan kurikulum sesuai kebutuhan pada abad 21, sebagaimana tertuang dalam Permendikbud nomor 20 tahun 2016. Guna meningkatkan literasi sains perlu mengaitkan konsep sains dengan isu-isu sosial ilmiah yang berkembang di masyarakat. Masalah-masalah ini disebut dengan *Socio Scientific Issues* (Rostikawati dan Permanasari, 2016).

Socio Scientific Issues adalah strategi yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang hubungan antara sains dan kehidupan sosial serta

meningkatkan konteks pembelajaran sains (Wongsri, 2010). Strategi pembelajaran SSI memanfaatkan moral dan etika untuk menyampaikan informasi sains dalam konteks masalah sosial. Metode tersebut dapat mengembangkan pengetahuan peserta didik secara lebih mandiri dengan bantuan guru (Sofiana dan Wibowo, 2019).

Penelitian oleh Sadler dan Zeidler (2009), menyatakan bahwa pembelajaran berbasis SSI memiliki potensi untuk meningkatkan penalaran moral peserta didik, sehingga berkontribusi pada perkembangan moral peserta didik secara keseluruhan. Menurut Wongsri (2010), pendekatan pembelajaran SSI memiliki potensi untuk meningkatkan literasi sains peserta didik dan membantu peserta didik menjadi warga negara yang bertanggung jawab. Proses memahami dan mempelajari ilmu kimia yang berkaitan dengan masalah sosial membutuhkan media pendukung. Media pembelajaran ini akan membuat materi lebih jelas dan membuat materi lebih mudah dipahami peserta didik (Herawati dan Muhtadi, 2018).

Media pembelajaran adalah salah satu pendukung dalam kegiatan belajar mengajar, berfungsi

sebagai perantara dalam proses transfer ilmu pengetahuan kepada peserta didik. Namun, pada kenyataannya dalam proses belajar mengajar masih banyak peserta didik merasa bosan, dikarenakan penggunaan media yang kurang bervariasi dan kurang optimal (Rusiadi, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru kimia SMA 10 Semarang, menyampaikan bahwa penggunaan media pembelajaran di kelas sudah cukup baik. Media yang digunakan diantaranya molimot, LKPD dan buku paket kimia tetapi, penggunaan media pembelajaran dengan pendekatan SSI belum pernah diterapkan. Hal ini disebabkan metode pembelajaran yang digunakan yaitu metode ceramah menyesuaikan materi pada buku paket, sesekali diselengi oleh games, sehingga belum menerapkan SSI dalam pembelajaran. Selain itu, kurangnya motivasi dan partisipasi peserta didik karena tidak semua peserta didik tertarik dengan isu-isu sosial dan ilmiah.

Salah satu media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik adalah komik (Rahma dan Kusumawati, 2024). Komik sudah dikenal lama oleh masyarakat sebagai sarana

informasi ataupun hiburan. Komik tidak hanya memuat cerita, tetapi mengkolaborasikannya dengan gambar, sehingga menarik untuk dibaca (Wibowo dan Koeswanti, 2021). Seiring perkembangan zaman, komik tidak hanya berbentuk media cetak tetapi mulai berkembang ke ranah digital, atau yang lebih dikenal dengan *e-comic*. Purnamasari dan Wahyuni (2017), memaparkan bahwa *e-comic* memiliki potensi sebagai media pembelajaran yang menarik, karena *e-comic* memadukan tulisan dan gambar yang sifatnya edukatif dan tergolong fleksibel dalam pemakaiannya.

Hal tersebut didukung oleh hasil wawancara guru kimia SMA 10 Semarang yang menyatakan bahwa media pembelajaran *e-comic* dapat dikategorikan efektif dengan memperhatikan materi pembelajarannya. Berdasarkan hasil angket sebanyak 70% peserta didik tertarik untuk menggunakan media *e-comic* dalam pembelajaran. Ketertarikan ini dikarenakan tampilan media komik lebih menarik dan tidak membosankan serta dapat membantu memahami materi lebih mudah dengan ilustrasi dan narasi yang terdapat dalam komik.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Media

Hydrocarbon Chemistry e-comic Terintegrasi Socio Scientific Issues Terhadap Peningkatan Literasi Sains Peserta Didik". Media yang diterapkan pada penelitian ini adalah media yang dikembangkan oleh Alifia (2023) yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Hychemic (*Hydrocarbon Chemistry E-comic*) Terintegrasi Socio Scientific Issues (SSI)". Media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid, dengan rata-rata dari validator ahli materi dan media sebesar 0,98. Mendapat respon peserta didik dengan kategori sangat baik mencapai nilai rata-rata sebesar 88,33%, namun media tersebut belum diimplementasikan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, sangat diperlukan adanya pembaharuan yang inovatif dan sejalan dengan perkembangan zaman khususnya dalam pemanfaatan media pembelajaran. Oleh karena itu, penerapan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI dapat dijadikan sebagai salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengupayakan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

Sesuai latar belakang masalah diatas, maka peneliti mengidentifikasi masalah yang muncul sebagai berikut:

1. Materi hidrokarbon dianggap sulit oleh peserta didik.
2. Kemampuan literasi sains peserta didik masih rendah.
3. Media pembelajaran kurang bervariasi.
4. Materi pembelajaran kurang mengaitkan dengan contoh kehidupan sehari-hari.
5. Guru belum pernah menggunakan media pembelajaran *e-comic* terintegrasi SSI.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, sehingga dalam penelitian ini dibatasi:

1. Guru belum pernah menggunakan media pembelajaran *e-comic* terintegrasi SSI, sehingga dalam penelitian ini menggunakan media *e-comic* terintegrasi SSI yang disebut dengan *Hychemic (Hydrocarbon Chemistry e-comic)* terintegrasi SSI (*Socio Scientific Issues*).
2. Materi hidrokarbon dianggap sulit oleh peserta didik, sehingga dalam penelitian ini menggunakan materi hidrokarbon.

3. Kemampuan literasi sains peserta didik masih rendah, sehingga dalam penelitian ini mengukur kemampuan literasi sains peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI terhadap literasi sains peserta didik materi hidrokarbon?
2. Bagaimana peningkatan literasi sains peserta didik setelah menggunakan media hychemic terintegrasi SSI pada materi hidrokarbon?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI terhadap literasi sains peserta didik pada materi hidrokarbon.
2. Mengetahui peningkatan literasi sains peserta didik setelah menggunakan media hychemic terintegrasi SSI pada materi hidrokarbon

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mempunyai beberapa manfaat, diantaranya:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi dalam meningkatkan pengetahuan, referensi dan cara pandang baru dalam bidang pendidikan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran di lingkungan sekolah, guna mendukung pencapaian tujuan yang telah ditetapkan dalam kurikulum.

b. Bagi Pendidik

Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam menentukan media pembelajaran yang tepat dan efisien.

c. Bagi Peserta Didik

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai motivasi untuk membangkitkan semangat belajar di sekolah.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini sebagai bahan kajian lebih lanjut dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan khususnya kemampuan literasi sains.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

Penelitian yang berjudul “Pengaruh media *Hydrocarbon Chemistry E-comic* (HYCHEMIC) terintegrasi *Socio Scientific Issues* (SSI) terhadap peningkatan literasi sains peserta didik” yang menggunakan landasan teori sebagai berikut:

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan sarana yang digunakan untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran dengan cara menyalurkan materi pembelajaran dari guru ke peserta didik, sehingga peserta didik merasa tertarik untuk mengikuti pembelajaran (Kristanto, 2016). Media pembelajaran juga didefinisikan sebagai segala sesuatu yang digunakan oleh guru sebagai penghubung dengan peserta didik, yang mana didalamnya terdapat informasi yang ditujukan agar menstimulus peserta didik sehingga mendapatkan pembelajaran yang bermakna dan berkesan (Hasan *et al.*, 2021).

Media adalah segala sesuatu yang dimiliki indera yang berfungsi sebagai perantara atau alat untuk komunikasi dalam proses belajar mengajar (Ahmad, 1997) dan Suartama (2019) media adalah semua bentuk perantara yang digunakan oleh yang menyebarkan ide atau gagasan kepada penerimanya.

b. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Menurut Ati et al., (2022) ciri-ciri media pembelajaran sebagai berikut:

1) Fiksatif

Media pembelajaran digunakan untuk membantu merekam, menyimpan, melestarikan suatu peristiwa atau objek. Sebagai penyerap informasi hebat, memudahkan peserta didik menerima, membangun ulang sesuai persepsinya dan menyimpan pembelajaran dalam memori jangka panjang.

2) Manipulatif

Media pembelajaran dapat memanipulasi tempat, waktu dan kejadian. Tempat yang sangat jauh, waktu yang lampau, dan kejadian di luar lingkungan belajar pada saat itu dapat

diwakili dengan media pembelajaran. Peserta didik dapat berperan seolah-olah menjadi pelaku dalam suatu kejadian.

3) Distributif

Penyebaran pembelajaran tidak terpengaruh oleh jarak. Artinya fungsi media pembelajaran akan sama meskipun menggunakan bahan berbeda.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Manfaat media pembelajaran dalam suatu proses pembelajaran yakni dapat meningkatkan motivasi serta semangat peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Hal tersebut karena konsentrasi dan perhatian peserta didik akan tertuju pada media pembelajaran yang digunakan. Selain itu, media pembelajaran juga bermanfaat untuk menyampaikan materi yang lebih luas kepada peserta didik, sehingga peserta didik bisa aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran (Handayani, 2020).

Supriyanto (2018) dalam kegiatan belajar mengajar media pembelajaran memiliki beberapa manfaat yaitu:

- 1) Media pembelajaran dapat meningkatkan serta mengarahkan perhatian peserta didik sehingga timbul motivasi belajar, interaksi yang lebih mendalam antara peserta didik dengan lingkungan sekitarnya, serta membantu peserta didik sesuai minat dan kemampuannya.
- 2) Media pembelajaran memperjelas suatu informasi sehingga memperlancar proses pembelajaran serta meningkatkan hasil belajar.
- 3) Keterbatasan waktu, ruang dan indera dapat dibantu dengan pemanfaatan media pembelajaran.
- 4) Peserta didik dapat terbantu untuk berinteraksi secara langsung dengan guru, masyarakat, maupun lingkungannya.

d. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran dikelompokkan menjadi beberapa jenis. Menurut Imanuddin dan Aziz (2020) terdapat beberapa jenis media pembelajaran antara lain:

1) Media audit/audio

Media audit/audio merupakan media yang hanya menghasilkan suara saja. Media ini kurang cocok

apabila digunakan untuk orang yang memiliki gangguan pendengaran.

2) Media visual

Media visual adalah media yang bisa digunakan melalui indera pengelihatannya saja. Media visual hanya menampilkan gambar yang diam. Contoh media ini adalah foto dan lukisan.

3) Media audio-visual

Media audio-visual adalah media yang menggunakan kombinasi suara dan gambar. Media ini mencakup berbagai bentuk seperti film, televisi, video, animasi dan presentasi multimedia.

Yaumi (2017) memaparkan bahwa media pembelajaran dibagi dalam beberapa jenis, yaitu:

1) Media cetak

Media ini merupakan media sederhana. Media cetak dapat diperoleh dengan mudah dan terjangkau. Contoh media cetak adalah modul, lembar kerja peserta didik dan lain-lain.

2) Media pameran (*Display*)

Media pameran (*display*) merupakan media yang penggunaannya dilakukan dengan memasang maupun memamerkan di tempat tertentu.

Tempat tersebut misalnya di depan kelas, disamping papan tulis, atau di suatu ruangan. Contoh media ini adalah sajadah dan sarung yang digunakan sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran agama Islam.

3) Media audio

Media audio adalah media yang dipakai dalam suatu proses pembelajaran yang hanya melibatkan pendengaran saja. Indera pendengaran relatif efektif untuk memproses informasi yang di dapat. Contoh media ini adalah MP3, radio dan audiotape.

4) Media visual

Media visual merupakan media yang dapat digunakan melalui indera pengelihatan. Media visual dibagi dalam dua jenis yaitu media visual proyeksi dan visual non proyeksi. Media visual proyeksi merupakan media visual yang berbantuan proyektor atau bisa juga berbantuan benda lain, misalnya slide. Media non proyeksi merupakan media nyata yang bisa langsung digunakan tanpa bantuan proyektor atau benda lainnya, misalnya poster, grafik dan foto.

5) Multimedia

Multimedia adalah media yang menggabungkan unsur audio, visual dan audio visual. Multimedia adalah media hasil dari perkembangan teknologi yang bersifat digital. Contoh dari multimedia adalah web belajar kemendikbud. Penggunaan multimedia dapat disesuaikan dengan kemampuan peserta didik, pengajar, serta sarana yang tersedia.

6) Perangkat komputer

Penggunaan komputer kini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran, mengingat perkembangan teknologi kini semakin melesat. Adanya komputer dapat mengunduh buku, jurnal, ataupun gambar. Selain itu, kita juga dapat berkomunikasi dengan orang lain walaupun jarak satu dengan yang lain berjauhan.

Menurut Andi (2022) media pembelajaran dibagi menjadi beberapa jenis diantaranya:

1) Media Audio

Media pembelajaran yang hanya membutuhkan indera pendengar. Informasi yang diterima dalam dua bentuk: pesan verbal, misalnya bahasa

lisan dan pesan nonverbal misalnya, musik dan bunyi tiruan.

2) Media Visual

Media pembelajaran yang hanya membutuhkan indera pengelihatan, jadi seberapa efektif penggunaan media pembelajaran ini tergantung pada kemampuan pengelihatan peserta didik. Media pembelajaran visual dibedakan menjadi dua yaitu media visual diam dan media visual gerak.

- a. Media visual diam berupa foto, ilustrasi, *flashcard*, gambar pilihan dan potongan gambar, film bingkai, poster dan lain-lain.
- b. Media visual gerak berupa gambar-gambar proyeksi bergerak seperti film bisu dan sebagainya.

3) Media Audio-Visual

Media pembelajaran yang melibatkan indera penglihatan dan pendengaran selama proses nya. Pesan atau informasi yang dapat disalurkan melalui media ini dapat berupa pesan verbal dan nonverbal, yang melibatkan pengelihatan dan pendengaran. Media pembelajaran audio-visual

dibedakan menjadi 2 yaitu media audio-visual diam dan gerak.

- a. Media audio-visual diam berupa TV diam, film rangkaian bersuara, buku dan lain sebagainya.
- b. Media audio-visual gerak berupa film TV, TV bersuara dan lain-lain.

4) Media Serbaneka

Media pembelajaran yang memanfaatkan media sesuai dengan kondisi lingkungan sekitar. Media pembelajaran serbaneka diantaranya:

- a. Papan (*board*), seperti papan tulis, papan buletin papan listrik dan papan paku.
- b. Media tiga dimensi diantaranya model, *mock up* dan diorama.
- c. Realita adalah benda-benda nyata seperti apa adanya atau asli. Contoh guru membawa ayam ke kelas atau mengajak peserta didik langsung ke kebun sekolah.
- d. Sumber belajar pada masyarakat diantaranya dengan karya wisata dan berkemah.

5) Gambar Fotografi

Foto dapat diperoleh dari beberapa sumber, misalnya dari surat kabar, lukisan, kartun ilustrasi, foto yang dapat digunakan oleh guru secara efektif dalam kegiatan belajar mengajar.

6) Peta dan Globe

Berfungsi untuk menyajikan data lokasi. Seperti keadaan permukaan (bumi, daratan, sungai-sungai, gunung-gunung) dan tempat-tempat serta arah dan jarak antar lokasi.

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan sesuatu yang digunakan oleh guru sebagai alat bantu agar tersampainya materi kepada peserta didik sehingga peserta didik lebih berminat mengikuti pembelajaran serta tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai. Media pembelajaran dibagi menjadi beberapa macam yaitu media audio, visual, dan audio-visual. Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini termasuk kedalam jenis media pembelajaran visual berupa komik.

2. Komik

a. Pengertian

Komik berasal dari bahasa Inggris "*comic*" dan dari bahasa Yunani yaitu "*komikos*" yang berarti lucu (Antika, 2018). Komik dimuat dalam bentuk cetak maupun digital. Komik digital merupakan cerita bergambar yang di dalam nya terdapat tokoh dan alur cerita untuk menyajikan suatu informasi melalui media elektronik (Hidayah, Siswandari and Sudiyanto, 2017). Seiring berkembangnya teknologi kini sudah muncul juga pemakaian kata elektronik yang ditambahkan dengan cara memberi tambahan "*e*" pada setiap kata, seperti *e-book*, *e-commerrce*, *e-learning*, dan lain-lain (Rahardjo, 2022). *E-comic* merupakan salah satu media dari hasil perkembangan teknologi.

E-comic merupakan sesuatu yang dapat meningkatkan imajinasi karena terdapat gambar di dalamnya, sehingga bisa memudahkan seseorang untuk memahami alur ceritanya (Asteria, 2009). Adanya gambar di dalam *e-comic* membuat pembaca mudah tertarik dengan *e-comic*. Keunggulan dari *e-comic* itu sendiri ialah dapat menyampaikan informasi yang mudah dimengerti dan juga menarik

(Fuldiaratman dan Minarni, 2021). Keunggulan lainnya yaitu dapat diterima oleh semua kalangan, menarik dan tentunya bisa dijadikan sebagai sumber belajar (Muqsitj, Hamid & Salehuddin, 2021). Komik dan *e-comic* sejatinya sama, perbedaanya terletak pada media penyajiannya. Komik pada umumnya menggunakan kertas (berupa cetak) dalam medianya, sedangkan *e-comic* menggunakan elektronik atau digital.

Menurut Nurliana (2018) komik ialah penerapan ilmu desain grafis dalam wujud media. Komik yang telah akrab di masyarakat menjadi salah satu media komunikasi dalam bentuk visual. Fungsi komik sendiri tergolong banyak, mulai dari sarana penyampaian informasi hingga sebagai media kritik sosial. Sebagian masyarakat menilai bahwa komik hanya bisa dinikmati oleh anak-anak saja, akan tetapi sebenarnya komik bisa dinikmati oleh semua kalangan baik anak-anak hingga orang dewasa.

b. Jenis-jenis Komik

(Jagoan Comic, diakses pada 1 Desember 2024),
Jenis-jenis komik ada beberapa macam, diantaranya:

1) Karikatur

Karikatur merupakan salah satu jenis komik yang biasa didengar, karikatur biasanya bersifat rumor bisa juga sindiran serta hanya terdiri dari satu tampilan saja.

2) Komik tahunan

Komik tahunan berarti komik yang hanya diterbitkan tiap tahun. Komik tahunan bisa juga terbit tiap beberapa bulan seiring berkembangnya dunia perkomikan.

3) Komik buku (*comic book*)

Komik buku berarti dimuat dalam media cetak seperti buku. Komik buku digolongkan menjadi beberapa jenis diantaranya komik majalah (ukurannya seperti majalah dan kertas tebal), komik kertas tipis, komik novel grafis (ceritanya panjang dan dimuat dalam seri).

4) Komik strip

Komik jenis ini memuat cerita pendek. Komik strip terdiri dari beberapa panel saja. Komik ini juga tidak hanya terpaku dengan cerita di situ saja, tetapi juga dapat dibuat bersambung.

5) Buku instruksi dalam format komik (*Intructional Comics*)

Suatu buku intruksi atau panduan juga dapat dikemas dalam bentuk komik. Salah satunya jenis *Intructional Comics* ini tidak hanya dalam bentuk buku tetapi bisa juga poster.

6) Komik ringan (*Comic Simple*)

Komik ringan atau biasa disebut *comic simple*. Komik ini biasanya dibuat dengan gambaran manual (tangan). Komik jenis ini biasanya dibuat untuk langkah awal sebagai seorang komikus.

7) Rangkaian ilustrasi (*Storyboard*)

Dunia perfilman seringkali harus membuat ilustrasi terlebih dahulu untuk mempermudah langkah selanjutnya dalam membuat film, jenis komik ini biasanya digunakan untuk hal tersebut. Bisa juga digunakan oleh komikus untuk mendesain ide-ide nya terlebih dahulu sebelum masuk ke pembuatan komik yang sesungguhnya.

8) Perencanaan dalam pikiran (*Planning on Mind*)

Komik *planning on mind* tidak tergambar nyata, hanya ada dalam pikiran para pembuatnya. Sebelum memvisualisasikan secara langsung pada suatu media, seseorang akan memikirkan

komik itu dalam pikirannya. Hal ini lah yang dimaksud dengan komik perencanaan dalam pikiran atau hanya baru dalam pikiran.

9) Komik *online* atau komik digital

Selain dalam bentuk cetak, komik juga hadir dalam bentuk digital. Komik ini menggunakan media digital/*online* dalam visualisasinya. Tidak hanya hadir di majalah ataupun koran, kini komik juga merambah ke dunia digital yang mana jangkauan pembacanya lebih luas.

10) Album komik (*Comic album*)

Komik album biasanya dibuat oleh para penggemar komik. Komik-komik ini terdiri dari berbagai jenis komik, misalnya komik strip dan karikatur. Kumpulan komik tersebut disusun dengan rapih oleh penggemar sehingga nantinya dapat dibaca kembali.

c. Manfaat Komik

Hasanah (2020) memaparkan komik memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

- 1) Peserta didik mendapatkan pengalaman yang baik ketika mendapat suatu wawasan atau informasi.

- 2) Komik dapat memberikan motivasi kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan membaca.
 - 3) Komik dapat menyalurkan emosi peserta didik dikarenakan cerita yang dimuat dalam komik tersebut, biasanya umum terjadi di masyarakat yang digambarkan pada suatu tokoh. Melalui tokoh yang dimainkan peserta didik akan merasakan apa yang dibaca.
 - 4) Komik merupakan media yang mudah dibaca. Melalui gambar yang diilustrasikan dalam komik membuat peserta didik dapat memahami informasi yang disampaikan bahkan peserta didik yang memiliki keterbatasan membaca sekalipun.
 - 5) Menumbuhkan rasa ingin tahu dan menarik imajinasi peserta didik tentang suatu informasi.
- d. Kelebihan dan Kekurangan Komik
- Zahra (2021) Komik memiliki kelebihan dan kekurangan, diantara kelebihanannya sebagai berikut:
- 1) Mampu memotivasi peserta didik karena penyajian berupa gambar. Peserta didik yang termotivasi dalam belajar akan mempermudah berjalannya proses pembelajaran.

- 2) Komik merupakan media visual yang terdiri atas gambar-gambar. Media visual dapat memberi kelancaran dalam memahami materi pembelajaran, memperkuat daya ingat serta dapat mengaitkan hubungan dunia nyata dengan cerita dalam komik.
- 3) Peserta didik dapat membaca ulang komik apabila belum paham. Komik dapat menjadikan peserta didik disiplin untuk membaca, terutama bagi peserta didik yang tidak suka membaca.

Adapun kekurangan komik itu sendiri sebagai berikut (Mardhina, 2022)

- 1) Mudahnya orang membaca komik bisa menyebabkan penolakan untuk membaca buku yang tidak bergambar.
- 2) Komik seringkali menggambarkan kalimat-kalimat yang kurang baik.
- 3) Komik sering menunjukkan adegan kekerasan.
- 4) Komik biasanya juga menunjukkan adegan percintaan yang terlalu menonjol.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa komik merupakan penerapan desain grafis dalam wujud media. Komik menggabungkan antara seni dengan sastra. Ada

macam-macam komik yang sudah dipaparkan, salah satunya adalah komik digital. Komik memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan tersebut tergolong positif untuk proses pembelajaran. Kekurangan komik dapat diminimalisir dengan menggambarkan komik yang menyesuaikan dengan kebutuhan dan ketepatan untuk pembelajaran. Komik digital dapat disebut dengan *e-comic*. *E-comic* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran kimia khususnya materi hidrokarbon.

Komik yang digunakan dalam penelitian ini berbasis teknologi sehingga dikenal dengan *e-comic*. *e-comic* yang digunakan terintegrasi *Socio Scientific Issues* (SSI) dalam bentuk *flipbook* yang didalamnya memuat materi hidrokarbon bagian isomer dan reaksi pada senyawa hidrokarbon.

3. *Socio Scientific Issues* (SSI)

a. Pengertian *Socio Scientific Issues* (SSI)

Socio Scientific Issues merupakan salah satu strategi dalam pembelajaran. Disebut sebagai strategi pembelajaran karena memiliki kerangka teoritis dan dapat diterapkan secara praktis (Yuliastini, Rahayu and Fajaroh, 2016). SSI merupakan kajian yang menggabungkan perspektif sains dan masalah sosial

budaya (Putri et al., 2022). Istiana et al., (2019) memaparkan juga bahwa SSI merupakan isu-isu yang bersifat kontroversial yang dilibatkan dalam pembelajaran sains. Karakter isu yang bersifat kontroversial ini memiliki elemen tambahan yang membutuhkan penalaran logis untuk menghasilkan solusi yang sesuai dengan masalah yang dibahas (Zeidler *et al.*, 2009).

Dalam bidang pendidikan sains, SSI memiliki peran yang sangat penting karena membantu pengajar dalam menjelaskan secara ilmiah materi yang dipelajari kepada peserta didik dengan menggunakan perantara SSI tersebut. Contohnya adalah penerapan nuklir, pencemaran lingkungan dan pemanasan global (Rahayu, 2015).

b. Manfaat *Socio Scientific Issues* (SSI)

Beberapa manfaat pembelajaran sains yaitu (Lathifah dan Susilo, 2015):

- 1) Menyadarkan peserta didik tentang sains, sehingga dapat menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Memupuk kesadaran sosial peserta didik, sehingga dapat mempertimbangkan penalaran peserta didik.

- 3) Membantu proses berpikir ilmiah dan bernalar peserta didik.
- 4) Meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, diantaranya menganalisis, menarik kesimpulan, menjelaskan, mengevaluasi serta kemampuan mengontrol peserta didik.

c. Peran Penting *Socio Scientific Issues* (SSI)

SSI memiliki beberapa peran penting dalam pembelajaran, diantaranya (Yuliastini, Rahayu & Fajaroh, 2016):

- 1) Dapat meningkatkan kemampuan informasi ilmiah.
- 2) Menjadi aspek penting dalam literasi sains.
- 3) Sebagai bentuk apresiasi terhadap hakikat sains.
- 4) Dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berargumentasi.
- 5) Dapat menjadikan pembelajaran ranah sains yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

d. Karakteristik *Socio Scientific Issues* (SSI)

Karakteristik SSI diantaranya (Yuliastini, Rahayu & Fajaroh, 2016):

- 1) Isu-isu yang berkaitan mencakup aspek lokal, nasional dan global serta aspek politik dan sosial.
- 2) Seringkali muncul dalam berita.

- 3) Memiliki dasar keilmuan.
- 4) Tema yang dibahas berhubungan dengan peristiwa di lingkungan sekitar.
- 5) Perlu memahami dan mempertimbangkan berbagai macam kemungkinan dan resiko.
- 6) Melibatkan prinsip dan kesadaran moral.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, pembelajaran berbasis SSI sangat penting diterapkan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik sehingga dapat mengimplementasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan startegi pembelajaran SSI salah satunya adalah pada penggunaan media pembelajaran yang dapat menghubungkan dengan kegiatan sehari-hari. Pada penelitian ini digunakan media pembelajaran *e-comic* terintegrasi SSI yang disebut dengan Hychemic (*Hydrocarbon Chemistry E-comic*).

4. *Hydrocarbon Chemistry E-comic* (Hychemic)

Hydrocarbon Chemistry e-comic terintegrasi *Socio Scientific Issues* (SSI) adalah media pembelajaran komik digital yang memuat materi hidrokarbon pada pembelajaran kimia kelas 11. Mengaitkan materi dengan contoh kegiatan dalam

kehidupan sehari-hari diharapkan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik juga minat belajar pada kimia. Media pembelajaran *hychemic* terintegrasi SSI telah melalui tahap uji validasi, baik ahli media maupun ahli materi yang tergolong valid. Selain itu, telah melalui uji respon peserta didik dengan kategori sangat baik, sehingga media pembelajaran *hychemic* terintegrasi SSI dapat digunakan lebih lanjut dalam pembelajaran.

Media pembelajaran *hychemic* terintegrasi SSI memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan media pembelajaran *hychemic* terintegrasi SSI sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran berbentuk link sehingga mudah diakses.
- 2) Media pembelajaran tidak hanya bermuatan gambar dan cerita saja, tetapi terdapat video pembelajaran untuk memperkuat pemahaman peserta didik terhadap materi.
- 3) Media pembelajaran tidak hanya dapat diakses melalui laptop, tetapi juga dapat dibuka menggunakan *handphone*.
- 4) Media pembelajaran dapat diunduh dalam bentuk pdf dan video pembelajaran dapat

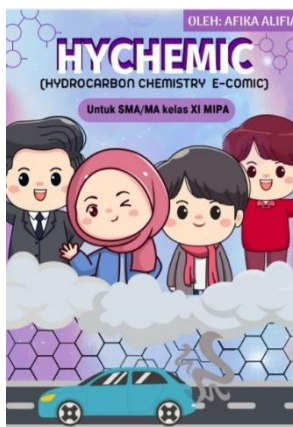
diunduh dalam bentuk mp4, sehingga keduanya dapat diakses kembali meski laptop/*handphone* dalam keadaan *offline*.

- 5) Adanya penyisipan SSI dalam media pembelajaran, membantu peserta didik mengasah daya ingat terhadap materi dikarenakan materi menjadi lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Adapun kekurangan pada media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI sebagai berikut:

- 1) Ketika pemakaian media pembelajaran dilakukan secara *online*, maka pembaca diharuskan memiliki kuota internet untuk mengakses dan mengunduhnya.
- 2) Kualitas jaringan sangat berpengaruh ketika pemakaian media pembelajaran.
- 3) Ketika pembaca hendak melakukan pengunduhan, maka diperlukan ruang yang cukup besar agar komik maupun video dapat terunduh secara tuntas.

Berikut adalah tampilan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI.



Gambar 2. 1 Tampilan *Hydrocarbon Chemistry E-comic* terintegrasi SSI

Media pembelajaran *hychemic* terintegrasi SSI dimanfaatkan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik, karena alur cerita dan tokoh yang dikembangkan memadukannya dengan aspek-aspek penting dalam pembelajaran sains dan mengaitkan dengan contoh kehidupan di lingkungan.

5. Literasi Sains

a. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains berasal dari dua kata latin yaitu *literatus* dan *scientia*, *literatus* yang berarti bahwa itu ditandai dengan huruf, melek huruf atau pendidikan, sedangkan *scientia* berarti pengetahuan. *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD)

(2016), menyatakan literasi sains adalah kemampuan untuk berpartisipasi dalam masalah sains dan dengan memiliki pandangan sains sebagai warga negara yang berpikir kritis. Literasi sains yaitu kemampuan untuk memahami konsep ilmiah, menemukan masalah, dan membuat penilaian berdasarkan bukti yang ditemukan (Nurchayani *et al.*, 2021).

Literasi sains dapat diartikan sebagai keterlibatan suatu kemampuan untuk menangani masalah sains dengan berbagai perspektif sains (Hermita, 2021). Literasi sains juga mencakup pemahaman dan pengetahuan tentang konsep dan proses ilmiah yang diperlukan untuk keputusan individu, mampu memberikan kontribusi terhadap kegiatan sosial, budaya, serta ekonomi. Selain itu dalam literasi sains diharapkan dapat membedakan fakta lain dari berbagai informasi, mulai dari mengenal, menganalisis hingga mengorganisasi serta memberikan kesan atau pendapat terhadap informasi sains tersebut (Winata, Cacik and Seftia R. W., 2018). Adapun pengertian literasi sains menurut Fibonacci (2020) bahwa arti dari literasi sains disimpulkan pada kapabilitas dalam menggambarkan, kemampuan menelaah, meramalkan sebuah

fenomena alam yang akan terjadi melalui berbagai kegiatan.

b. Prinsip Dasar Literasi Sains

Menurut Panjaitan (2017), terdapat 5 prinsip utama dalam literasi sains, diantaranya:

- 1) Kontekstual, mengikuti perkembangan zaman dan kearifan lokal.
- 2) Memenuhi kebutuhan sosial, budaya dan kenegaraan.
- 3) Sesuai dengan standar mutu pembelajaran abad 21.
- 4) Menyeluruh dan terintegrasi.
- 5) Kolaboratif dan partisipatif.

c. Indikator Literasi Sains

Indikator dalam kamus besar bahasa Indonesia berarti alat pemantau (sesuatu) yang memiliki kemampuan untuk memberikan petunjuk keterangan. Indikator literasi sains digunakan sebagai acuan untuk mengukur kemampuan literasi sains yang dimiliki oleh peserta didik.

Adapun indikator literasi sains berdasarkan OECD (2013), disajikan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Indikator-Indikator Literasi Sains OECD 2013

Aspek Literasi Sains	Indikator
Konteks Sains	- Mengidentifikasi isu-isu personal - Mengidentifikasi isu-isu lokal - Mengidentifikasi isu-isu global
Kompetensi Sains	- Mengidentifikasi masalah ilmiah - Menjelaskan fenomena ilmiah - Menggunakan sata dan bukti ilmiah
Pengetahuan Sains	- Pengetahuan konten : pengetahuan ilmiah yang berhubungan dengan alam dan teknologi - Pengetahuan prosedural: pengetahuan mengenai bagaimana ide yang muncul tersebut dihasilkan - Pengetahuan epistemik: pemahaman terkait rasionalisasi yang mendasari prosedur dan pembenaran yang digunakan
Sikap sains	- Minat peserta didik terhadap sains - Dukungan terhadap penyelidikan masalah - Bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan

(OECD, 2013)

Aditya dan Indana (2021), menyebutkan indikator literasi sains yang dijadikan dasar dalam penelitian, yakni (1) pengetahuan terhadap ilmu sains, (2) Usaha dalam memperoleh informasi sains, (3) cara berpikir sebuah ilmu sains, dan (4) antar hubungan dari ilmu sains, teknologi dan masyarakat.

Penelitian oleh Setiawan dan Saputri (2020) menyatakan bahwa terdapat 12 indikator dalam literasi sains, yakni (1) menyesuaikan kegiatan atau praktik berdasarkan pengetahuan ilmiah, (2) merencanakan beberapa pertanyaan yang berasal dari fokus masalah, (3) menyajikan data dari berbagai representasi data yang telah ditemukan, (4) melakukan analisis sebuah informasi dari berbagai data yang representatif, (5) membuat kesimpulan dalam bentuk informasi yang berasal dari analisis data, (6) menerangkan pengetahuan ilmiah penting adanya bagi masyarakat, (7) membuat batasan terhadap variabel yang akan diteliti, (8) menanggapi pertanyaan yang diajukan dengan memberikan usulan berupa cara mengeksplorasi informasi ilmiah, (9) mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model dan representasi yang jelas, (10) menentukan hipotesis dan fakta ilmiah dari sebuah bacaan informasi, (11) mengevaluasi hipotesis dan fakta yang telah ditemukan secara ilmiah, dan (12) mengevaluasi hipotesis dan fakta ilmiah dengan menyandingkan dari berbagai sumber.

Menurut Gormally et al., (2012) indikator literasi sains dikelompokkan menjadi tujuh, yakni (1)

mengidentifikasi pendapat ilmiah secara pasti, (2) penelusuran literatur secara efektif, (3) memahami bagian-bagian desain penelitian dan bagaimana efek terhadap penemuannya, (4) membuat grafik secara benar dari sebuah data, (5) memecahkan sebuah masalah berdasarkan keterampilan kuantitatif, yang termasuk statistik dasar, (6) memahami dan menginterpretasikan statistik dasar, (7) melakukan inferensi, prediksi dan penarikan sebuah kesimpulan data kuantitatif.

Menurut OECD (2019) mengenai indikator literasi sains ada tiga, yakni (1) mengidentifikasi, menyelesaikan dan mengevaluasi permasalahan alam dan teknologi dengan langkah yang ilmiah, (2) mendeskripsikan, mengevaluasi dan merumuskan pemecahan masalah secara ilmiah, dan (3) menganalisis, mengemukakan gagasan ilmiah dan menyimpulkan dari representasi data. Adapun indikator literasi sains yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator yang ditetapkan oleh OECD pada tahun 2013.

d. Aspek Literasi Sains

Kusumastuti et al., (2019) menjelaskan terdapat 4 aspek dalam literasi sains, diantaranya sebagai berikut:

1) Aspek Konteks

Aspek ini berisi tentang kejadian yang terjadi pada saat ini ataupun masa lalu yang menurut pengertian teknologi dan sains mencakup permasalahan baik personal, lokal ataupun global.

2) Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan membentuk suatu dasar pengetahuan ilmiah yang berisikan teori, konsep juga fakta umum. Pengetahuan-pengetahuan tersebut diantaranya terdiri atas pengetahuan konten mengenai dunia dan teknologi, pengetahuan prosedural mengenai bagaimana terbentuknya suatu ide yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah.

3) Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi mampu memberi penjelasan, mengevaluasi serta merancang suatu fenomena secara ilmiah. Selain itu juga kemampuan dalam mengartikan data bukti ilmiah.

4) Aspek Sikap

Aspek sikap mencakup pandangan tentang sains, ketertarikan dan minat dalam sains dan teknologi, serta kesadaran akan masalah lingkungan.

Berdasarkan OECD (2013) menjelaskan aspek-aspek literasi sains diantaranya:

1) Aspek Kompetensi

Pada aspek kompetensi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu: menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, serta menjelaskan fenomena ilmiah.

2) Aspek pengetahuan

Pemahaman terhadap fakta, konsep, teori utama yang mendasari sains. Terdapat tiga bagian dari aspek pengetahuan yaitu: pengetahuan konten, pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemik.

3) Aspek Konteks

Aspek konteks berkaitan dengan isu-isu personal, lokal/nasional dan global baik yang sudah lalu atau baru terjadi yang menuntut pemahaman terhadap sains dan teknologi.

4) Aspek Sikap

Mencerminkan minat dalam sains, mendukung penyelidikan ilmiah serta bertindak secara bertanggung jawab terhadap alam dan lingkungan.

e. Faktor yang mempengaruhi literasi sains

Menurut Sumanik et al., (2021) faktor-faktor yang mempengaruhi literasi sains seseorang adalah sebagai berikut:

1) Minat dan rasa ingin tahu

Peserta didik yang memiliki minat tinggi cenderung lebih memperhatikan pelajaran atau materi yang diajarkan oleh guru, karena minat yang tinggi memicu rasa ingin tahu yang memungkinkan peserta didik untuk mempelajari apa yang diajarkan dengan lebih baik.

2) Kebiasaan belajar

Hasil belajar dan prestasi peserta didik cenderung meningkat jika peserta didik memiliki kebiasaan belajar yang baik. Kebiasaan belajar yang dilakukan secara teratur mempengaruhi prestasi belajar, jadi intensitas belajar harus ditingkatkan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

3) Cara belajar

Untuk meningkatkan literasi sains peserta didik, peserta didik harus dibiasakan dengan mengerjakan soal yang terintegrasi dengan literasi sains. Jika tidak terbiasa menghadapi soal yang bermuatan literasi sains, peserta didik tidak akan dapat menggunakan literasi sains secara efektif dalam kehidupan nyata. Peserta didik harus dibiasakan dengan mengerjakan soal yang melibatkan banyak wacana dan menampilkan grafik yang memerlukan kepiawaian tertentu.

4) Minat membaca

Jika peserta didik ingin memiliki kemampuan literasi sains tinggi, peserta didik harus memiliki minat baca yang besar. Kemampuan literasi sains mencakup kemampuan berfikir kritis dan membuat keputusan. Jika peserta didik tidak memiliki minat belajar yang kuat, akan sulit mengkritisi wacana dan membuat keputusan yang terlampir pada soal. Akhirnya, peserta didik pun kurang dalam memiliki kemampuan literasi sains.

5) Teknik mengajar oleh pengajar

Guru perlu memberikan soal-soal yang mengukur literasi sains secara rutin agar peserta didik terbiasa dan terlatih dalam mengembangkan kemampuan tersebut. Soal-soal yang melibatkan penalaran berfikir kritis dan analisis. Selain itu, guru juga perlu mendorong peserta didik untuk terbiasa berpikir kritis, bersikap aktif dan terlibat dalam pengambilan keputusan selama proses pembelajaran.

f. Pentingnya Literasi Sains

Ridani (2021) menyatakan kemampuan literasi sains sangat penting dimiliki oleh peserta didik agar mampu menghadapi berbagai tantangan di abad ini, pentingnya literasi sains sebagai berikut:

- 1) Di era transformasi teknologi, ketergantungan kapasitas sains dan teknis di haruskan bervariasi untuk mendukung kepentingan negara serta pertumbuhan ekonomi masing-masing.
- 2) Meningkatnya literasi sains dalam kehidupan peserta didik, dapat diterapkan untuk membantu peserta didik beradaptasi dengan berbagai kondisi dan situasi yang dihadapi peserta didik.

- 3) Setiap orang dalam kehidupan sosial harus membuat keputusan untuk memecahkan masalah. Informasi tentang metodologi sains, ilmu pengetahuan, dan sains sendiri itu diperlukan untuk membuat keputusan.
- 4) Sains dapat memberikan berbagai pengetahuan, seperti bahasa, pemahaman dan kemampuan untuk menyelesaikan masalah.
- 5) Bagian terbesar dari kemampuan berfikir manusia adalah sains. Kebudayaan manusia yang mana terdiri atas sains sangat penting untuk dimiliki semua orang.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa literasi sains merupakan aspek yang sangat penting untuk ditingkatkan pada diri peserta didik. Literasi sains mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terkait konsep-konsep ilmiah, mengaplikasikan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari, serta mampu mengambil keputusan yang didasarkan pada pemahaman ilmiah.

Pada penelitian ini menggunakan aspek dan indikator literasi sains diantaranya, aspek konteks sains dengan indikator mengidentifikasi isu-isu global, aspek kompetensi sains dengan indikator

menggunakan data dan bukti ilmiah, aspek pengetahuan sains dengan indikator pengetahuan epistemik, serta aspek sikap sains dengan indikator yang digunakan (1) dukungan terhadap penyelidikan masalah, (2) bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan.

Salah satu penerapan literasi sains yang penting adalah dalam memahami materi hidrokarbon. Dengan literasi sains yang baik, peserta didik yang awalnya mengaggap bahwa materi hidrokarbon tidak relevan dengan kehidupan sehari-hari dapat mengeksplorasi lebih dalam bagaimana hidrokarbon berkontribusi langsung dalam kehidupan.

6. Materi Hidrokarbon

a. Sumber Senyawa Karbon

Beberapa sumber senyawa hidrokarbon yang dapat dijumpai dengan mudah adalah sebagai berikut (Margono, Rufaida & Yustiana, 2017):

- 1) Hewan dan Tumbuhan
- 2) Batu Bara
- 3) Gas Alam serta Minyak Bumi

b. Kekhasan Atom Karbon

Berbagai macam jumlah dan jenis senyawa karbon tidak lain karena sifat khusus/khas dari atom karbon

yang bisa membentuk berbagai senyawa dengan unsur lain. Kekhasan tersebut yaitu: (Margono, Rufaida & Yustiana, 2017).

1) Konfigurasi Elektron Atom Karbon

Atom karbon yang memiliki nomor atom 6 dan terletak pada golongan IV serta periode 2, mempunyai konfigurasi elektron $1S^2, 2S^2, 2P^2$.

2) Cara Atom Karbon Berikatan

Atom karbon memiliki 4 tangan ikatan yang memungkinkan terbentuknya rantai karbon dengan berbagai bentuk/ struktur. Kemungkinan tersebut dapat dikelompokkan sebagai berikut:

a) Jumlah Ikatan

- 1) Ikatan Tunggal
- 2) Ikatan rangkap dua
- 3) Ikatan rangkap tiga

b) Bentuk rantai

- 1) Rantai terbuka (alifatik)
- 2) Rantai tertutup (siklik)

c) Posisi atom karbon pada rantai karbon

- 1) Atom karbon primer
- 2) Atom karbon sekunder
- 3) Atom karbon tersier
- 4) Atom karbon kuarterner

c. Penggolongan Hidrokarbon

Secara umum, hidrokarbon dikelompokkan menjadi tiga macam, kelompok tersebut yaitu alkana, alkena dan alkuna. Penjelasannya sebagai berikut: (Margono, Rufaida & Yustiana, 2017).

1) Alkana

Alkana memiliki rumus C_nH_{2n+2} . Alkana sendiri merupakan senyawa hidrokarbon yang tersusun atas atom C yang berikatan tunggal. Alkana yang paling sederhana adalah metana.

a. Gugus Alkil

Gugus alkil adalah turunan dari senyawa hidrokarbon jenis alkana yang telah melepaskan satu atom H. Rumus umum gugus alkil yaitu C_nH_{n+1} . Nama gugus alkil sesuai dengan nama alkana nya, akan tetapi akhiran -ana diubah menjadi -il.

b. Tata Nama Alkana

Pemberian nama pada senyawa alkana mengikuti kaidah IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*). (Margono, Rufaida & Yustiana, 2017).

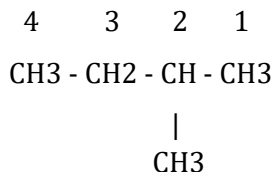
a) Alkana Rantai Lurus (tidak bercabang)

Alkana yang tidak memiliki cabang diberi nama sesuai banyaknya atom C dan diberi awalan n- (normal).

b) Alkana Rantai Bercabang

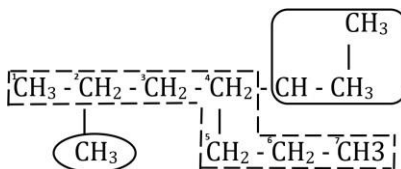
1. Tentukan terlebih dahulu rantai C yang terpanjang (rantai induk), lalu beri nomorurut dari ujung yang paling dekat dengan cabang.

Misalnya:



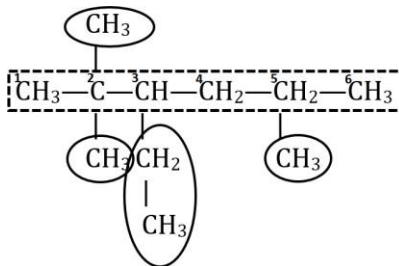
2. Menentukan gugus cabang (alkil) yang terikat pada rantai induk. Alkil yang tak sejenis penamaannya berdasarkan urutan abjad.

Misalnya:



Penamaan:

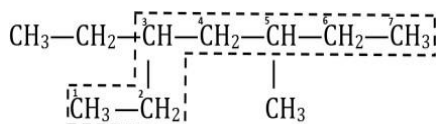
- Rantai terpanjang = 7 → heptana
 - Ada 2 gugus alkil → metil (terikat pada gugus C nomor 2 dan isopropil (terikat pada gugus C nomor 4)
3. Alkil sejenis penulisannya diberi awalan di-, tri-, tetra-, dan seterusnya. Apabila salah satu atom C pada rantai induk mengikat alkil yang sama, maka penulisan nomornya diulang. misal:



Nama :

Nomor cabang – nama cabang – nama rantai induk (3- etil- 2,2,5 trimetilheksana).

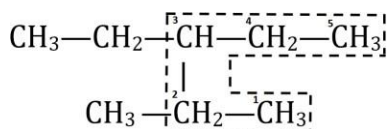
4. Gugus alkil yang memiliki atom C paling banyak terikat pada atom C rantai terpanjang dengan nomor paling kecil, misalnya:



Penamaan nya:

3- etil- 5- metilheptana, bukan 5-etil -3- metilheptana

5. Ketika ada beberapa alternatif rantai C terpanjang, harus dipilih rantai C yang memiliki gugus alkil paling banyak, misalnya:



Penamaannya:

3- etil -2- metilpentana, bukan 3- isopropilpentana

c. Sifat Alkana

a) Sifat fisika

1. Alkana termasuk senyawa yang tidak larut dalam air.
2. Semakin tinggi massa molekul relatif senyawa alkana, maka akan semakin tinggi titik leleh dan titik didihnya.
3. Apabila terdapat jumlah atom C yang sama, maka semakin banyak cabang akan semakin rendah titik leleh dan titik didihnya.

b) Sifat Kimia

1. Alkana sulit bereaksi dengan zat pengoksidasi. Hal tersebut karena alkana memiliki ikatan yang kuat dan tidak mudah putus antar C dengan C atau atom C dengan H.
2. Senyawa alkana dapat bereaksi dengan oksigen.

d. Kegunaan Alkana

1. Alkana dimanfaatkan sebagai bahan bakar
2. Salah satu jenis alkana, yaitu oktana, merupakan komponen utama dalam bensin.
3. Senyawa alkana digunakan dalam pembuatan lilin dan juga aspal.
4. Senyawa alkana digunakan sebagai bahan baku industri pupuk, alkana tersebut adalah petroleum eter dan gas alam.

2) Alkena

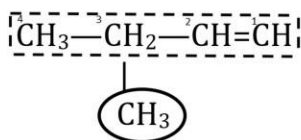
Senyawa hidrokarbon yang memiliki ikatan rangkap dua antara atom-atom karbonnya disebut dengan alkena. Alkena memiliki rumus umum C_nH_{2n} . Alkena yang paling sederhana yakni metana C_2H_4 .

a. Tata nama Alkena

Penamaan alkena diturunkan dari nama alkana, yakni akhiran -ana diubah menjadi -ena. Adapun aturan penamaan pada alkena sebagai berikut:

- a) Rantai utama atau rantai induk diambil dari rantai karbon terpanjang yang memiliki ikatan rangkap.
- b) Penomoran pada atom C dimulai dari ujung rantai yang paling dekat dengan ikatan rangkap dua.
- c) Ikatan rangkap diberi nomor, untuk menunjukkan letak ikatan rangkap duanya.
- d) Tata cara penulisan dan penamaan alkena serupa dengan aturan yang berlaku pada alkana.
- e) Penamaan alkena mengikuti urutan yang sistematis:

Nomor cabang- nama cabang – nomor ikatan rangkap – nama rantai induk.



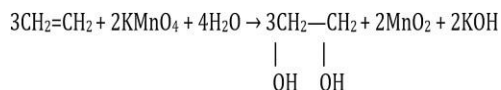
b. Sifat Alkena

a) Sifat fisika

1. Tidak larut pada air.
2. Tiga suku alkena berwujud gas pada suhu kamar.
3. Alkena yang massa atomnya makin besar, makin besar pula titik didih dan lelehnya.

b) Sifat Kimia

1. Pembakaran sempurna pada alkena menghasilkan CO_2 dan H_2O .



2. Bisa dioksidasi oleh KMnO_4 , menghasilkan glikol. Alkena lebih reaktif dibandingkan alkana.
3. Dapat mengalami reaksi polimerasi.

c. Kegunaan Alkena

Kebanyakan alkena alami dimanfaatkan untuk getah perca dan karet membantu manusia dalam kehidupan.

3) Alkuna

Alkuna adalah senyawa hidrokarbon yang mempunyai ikatan rangkap tiga. Paling tidak butuh

dua atom untuk menyusun senyawa alkuna ini. Alkuna memiliki rumus umum C_nH_{2n-2} .

a. Tata nama Alkuna

Sama seperti alkena, penamaan alkuna diakhiri dari akhiran -ena menjadi -una. Penomoran ikatan rangkap dan cabang pada alkuna sama seperti alkena (Margono, Rufaida & Yustiana, 2017).

b. Sifat Alkuna

a) Sifat Fisika

1. Alkuna rantai panjang berwujud padat dan cair, sedangkan alkuna rantai pendek berwujud gas.
2. Tidak larut pada air.
3. Alkuna memiliki titik didih yang lebih tinggi dibandingkan alkena (jumlah atom karbon sama).

b) Sifat Kimia

Senyawa alkuna mudah mengalami pemutusan ikatan rangkap tiga menjadi dua, kemudian berubah lagi menjadi ikatan tunggal.

c. Kegunaan Alkuna

Alkuna paling sederhana adalah etuna, yang juga dikenal dengan nama asetilena. Gas asetilena adalah gas hasil pereaksi karbit dengan air. Gas ini

sering dimanfaatkan untuk pengelasan dan juga pematangan buah.

d. Isomer Hidrokarbon

a. Isomer struktur

Isomer struktur berkaitan dengan struktur rantai karbon. Isomer stuktur terdiri dari isomer posisi dan isomer rantai (Mitayani dan Sudarmo, 2016):

a) Isomer Posisi

Isomer posisi terbentuk akibat perbedaan posisi letak ikatan rangkap atau cabangnya.

b) Isomer Rantai

Isomer rantai bisa disebut dengan isomer kerangka.

b. Isomer Geometri (Isomer Ruang)

Isomer geometri yang juga disebut isomer ruang, terdiri dari dua jenis yaitu *cis* dan *trans*. Isomer *cis* terbentuk ketika ada gugus atom yang sama di atom C ikatan rangkap, dan terletak di sisi yang sama. Isomer *trans* terbentuk ketika atom yang sama di atom C ikatan rangkap terletak pada posisi yang bersebrangan.

e. Reaksi pada Senyawa Hidrokarbon

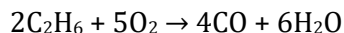
a. Reaksi Pembakaran

Reaksi pembakaran merupakan reaksi senyawa hidrokarbon dengan gas oksigen dan diikuti dengan nyala api. Reaksi pembakaran pada hidrokarbon dibedakan menjadi dua, yaitu reaksi pembakaran sempurna dan tidak sempurna. Reaksi pembakaran sempurna senyawa hidrokarbon akan menghasilkan gas CO_2 , H_2O , serta energi. Reaksi pembakaran tidak sempurna senyawa hidrokarbon akan menghasilkan gas CO dan H_2O .

Contoh reaksi pembakaran sempurna:

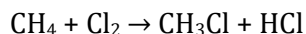


Contoh reaksi pembakaran tidak sempurna:



b. Reaksi Substitusi

Reaksi substitusi merupakan reaksi penukaran gugus atom oleh gugus atom lainnya. Ketika terjadi reaksi substitusi, maka tidak terjadi perubahan ikatan pada senyawa. Contoh:



c. Reaksi Adisi

Reaksi penambahan suatu atom ke dalam ikatan rangkap sehingga menyebabkan

berkurangnya ikatan rangkap disebut reaksi adisi. Reaksi adisi bisa terjadi pada alkena maupun alkuna.

a) Reaksi Adisi pada Alkena

1. Reaksi Simetris

Reaksi adisi alkena simetris adalah reaksi dimana senyawa alkena ikatan rangkapnya terletak diantara atom karbon yang mana atom karbon tersebut mengikat substituen sama.

2. Reaksi Asimetris

Reaksi adisi alkena asimetris adalah reaksi dimana senyawa alkena ikatan rangkapnya terletak diantara atom karbon yang mana atom karbon tersebut mengikat substituen yang berbeda.

b) Reaksi Adisi pada Alkuna

Reaksi adisi pada alkuna dapat terjadi hingga dua kali. Hal tersebut karena alkuna merupakan ikatan rangkap tiga yang memungkinkan berubah menjadi rangkap dua, hingga menjadi ikatan tunggal.

d. Reaksi Eliminasi

Reaksi eliminasi adalah kebalikan dari reaksi adisi. Reaksi eliminasi terjadi ketika suatu atom hilang atau lepas pada suatu senyawa, sehingga menyebabkan penambahan ikatan.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa materi hidrokarbon memiliki cakupan yang luas dan kompleks. Hidrokarbon sendiri merupakan materi yang terdiri dari atom C dan H. terdapat berbagai jenis senyawa hidrokarbon di alam yang juga dimanfaatkan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan ini bertujuan untuk menghindari objek penelitian yang sama atau flagiasi. berikut ini merupakan beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya berkaitan dengan media pembelajaran komik.

1. Penelitian oleh Andre et al., (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media *e-comic* berpengaruh terhadap minat belajar siswa SMP LKIA Pontianak. Perbedaan yang terdapat dalam penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terdapat pada variabel yang digunakan, pada penelitian

ini menggunakan *e-comic* untuk mengukur minat belajar peserta didik SMP sedangkan penelitian yang akan dilakukan mengukur kemampuan literasi sains peserta didik SMA.

2. Penelitian oleh Afriana dan Prastowo (2022) menunjukkan bahwa media pembelajaran *e-comic* berpengaruh dalam menumbuhkan motivasi dan antusiasme belajar peserta didik di sekolah dasar. Perbedaan yang terdapat pada penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada variabel yang digunakan, pada penelitian ini menggunakan *e-comic* untuk mengukur motivasi dan antusiasme belajar siswa sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan *e-comic* untuk mengukur literasi sains peserta didik.
3. Penelitian oleh Wibowo dan Ariyatun (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran kimia berbasis etnosains dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMAN 1 Kendal. Perbedaan yang terdapat dalam penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada pendekatan pembelajaran yang digunakan. Penelitian ini menggunakan pembelajaran berbasis etnosains sedangkan pada

penelitian yang akan dilakukan menggunakan pembelajaran berbasis *sosio scientific issues*.

4. Hasil penelitian oleh Astuti et al., (2023) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *e-comic* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik kelas XI-3 MIPA MAN 1 Indramayu. Perbedaan yang terdapat dalam penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada variabel yang digunakan. Penelitian ini menggunakan media pembelajaran *e-comic* untuk mengukur motivasi & hasil belajar sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dan Hidayati (2024) menunjukkan bahwa strategi pembelajaran SSI dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik SMP Negeri 5 Gresik. Perbedaan yang terdapat dalam penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada media pembelajaran yang digunakan. Pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan *e-comic* terintegrasi SSI sedangkan penelitian ini menggunakan LKPD berorientasi SSI.

Berdasarkan penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran

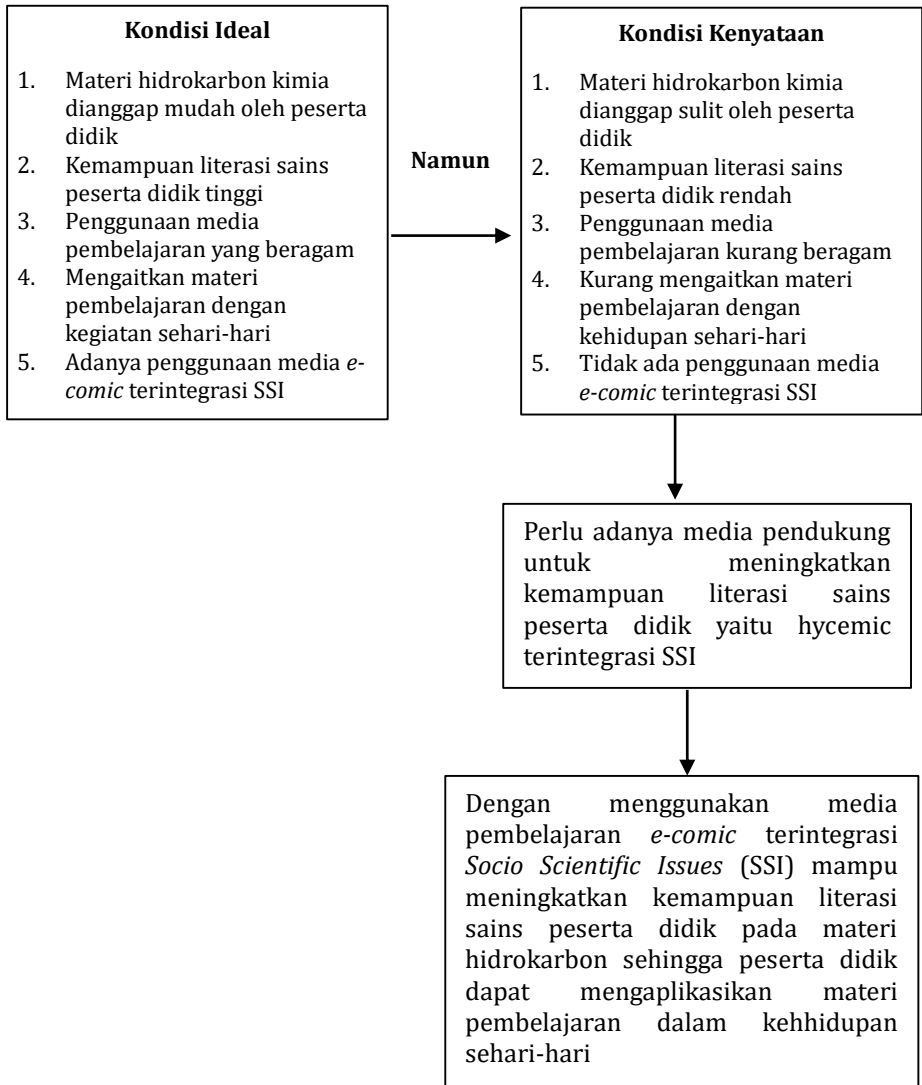
komik, baik komik cetak maupun elektronik menunjukkan hasil positif dalam pembelajaran. Tetapi, belum ada komik cetak maupun *e-comic* yang digunakan mengangkat pendekatan ke arah *Socio Scientific Issues* (SSI). Padahal pembelajaran berbasis SSI sangat penting di terapkan agar peserta didik mampu memahami lebih dalam manfaat pembelajaran kimia pada kehidupan yang diharapkan peserta didik dapat menerapkannya dalam kegiatan sehari-hari. Sehingga pada penelitian ini peneliti menggunakan media pembelajaran *e-comic* terintegrasi *Socio Scientific Issues* (SSI) terhadap literasi sains.

C. Kerangka Berfikir

Kimia merupakan pembelajaran yang dianggap sulit oleh peserta didik karena bersifat abstrak, salah satu contohnya adalah materi hidrokarbon. Materi hidrokarbon pada pembelajaran kimia memuat banyak konsep, rumus dan senyawa-senyawa yang cukup jarang disebut dalam kehidupan sehari-hari. Padahal jika dikaitkan materi pembelajaran hidrokarbon sangat banyak diterapkan dalam kehidupan. Hal tersebut menjadikan tingkat literasi sains peserta didik menjadi rendah.

Salah satu kemampuan dasar yang diperlukan untuk menghadapi kemajuan teknologi saat ini adalah kemampuan literasi sains. Di era digital saat ini, pendidik dapat menggunakan kemajuan teknologi untuk mengatasi rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik. Salah satu cara untuk melakukan hal tersebut adalah dengan menggunakan media pembelajaran digital, seperti *e-comic*. Komik yang dibuat dengan dengan sistem digital, secara tidak langsung memberikan manfaat bagi pendidik maupun peserta didik. Selain berperan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, penggunaan media pembelajaran *e-comic* membuat pendidik terbiasa memanfaatkan teknologi.

Adanya penggunaan media pembelajaran *hychemic* terintegrasi SSI diharapkan mampu meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik pada mata pelajaran kimia materi hidrokarbon. Penggunaan *e-comic* berbasis SSI dapat membuat proses pembelajaran lebih bervariasi serta membantu peserta didik memahami materi dengan lebih mudah karena dikaitkan dengan isu-isu yang terjadi di lingkungan sekitar. Dengan demikian, kerangka berfikir dapat disajikan pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah dan kerangka pemikiran yang telah disajikan, maka hipotesis penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai suatu penelitian dengan analisa data yang bersifat kuantitatif atau statistik untuk menguji hipotesis (Sugiyono, 2019a). Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan jenis quasi atau semu eksperimen. Quasi eksperimen menggunakan manusia sebagai subjek penelitian dan kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi hasil penelitian tidak dapat dikendalikan oleh peneliti sehingga hasil penelitian tidak murni dari eksperimen yang dilakukan (Mulyatiningsih, 2019).

Desain yang digunakan dalam penelitian ini *nonequivalent control group design*. Adapun pola penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelas	<i>Preetest</i>	Percobaan	<i>Posttest</i>
E	O ₁	X	O ₂
K	O ₁		O ₂

(Mulyatiningsih, 2019)

Keterangan:

O1: *pretest* kelas eksperimen dan kontrol

O2: *posttest* kelas eksperimen dan kontrol

X : perlakuan pembelajaran menggunakan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI

E : kelas eksperimen

K : kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 10 Semarang, Jl. Padi Raya, Gebangsari, Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah kode pos 50117.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek/obyek yang diteliti (Sugiyono, 2019b). Populasi dalam penelitian ini

adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA di SMA 10 Semarang, yang berjumlah tiga kelas yaitu 104 peserta didik.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel dapat diambil karena jumlah populasi yang terlalu besar sehingga mengalami keterbatasan biaya/waktu misalnya. Apa yang dipelajari dari sampel, kesimpulannya akan dapat diperlakukan untuk populasi, untuk itu, sampel yang diambil dari populasi harus benar-benar *representatif* (mewakili). Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *cluster random sampling*. Teknik tersebut digunakan karena populasi yang diteliti atau sumber data cukup luas sehingga pengambilan sampelnya berdasarkan daerah populasi yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2019b).

D. Definisi Oprasional Variabel

Variabel penelitian adalah karakteristik yang dimiliki oleh seseorang atau benda yang menunjukkan adanya perbedaan nilai atau kondisi yang dimiliki. Karakteristik yang sama untuk semua orang (seperti jumlah hidung, mata, telinga) tidak termasuk dalam variabel penelitian karena tidak ada variasi antar

individu. Karakteristik tersebut harus dapat diukur, dinilai atau diberi skor (Mulyatiningsih, 2019). Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel bebas (*Independent Variabel*)

Variabel *Independent* (x) variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau munculnya variabel *dependent* (Sugiyono, 2019b). Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran hychemic terintegrasi SSL.

2. Variabel terikat (*Dependent variabel*)

Variabel *Dependent* (y) adalah variabel yang hasilnya dipengaruhi oleh pemberian perlakuan variabel bebas (Sugiyono, 2019b). variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan literasi sains peserta didik.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah salah satu kegiatan yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data atau informasi yang kemudian diolah untuk memperoleh hasil akhir (Mulyatiningsih, 2019). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu:

a. Metode Tes

Metode tes adalah pengumpulan data yang dilakukan peneliti bertujuan untuk mengukur kemampuan seseorang sebagai objek penelitian (Mulyatiningsih, 2019). Pada penelitian ini, tes diberikan kepada peserta didik sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI. Skor yang diperoleh dari hasil tes tersebut kemudian diolah, dengan rentang skor mulai dari 0 sebagai nilai terendah hingga 100 sebagai nilai tertinggi. Untuk menentukan skor peserta didik, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{nilai} = \frac{\text{nilai yang diperoleh}}{\text{nilai maksimal}} \times 100$$

b. Metode non tes

Metode non tes adalah metode yang biasa digunakan untuk mengukur pendapat, opini, motivasi kerja, dll. Respon subjek penelitian dapat diberi skor, tetapi skor tersebut tidak digunakan untuk memberi nilai benar atau salah. Respon subjek penelitian dapat diklasifikasikan berdasarkan skala positif atau negatif, muncul atau tidak muncul,

baik atau kurang baik dan sesuai atau tidak sesuai. Skor yang lebih tinggi diberikan kepada respon yang memiliki sifat positif dibandingkan negatif (Mulyatiningsih, 2019). Metode non tes yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1) Wawancara

Wawancara adalah salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan secara lisan, baik secara langsung maupun tidak langsung (telpon misalnya). Wawancara biasanya digunakan untuk studi kasus, evaluasi atau sering juga digunakan untuk melengkapi hasil observasi (Mulyatiningsih, 2019).

2) Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2019b).

3) Dokumentasi

Dokumentasi ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat

penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, data yang relevan dengan penelitian (Sudaryono, 2016).

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau media yang digunakan dalam proses pengumpulan data untuk membantu menjawab permasalahan yang sedang diteliti. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Instrumen Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal-soal diagnostik yang berfokus pada materi hidrokarbon. Tes tersebut diberikan kepada peserta didik kelas XI SMA Negeri 10 Semarang. Instrumen tes dirancang untuk mengumpulkan data terkait kemampuan literasi sains peserta didik. Tes tersebut berbentuk 9 soal uraian yang disusun mengacu pada indikator literasi sains yang dikembangkan oleh PISA.

Sebelum diimplementasikan dalam penelitian instrumen tes akan diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya beda

soal. Selanjutnya, diuji coba oleh peserta didik di sekolah. Hal tersebut dilakukan agar hasil penelitian benar-benar valid dengan menggunakan instrumen soal yang sesuai.

b. Instrumen NonTes

1) Wawancara

Jenis wawancara yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur/terbuka. Wawancara dilakukan secara langsung kepada guru kimia SMA 10 Semarang. Guna melengkapi data observasi untuk mengetahui penggunaan media pembelajaran yang digunakan, tingkat literasi sains peserta didik serta aktivitas belajar sebelum dilakukan penelitian.

2) Angket

Angket dalam penelitian ini diberikan kepada peserta didik kelas XII SMA 10 Semarang. Bertujuan untuk melengkapi data observasi mengenai respon peserta didik terhadap pembelajaran kimia, tingkat kemampuan literasi sains, respon peserta didik terhadap media

pembelajaran yang digunakan selama pembelajaran sebelum penelitian serta media pembelajaran yang diharapkan peserta didik dalam pembelajaran. Jenis angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup dan terbuka.

3) Dokumentasi

Penelitian ini menggunakan beberapa dokumentasi diantaranya dokumentasi ketika penelitian berlangsung dan kehadiran peserta didik kelas XI SMA 10 Semarang serta dokumen yang berisi media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas

Validitas merupakan ketepatan alat ukur untuk mengukur apa yang seharusnya diukur dan sejauh mana informasi yang terungkap dapat diinterpretasikan sebagai data yang objektif (Sugiyono, 2019b). Hasil penelitian dapat dikatakan valid apabila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada obyek yang

diteliti (Sugiyono, 2019a). Pengujian validitas pada penelitian ini antara lain:

a. Validitas Isi

Uji validitas isi dilakukan untuk instrumen yang berbentuk tes. Validasi isi dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen atau matriks pengembangan instrumen yang diberikan kepada ahli untuk ditelaah secara kuantitatif dan kualitatif (Sugiyono, 2019b). Validitas isi pada penelitian ini menggunakan pendekatan CVI. Skala pengukuran lembar validasi ahli adalah skala ordinal 1 sampai 4. Skala ordinal, selanjutnya dikonversi ke nilai dikotomi 0 dan 1 agar dapat diolah dengan pendekatan CVI. Skala ordinal 1 dan 2 masuk ke dikotomi 0 yang artinya tidak layak, skala 3 dan 4 masuk ke dikotomi 1 dengan kategori layak (Puspitasari and Febrinita, 2021).

Pengujian validitas instrumen dengan pendekatan CVI dapat dilakukan dengan menghitung 2 jenis nilai yaitu validitas isi item individual (i-CVI) dan validasi isi dari skala keseluruhan (s-CVI). Kriteria jumlah ahli dan kriteria penentuan validitas isi dengan CVI disajikan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kriteria jumlah ahli dan kriteria penentuan validitas isi dengan CVI

Jumlah Ahli	Nilai CVI yang Dapat diterima	Sumber Rekomendasi
2 ahli	Minimal 0,80	Davis (1992)
3 sampai 5 ahli	Harus 1,00	Polit & Beck (2006), Polite et,al (2007)
Minimal 6 ahli	Minimal 0,83	Polit & Beck (2006), Polite et,al (2007)
6 sampai 8 ahli	Minimal 0,83	Lyn (1986)
Minimal 9 ahli	Minimal 0,78	Lyn (1986)

(Puspitasari and Febrinita, 2021)

Adapun kriteria validitas isi yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kriteria Uji Validitas Isi

Kriteria Skala	Klasifikasi
$0,80 < \text{Mean I-CVI} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < \text{Mean I-CVI} < 0,80$	Tinggi
$0,40 < \text{Mean I-CVI} < 0,60$	Sedang
$0,20 < \text{Mean I-CVI} < 0,40$	Rendah
$0,00 < \text{Mean I-CVI} < 0,20$	Sangat rendah
$\text{Mean I-CVI} < 0,00$	Tidak valid

(Puspitasari and Febrinita, 2021)

b. Validitas Empiris

Pengujian validitas empiris instrumen penelitian pertama-tama diujicobakan pada peserta didik di luar sampel penelitian. Instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur

berdasarkan teori tertentu, kemudian diteruskan dengan uji coba instrumen (Sugiyono, 2019b).

Perhitungan validitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *person product moment*, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum_{xy} - (\sum x) \sum y}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

R_{xy} : koefisien korelasi antara variabel x dan y

N : banyaknya peserta tes

$\sum x$: jumlah skor x

$\sum y$: jumlah skor y

$\sum xy$: jumlah hasil kali skor x dan y

$\sum x^2$: jumlah kuadrat skor x

$\sum y^2$: jumlah kuadrat skor y

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan signifikan 5% maka item soal dalam instrumen dinyatakan valid. Sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka item soal instrumen dinyatakan tidak valid dan perlu direvisi atau tidak digunakan dalam penelitian (Arikunto, 2018).

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas dapat disebut juga dengan ketergantungan, stabilitas, konsistensi dan keteguhan (Sugiyono, 2019b). Instrumen tes yang akan digunakan

dalam penelitian ini berupa uraian, sehingga uji reliabilitas pada soal uraian dapat digunakann rumus *Alpha Cronbach* (Sari dan Pratiwi, 2021). Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma^2 i}{\sigma^2 t} \right)$$

Keterangan:

n : varian item pertanyaan yang diuji

$\sigma^2 t$: jumlah varian skor total

$\sum \sigma^2 i$: jumlah varian skor tiap item

Kriteria reliabilitas disajikan pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Klasifikasi Reliabilitas Soal

Kriteria skala	Klasifikasi
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Cukup
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009)

G. Tingkat Kesukaran Soal

Analisis tingkat kesukaran dilakukan untuk mencari tingkat kesukaran butir soal. Apakah soal tersebut termasuk ke dalam kategori mudah, sedang ataupun sukar. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sukar (Sari dan Pratiwi, 2021). Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$Mean = \frac{Jumlah\ skor\ siswa\ tiap\ butir\ soal}{Jumlah\ seluruh\ siswa}$$

$$TK = \frac{Mean}{Skor\ maksimum\ yang\ ditetapkan}$$

Keterangan :

TK : tingkat kesukaran

Mean : rata-rata skor

Adapun kriteria kesukaran butir soal yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.5

Tabel 3. 5 Kategori Tingkat Kesukaran Soal

Rentang	Kriteria
$P > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P < 0,30$	Sukar

(Arikunto, 2009)

H. Daya Pembeda Soal

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui atau membedakan kemampuan peserta didik berkemampuan tinggi dengan peserta didik berkemampuan rendah (Sari dan Pratiwi, 2021). Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan daya beda soal uraian sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{Skor\ Maks}$$

Keterangan :

DP : daya pembeda

$\bar{X}_{KA}$: rata-rata kelompok atas

$\bar{X}_{KB}$: rata-rata kelompok bawah

Adapun kriteria daya pembeda yang digunakan dalam penelian disajikan pada Tabel 3.6

Tabel 3. 6 Kategori Daya Beda Soal

Rentang	Kriteria
$DP < 0,0$	Sangat jelek
$0,0 - 0,2$	Jelek
$0,2 - 0,4$	Cukup
$0,4 - 0,7$	Baik

(Arikunto, 2009)

I. Teknik Analisis Data

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian iini adalah *cluster random sampling*, dimana seluruh elemen dalam kelas dapat dipilih secara langsung menjadi kelas (*cluster*) (Sugiyono, 2019b). Syarat teknik pengambilan sampel *cluster random sampling* dilakukan ketika jumlah sampel luas kemudian anggota populasi berdistribusi normal dan homogen (Sugiyono, 2019b). Adapun langkah-langkah teknik pengambilan sampel sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat Pengambilan Sampel

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah populasi penelitian yang diambil

terdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2019b). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMAN 10 Semarang. Sebelum memilih sampel untuk *cluster*, populasi harus dibagi menjadi kelas. Kelas XI SMAN 10 Semarang terbagi dalam tiga kelas, kemudian normalitas seluruh *cluster* dalam populasi diuji dengan menggunakan nilai ujian pertengahan semester (PTS).

Pengambilan keputusan uji normalitas dilihat berdasarkan besaran probabilitas atau nilai signifikansi, dengan ketentuan jika nilai $\text{sig} < 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal, sedangkan jika nilai $\text{sig} > 0,05$ data berdistribusi normal. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan SPSS. Uji *Shapiro wilk* digunakan untuk menguji data yang berdistribusi normal dan atau homogen (Sugiyono, 2019b).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa seluruh populasi penelitian berangkat dari kondisi yang sama atau homogen (Usmadi, 2020). Homogenitas seluruh *cluster*

dalam populasi diuji berdasarkan nilai ujian pertengahan semester (PTS). Apabila data memiliki varians sama atau homogen, maka menggunakan perhitungan parametrik. Sebaliknya, Jika data tidak memiliki varians sama atau homogen, maka menggunakan perhitungan non parametrik (Sugiyono, 2019b).

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan *Levene test* dengan program SPSS, dengan taraf signifikansi yang ditetapkan sebesar 5%. Kriteria pengujiannya yaitu jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka data homogen, sedangkan jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tidak homogen (Priyatno, 2009).

Setelah memenuhi uji prasyarat, populasi peserta didik kelas XI SMAN 10 Semarang yang terdiri atas tiga kelas digunakan sebagai dasar untuk pemilihan sampel secara *random*. Selanjutnya, sampel yang terpilih dibagi menjadi dua kelas penelitian. Satu kelas ditetapkan sebagai eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan media hychemic terintegrasi SSI, sedangkan kelas lainnya berfungsi sebagai kelas kontrol yang menerima pembelajaran dengan menggunakan media berupa buku paket.

2. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Langkah pertama dalam pengujian distribusi normal adalah menentukan apakah sampel yang diambil terdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2019b). Tahap awal uji normalitas adalah menggunakan nilai *pretest* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal ini bertujuan untuk mengetahui distribusi data yang diperoleh normal atau tidak sebelum diberi perlakuan. Selanjutnya setelah diberikan perlakuan, nilai *posttest* dari kedua kelas diuji normalitas, untuk membuktikan hasil perlakuan berdistribusi normal sehingga uji hipotesis yang dilakukan valid.

Pengambilan keputusan uji normalitas dilihat berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai signifikansi, dengan ketentuan jika nilai $\text{sig} < 0,05$ maka data terdistribusi tidak normal. Sebaliknya, jika nilai $\text{sig} > 0,05$ maka data berdistribusi normal. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan SPSS. Uji *Shapiro wilk* digunakan untuk menganalisis data yang memiliki distribusi normal dan bersifat homogen (Sugiyono, 2019b).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa populasi penelitian berangkat dari kondisi yang sama atau homogen (Usmadi, 2020). Uji homogenitas tahap awal menggunakan nilai *pretest* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jika kedua kelas bersifat homogen atau tidak sebelum diberi perlakuan. Selanjutnya setelah diberi perlakuan, nilai *posttest* kedua kelas diuji homogenitas untuk membuktikan hasil perlakuan bersifat homogen sehingga uji akhir hipotesis yang dilakukan valid.

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene test* dengan bantuan SPSS. Taraf signifikansi yang digunakan adalah sebesar 5%. Adapun kriteria pengujiannya yaitu jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka data dianggap homogen, jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka data dinyatakan tidak homogen (Priyatno, 2009).

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan program SPSS yaitu *independent sample t-test* untuk menguji signifikansi beda rata-rata dua sampel yang tidak berpasangan. Uji *independent sample t-test*

berfungsi untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata antara dua kelompok data tidak berpasangan (Sugiyono, 2019b).

Hipotesis yang digunakan:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan media *e-comic* terintegrasi SSI terhadap kemampuan literasi sains peserta didik

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan media *e-comic* terintegrasi SSI terhadap kemampuan literasi sains peserta didik

Kriteria uji:

H_0 di tolak: jika $p\text{-value} < 0,05$

H_0 diterima: jika $p\text{-value} \geq 0,05$

4. Uji N-Gain

Uji N-Gain adalah metode yang umum digunakan untuk mengukur efektivitas suatu pembelajaran atau intervensi dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik (Sukarelawan et al., 2024). Uji N-gain pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan literasi sains peserta didik setelah menggunakan media *hychemic* terintegrasi SSI pada materi hidrokarbon. Perhitungan N-gain ini dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N_{\text{Gain}} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretet}}$$

Adapun kriteria Uji N-Gain disajikan pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 Kriteria Gain Ternormalisasi

Nilai N-Gain	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

(Sukarelawa et al., 2024)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi ekperiment* yang berfokus pada hasil penelitian terkait kemampuan literasi sains peserta didik, melalui media pembelajaran *Hydrocarbon chemistry e-comic* (Hychemic) terintegrasi *Socio Scientific Issues* (SSI) pada materi hidrokarbon. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 10 Semarang, dengan menggunakan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI pada kelas eksperimen (XI-4) dan buku paket pada kelas kontrol (XI-5).

Analisis terhadap kemampuan literasi sains peserta didik dilakukan melalui pemberian tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dalam bentuk soal uraian sebanyak 9 butir. Instrumen tes tersebut disusun dengan mengacu pada indikator literasi sains yang mencakup empat aspek, yaitu aspek konteks sains, kompetensi sains, pengetahuan sains dan sikap sains pada materi hidrokarbon.

a. Hasil Uji Prasyarat Pengambilan Sampel

1. Uji normalitas sampel

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data sampel yang akan digunakan dalam penelitian terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada prasyarat pengambilan sampel ini menggunakan nilai PTS pada seluruh kelas XI yang mengambil peminatan kimia diantaranya kelas XI-3, XI-4 dan XI-5. Berikut hasil hasil uji normalitas sampel disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas

Kelas	Jumlah Siswa	Taraf <i>sig.</i>	<i>sig</i>
XI-3	34	0,05	0,274
XI-4	34	0,05	0,100
XI-5	36	0,05	0,061

Hasil uji normalitas diatas, dapat disimpulkan bahwa ketiga kelas yang digunakan sebagai populasi terdistribusi normal karena memiliki nilai signifikansi $> 0,05$. Kelas yang berdistribusi normal dapat digunakan sebagai sampel penelitian. Selanjutnya diambil secara acak kelas yang sudah terdistribusi normal untuk diuji homogenitas. Pada penelitian ini digunakan kelas XI-4 dan XI-5 untuk dijadikan sampel.

2. Uji Homogenitas Sampel

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel yang berdistribusi normal memiliki varian yang homogen dengan tingkat signifikansi $> 0,05$. Berikut hasil uji homogenitas sampel disajikan pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Uji Homogenitas

Kelas	<i>Levene Statistic</i>	Taraf <i>Sig.</i>	<i>Sig</i>
XI-4	0,592	0,05	0,555
XI-5			

Hasil uji homogenitas diatas, nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,555. Hal tersebut menunjukkan bahwa data pada kelas XI-4 dan XI-5 memiliki varian yang homogen karena nilai signifikansi $> 0,05$. Jadi, kelas XI-4 dan XI-5 dapat digunakan sebagai sampel penelitian karena terdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen.

Selanjutnya, kelas yang berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen dapat dipilih secara random untuk dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam penelitian. Berdasarkan hasil pemilihan acak tersebut, kelas XI-

4 ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-5 sebagai kelas kontrol.

b. Hasil Uji Validitas Instrumen

Uji validitas digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian instrumen yang akan digunakan dalam penelitian sehingga mampu mengukur apa yang seharusnya diukur (Sari dan Pratiwi, 2021). Pada penelitian ini, terdapat dua jenis uji validitas yang dilakukan, yakni uji validitas isi dan uji validitas empiris. Uji validitas isi menggunakan 2 orang validator yang merupakan dosen di bidang pendidikan kimia yaitu Dr. Suwahono, M.Pd dan Mohammad Agus Prayitno, M.Pd.

Aspek-aspek yang diuji dalam hal ini adalah aspek asesmen, aspek materi, aspek konstruksi serta aspek kebahasaan. Nilai yang diberikan oleh validator pada masing-masing aspek diambil rata-ratanya untuk setiap butir soal dan dihitung menggunakan pendekatan CVI. Nilai CVI yang dapat diterima dengan menggunakan 2 ahli adalah minimal 0,80 (Puspitasari and Febrinita, 2021). Hasil uji validitas isi untuk instrumen soal uraian pada masing-masing aspek disajikan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas Isi

Aspek penilaian	Proporsi Relevan		Mean i-CVI
	V1	V2	
Assesmen	0,93	1	0,96
Materi	1	1	1
Konstruksi	1	1	1
Kebahasaan	0,93	1	0,96
		s-CVI	0,98

berdasarkan hasil uji diatas, diperoleh hasil nilai mean i-CVI aspek assesmen adalah 0,96, aspek materi 1, aspek konstruksi 1 dan aspek kebahasaan 1. Sedangkan nilai s-CVI sebesar 0,98. Kriteria penerimaan CVI untuk 2 ahli adalah 0,80. Sehingga data hasil validasi ahli perhitungan nilai i-CVI dan s-CVI dapat disimpulkan bahwa instrumen tes dinyatakan layak atau relevan.

Uji validitas empiris dilakukan dengan cara mengujicobakan instrumen soal kepada peserta didik kelas XII sebanyak 22 peserta didik. Uji validitas empiris menggunakan rumus korelasi *person product moment*. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan signifikan 5% maka item soal instrumen dinyatakan valid. Sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir soal dinyatakan tidak valid (Arikunto, 2018). Nilai dari r_{tabel} untuk korelasi *pearson product moment* pada tingkat signifikansi α 0,05 dan

jumlah sampel 22 adalah 0,423. Hasil uji validitas empiris disajikan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Uji Validasi Empiris

Butir Soal Ke-	Nilai r_{hitung}	Kriteria
1	0,669	Valid
2	0,250	Tidak Valid
3	0,669	Valid
4	0,653	Valid
5	0,489	Valid
6	0,340	Tidak Valid
7	0,113	Tidak Valid
8	0,017	Tidak Valid
9	0,740	Valid
10	0,767	Valid
11	0,631	Valid
12	0,731	Valid
13	0,298	Tidak Valid
14	0,738	Valid

Hasil perhitungan validitas diatas menunjukkan bahwa dari 14 soal yang dianalisis, sebanyak 9 butir dinyatakan valid karena memiliki nilai validitas melebihi 0,423 (r_{tabel}). Butir soal yang termasuk kategori valid diantaranya nomor 1,3,4,5,9,10,11,12,14. Sementara itu, 5 butir soal dinyatakan tidak valid, yaitu soal nomor 2,6,7,8,13.

c. Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal

Uji reliabilitas digunakan untuk menilai sejauh mana tingkat konsistensi dari hasil pengukuran instrumen (Sugiyono, 2019b). Pada penelitian ini, uji

reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Hasil perhitungan pada uji reliabilitas instrumen ini menunjukkan bahwa nilai r_{hitung} sebesar 0,793. Artinya nilai r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} dengan signifikansi 5% yaitu 0,423. Oleh karena itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen soal pada penelitian ini reliabel dan jika disesuaikan dengan kriteria uji reliabilitas butir soal maka angka 0,793 termasuk dalam klasifikasi tinggi.

d. Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran butir soal digunakan untuk mengukur tingkat kesukaran soal saat pelaksanaan tes (Sari dan Pratiwi, 2021). Hasil uji tingkat kesukaran pada instrumen penelitian ini disajikan dalam Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

kategori	Butir Soal Ke	Jumlah
Mudah	1, 2, 3, 4, 11, 14	6
Sedang	5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13	8

Hasil uji tingkat kesukaran diatas, menunjukkan bahwa terdapat 8 butir soal termasuk dalam kategori sedang dan 6 soal dalam kategori mudah. Soal- soal yang termasuk dalam kategori mudah diantara nya butir soal nomor 1,2,3,4,11,14.

Sedangkan butir soal yang termasuk dalam kategori sedang diantaranya butir soal nomor 5,6,7,8,9,10,12, dan 13.

e. Hasil Uji Daya Beda Soal

Uji daya beda soal digunakan untuk membedakan kemampuan peserta didik dengan berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah (Sari dan Pratiwi, 2021). Secara umum, soal yang mudah dipahami akan diselesaikan oleh sebagian besar peserta didik, sedangkan soal yang sulit hanya dapat diselesaikan oleh sebagian kecil peserta didik. berikut hasil uji analisis daya beda soal disajikan pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil Uji Daya Beda Soal

Butir Soal	Daya Beda	Kriteria
Soal 1	0,593	Baik
Soal 2	0,124	Jelek
Soal 3	0,593	Baik
Soal 4	0,547	Baik
Soal 5	0,384	Baik
Soal 6	0,222	Cukup
Soal 7	0,003	Jelek
Soal 8	-0,112	Sangat Jelek
Soal 9	0,651	Baik
Soal 10	0,678	Baik
Soal 11	0,534	Baik
Soal 12	0,647	Baik
Soal 13	0,172	Jelek
Soal 14	0,677	Baik

Berdasarkan hasil analisis daya beda butir soal diatas, diketahui bahwa terdapat 1 butir soal yang tergolong dalam kategori daya beda sangat jelek, 3 butir soal kategori jelek, 1 butir soal kategori cukup dan 9 butir soal kategori baik.

Setelah melalui uji prasyarat instrumen, maka dapat ditentukan butir soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Berikut data analisis uji prasyarat butir soal disajikan pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Uji Prasyarat Instrumen Soal

Butir Soal Ke	Kriteria Uji Prasyarat			
	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda
1	Valid	Reliabel	Mudah	Baik
2	Tidak Valid	Reliabel	Mudah	Jelek
3	Valid	Reliabel	Mudah	Baik
4	Valid	Reliabel	Mudah	Baik
5	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
6	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Cukup
7	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Jelek
8	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Sangat jelek
9	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
10	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
11	Valid	Reliabel	Mudah	Baik
12	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
13	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Jelek
14	Valid	Reliabel	Mudah	Baik

Berdasarkan hasil uji prasyarat yang telah dilakukan terhadap setiap butir soal, diperoleh sembilan butir soal memenuhi kriteria dan layak digunakan sebagai instrumen penelitian, sementara lima butir soal lainnya tidak memenuhi persyaratan sehingga tidak dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Adapun butir soal yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Instrumen Tes Penelitian

Butir Soal Ke	Kriteria Uji Prasyarat			
	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda
1	Valid	Reliabel	Mudah	Baik
3	Valid	Reliabel	Mudah	Baik
4	Valid	Reliabel	Mudah	Baik
5	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
9	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
10	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
11	Valid	Reliabel	Mudah	Baik
12	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
14	Valid	Reliabel	Mudah	Baik

B. Hasil Uji Hipotesis

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Berikut rata rata nilai *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada Gambar 4.9

Tabel 4.9 Rata-rata nilai *pretest-posttest*

Kelas	Rata-rata nilai <i>pretest</i>	Rata-rata nilai <i>posttest</i>
Eksperimen	56,97	88,44
Kontrol	58,42	78,31

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk menentukan apakah data sampel yang diambil terdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2019b). Pada uji normalitas ini digunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil signifikansi dari uji normalitas memutuskan apakah akan menggunakan analisis statistik parametrik atau non-parametrik. Apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal. Hasil uji normalitas secara rinci disajikan pada Tabel 4.10 dan Tabel 4.11

Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	Jumlah Siswa	Taraf Sig.	Sig.
Kontrol	36	0,05	0,333
Eksperimen	34	0,05	0,274

Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	Jumlah Siswa	Taraf Sig.	Sig.
Kontrol	36	0,05	0,055
eksperimen	34	0,05	0,052

Berdasarkan hasil uji normalitas yang telah dilakukan, data *pretest-posttest* dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen menunjukkan distribusi normal, ditunjukkan dengan nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05. Adapun nilai signifikansi pada data *pretest* kelas kontrol adalah 0,333, sementara pada kelas eksperimen sebesar 0,274. Pada data *posttest*, nilai signifikansi kelas kontrol didapatkan 0,055 dan pada kelas eksperimen sebesar 0,052.

b. Uji Homogenitas

Hasil *pretest* dan *posttest* dinyatakan homogen apabila nilai signifikansi dari kedua kelompok lebih besar dari 0,05. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi berada dibawah 0,05, maka data dianggap tidak homogen (Sugiyono, 2019b). Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13

Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas *Pretest*

Kelas	Levene Statistic	Taraf Sig.	Sig.
Kontrol	3,126	0,05	0,407
eksperimen			

Tabel 4.13 Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

Kelas	<i>Levene Statistic</i>	Taraf <i>Sig.</i>	<i>Sig.</i>
Kontrol eksperimen	0,687	0,05	0,381

Berdasarkan hasil uji homogenitas yang telah dilakukan, data yang diperoleh menunjukkan homogen, baik pada data *pretest* maupun *posttest*. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi pada data *pretest* sebesar 0,407 dan pada data *posttest* sebesar 0,381.

c. Uji *Independent Sample t-test*

Uji t digunakan untuk menilai perbedaan yang signifikan dalam kemampuan literasi sains peserta didik sebelum dan sesudah penerapan media hychemic terintegrasi SSI. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26.0 dengan tingkat signifikansi 5%. Adapun hipotesis pengujian sebagai berikut:

Terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan media hychemic terintegrasi SSI terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

Adapun hasil analisis uji hipotesis disajikan pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Hasil Uji *Independent Sample t-test*

		Sig. (2-tailed)
Hasil	Equal Variances Assumed	,000
	Equal variances not assumed	,000

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai signifikansi (sig) sebesar 0,000. Nilai signifikansi yang diperoleh $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI memiliki pengaruh yang signifikan terhadap literasi sains peserta didik.

d. Uji N-gain

Pada penelitian ini, uji N-gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan literasi sains peserta didik setelah penerapan media hychemic terintegrasi SSI pada materi hidrokarbon. Berikut hasil uji N-gain disajikan pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Hasil Uji N-gain

	Pretest	posttest
Rata-rata	56,97	88,44
N-gain	0,73 (Tinggi)	

Berdasarkan hasil analisis uji N-gain, diperoleh rata-rata nilai gain sebesar 0,73 yang termasuk dalam kategori tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan media hychemic terintegrasi SSI mampu meningkatkan literasi sains peserta didik.

C. Pembahasan

Pembelajaran kimia di SMA Negeri 10 Semarang dilakukan sebanyak tiga kali dalam satu minggu, sesuai dengan jadwal pelajaran yang telah ditetapkan. Penelitian ini dilaksanakan dengan mengikuti jadwal tersebut dan difokuskan pada materi hidrokarbon. Penelitian dilakukan pada dua kelas berbeda, yaitu kelas XI-4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-5 sebagai kelas kontrol. Sebelum pelaksanaan penelitian, kedua kelas telah melalui uji normalitas dan uji homogenitas berdasarkan data hasil penilaian tengah semester (PTS) pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

Hasil observasi di SMA Negeri 10 Semarang, menunjukkan bahwa guru kimia telah menggunakan media dalam proses pembelajaran. Namun, pemanfaatan media tersebut masih terbatas dan belum mencakup penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI. Penggunaan media dalam proses

pembelajaran terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi sains peserta didik jika dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak melibatkan penggunaan media (Istighfarini, Supeno & Ridlo, 2022). Beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa penggunaan media pembelajaran, baik yang berbasis teknologi maupun yang bersifat konkret, dapat meningkatkan literasi sains peserta didik.

Penelitian oleh Rohmawati et al., (2018), menyatakan penggunaan media weblog berkonteks SSI dalam pembelajaran dapat melatih literasi sains. Adanya hubungan yang erat antara penggunaan jenis media pembelajaran yang sesuai dengan peningkatan literasi sains kimia siswa (Laila *et al.*, 2022). Selain itu, modul kimia yang mengintegrasikan etnosains berbasis budaya jamu tradisional terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi kimia siswa (Faista *et al.*, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI terhadap literasi sains peserta didik dan untuk mengetahui peningkatan literasi sains peserta didik setelah diterapkan media tersebut dalam

proses pembelajaran. Pada kelas eksperimen, kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan media hychemic terintegrasi SSI, sementara pada kelas kontrol menggunakan buku paket sebagai sumber belajar utama. Penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI dalam penelitian ini bertujuan untuk mendorong peningkatan minat serta motivasi belajar peserta didik selama proses pembelajaran, yang diharapkan dapat berkontribusi terhadap peningkatan literasi sains peserta didik. Penggunaan media pembelajaran terintegrasi komik dianggap mudah oleh peserta didik dan memotivasi dalam proses pembelajaran (Putri, 2023).

Salah satu strategi yang dapat diterapkan dalam upaya meningkatkan literasi sains di lingkungan sekolah adalah melalui media pembelajaran yang telah dimodifikasi guru (Hafzah *et al.*, 2020). Kemampuan komik dinilai baik dalam menyampaikan pesan (Khisbiyah, Harsiati & Widyartono, 2024). Selain itu, daya pikir visual peserta didik dapat meningkat melalui media komik sekaligus media hiburan (Wicaksono, Jumanto & Irmade, 2020).

Adanya pendekatan SSI pada media pembelajaran yang digunakan, mempermudah peneliti

dalam menyampaikan materi kepada peserta didik dikarenakan mengaitkan pembelajaran dengan kegiatan sehari-hari, sehingga peserta didik lebih mudah untuk memahami dan memvisualisasikan pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan media terintegrasi kearifan lokal dapat membantu pendidik untuk menjelaskan materi dan mempermudah peserta didik dalam memvisualisasikan, serta menciptakan pembelajaran yang menyenangkan (Harahap dan Hana, 2024)

Soal uraian digunakan sebagai instrumen untuk mengukur tingkat literasi sains peserta didik dan diberikan setelah kegiatan pembelajaran selesai. Baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol menyelesaikan tes dengan butir soal yang sama, hal ini untuk memastikan pengumpulan data yang konsisten untuk pengujian hipotesis (Irfan, Jailani & Susanti, 2022).

Pada pertemuan pertama, dilakukan kegiatan *pretest*. *Pretest* ini dilaksanakan dengan memberikan 9 butir soal uraian yang mencakup empat aspek literasi sains yaitu aspek konteks sains , aspek kompetensi sains, aspek pengetahuan sains dan aspek sikap sains. Peserta didik mengerjakan soal-soal tersebut di dalam kelas selama 80 menit. Kegiatan *pretest* bertujuan

untuk menilai kemampuan awal literasi sains peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media hychemic terintegrasi SSI pada materi hidrokarbon (Irfan, Jailani & Susanti, 2022).

Hasil *pretest* menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* pada kelas eksperimen sebesar 56,97, sementara nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 58,42. Rata-rata nilai yang relatif rendah pada kedua kelas tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik terhadap materi hidrokarbon berada pada kategori rendah. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan peserta didik yang lebih sering diberikan evaluasi ranah kognitif dasar, sehingga pembelajaran cenderung terbatas pada aktivitas menghafal. Padahal lebih dari itu kognitif peserta didik wajib dikembangkan hingga peserta didik mempunyai kemampuan untuk menetapkan keputusan (Ardiansyah, Irwandi & Murniati, 2016).

Pada kelas eksperimen dipertemuan kedua hingga kelima, peserta didik diperkenalkan dengan diberikan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI, serta diberikan petunjuk penggunaan agar dapat mengakses dan memanfaatkan media tersebut secara optimal. Media ini memuat sejumlah alur cerita yang

mengintegrasikan materi hidrokarbon, khususnya sub bab Isomer dan reaksi-reaksi pada senyawa hidrokarbon, dengan permasalahan yang relevan dengan lingkungan sekitar. Peserta didik menjadi lebih aktif ketika menggunakan pembelajaran berbasis masalah (Tanjung, 2019).

Alur cerita pertama dalam media hychemic terintegrasi SSI adalah lego yang memuat sub materi isomer, cerita kedua mengenai zat kimia pada buah yang memuat sub materi reaksi eliminasi, cerita ketiga berjudul melihat peternakan sapi yang memuat sub materi reaksi substitusi dan reaksi adisi dan cerita terakhir berjudul akibat jalanan macet yang memuat sub materi reaksi pembakaran pada senyawa hidrokarbon.

Selain alur cerita yang tersedia dalam media hychemic, di dalamnya juga memuat ringkasan materi yang dibuat dengan desain menarik, video penjelasan materi disertai ilustrasi dan terdapat latihan-latihan soal beserta kunci jawaban yang dapat diakses secara *online* dan dapat diunduh sehingga bisa diakses dalam keadaan *offline*. Penggunaan media berbasis teknologi memiliki kelebihan seperti mudah digunakan, sederhana, menarik, dapat diakses secara *offline* serta

dapat digunakan di mana dan kapan saja (Kuswanto dan Radiansah, 2018)

Pada saat pembelajaran peserta didik diperbolehkan untuk menggunakan laptop, iPad, android dan lain sebagainya. Penggunaan media hychemic terintegrasi SSI dalam pembelajaran harapannya dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, sehingga dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis konteks SSI yang didukung oleh penggunaan media terbukti dapat melatih dan mengembangkan kemampuan literasi sains siswa (Rohmawati, Widodo & Agustini, 2018).

Pada pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen, peserta didik dibagi ke dalam empat kelompok. Setiap kelompok diberikan satu alur cerita dari media hychemic untuk dipelajari dan difahami bersama secara kolaboratif bersama anggota kelompoknya masing-masing. Pembelajaran berkelompok dapat meningkatkan pemahaman yang lebih baik dan persepsi positif terhadap pembelajaran (Sari *et al.*, 2024). Setelah kegiatan diskusi kelompok selesai, peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Presentasi tersebut dilanjutkan dengan

sesi tanya jawab dalam skala besar. Selanjutnya, peneliti memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan, serta memberikan penjelasan tambahan terhadap materi yang masih belum dipahami secara optimal oleh peserta didik.

Pada pertemuan keenam, kegiatan pembelajaran difokuskan pada evaluasi kemampuan literasi sains peserta didik melalui pelaksanaan *posttest*, yang bertujuan untuk menilai hasil pembelajaran setelah menggunakan media hychemic terintegrasi SSI. *Posttest* dilakukan dengan memberikan butir soal yang sama pada test sebelumnya (*pretest*).

Rata-rata nilai *posttest* pada kelas kontrol adalah 78,31, sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen adalah 88,44. Kedua nilai tersebut menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan rata-rata nilai masing-masing kelas pada saat *pretest*. Peningkatan rata-rata nilai keterlaksanaan pembelajaran disebabkan oleh meningkatnya motivasi peserta didik untuk mengumpulkan fakta-fakta baru, kemudian mengolahnya menjadi informasi yang bermanfaat bagi peserta didik (Khasanah dan Setiawan, 2022)

Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan media hychemic terintegrasi SSI dalam proses pembelajaran memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khasanah dan Setiawan (2022), yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis pendekatan SSI efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa.

Berdasarkan data diatas, diperoleh nilai signifikansi (sig) $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil tes literasi sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan media hychemic terintegrasi SSI dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa media tersebut (Istighfarini, Supeno & Ridlo, 2022). Temuan ini membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi hidrokarbon. Berikut salah satu hasil jawaban peserta didik sebelum dan sesudah menerima pembelajaran menggunakan media hychemic terintegrasi SSI.

3. LPG (*liquefied petroleum gas*) atau gas bumi yang dicairkan merupakan senyawa hidrokarbon dengan komponen utama propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Awal tahun 2007 yang lalu, pemerintah meluncurkan program konversi energi dari minyak tanah ke gas LPG, yang selanjutnya lebih dikenal dengan sebutan elpiji. Kebijakan tersebut tetap dijalankan meskipun terjadi pro dan kontra. Perbandingan penggunaan minyak tanah dan elpiji disajikan pada tabel berikut:

Jenis bahan bakar	Biaya untuk merebus 5 liter air	Emisi gas CO_2 per 1 kg bahan bakar
Minyak tanah	Rp 13,8/menit	19,6 mg
elpiji	Rp 11,6/menit	17,2 mg

Berdasarkan data yang telah disajikan, mengapa kebijakan konversi dari minyak tanah ke elpiji perlu dilakukan? (sebutkan minimal 3) *untuk kebutuhan memasak sehari-hari*

Gambar 4.1 jawaban peserta didik sebelum pembelajaran dengan media hychemic terintegrasi SSI

3. LPG (*liquefied petroleum gas*) atau gas bumi yang dicairkan merupakan senyawa hidrokarbon dengan komponen utama propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Awal tahun 2007 yang lalu, pemerintah meluncurkan program konversi energi dari minyak tanah ke gas LPG, yang selanjutnya lebih dikenal dengan sebutan elpiji. Kebijakan tersebut tetap dijalankan meskipun terjadi pro dan kontra. Perbandingan penggunaan minyak tanah dan elpiji disajikan pada tabel berikut:

Jenis bahan bakar	Biaya untuk merebus 5 liter air	Emisi gas CO_2 per 1 kg bahan bakar
Minyak tanah	Rp 13,8/menit	19,6 mg
elpiji	Rp 11,6/menit	17,2 mg

Berdasarkan data yang telah disajikan, mengapa kebijakan konversi dari minyak tanah ke elpiji perlu dilakukan? (sebutkan minimal 3) *biaya yang diperlukan minyak tanah lebih tinggi dibanding elpiji, emisi gas CO_2 yang dihasilkan minyak tanah lebih banyak, dengan mengurangi gas LPG berkontribusi pada lingkungan yang bersih*

Gambar 4.2 jawaban peserta didik setelah pembelajaran dengan media hychemic terintegrasi SSI

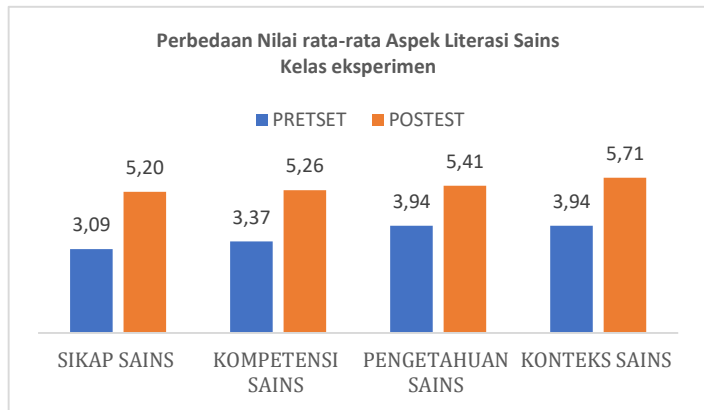
Gambar 4.1 dan gambar 4.2 menunjukkan perbedaan jawaban peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media hychemic terintegrasi SSI. Pada butir soal tersebut peserta didik diharapkan mampu menggunakan data dan bukti ilmiah yang sudah tersedia sebagai indikator literasi sains pada aspek kompetensi sains (OECD, 2013). Sebelum pembelajaran jawaban peserta didik cenderung singkat dan tidak mengacu langsung pada

data tabel, misalnya menyebutkan bahwa LPG lebih hemat dan efisien. Peserta didik belum mampu mengaitkan informasi dari tabel dengan alasan yang logis dan berbasis bukti.

Pada gambar 4.2 setelah pembelajaran peserta didik mampu mengaitkan jawabannya dengan data konkret, seperti menyebutkan angka biaya dan emisi CO₂ secara jelas. Jawaban setelah pembelajaran menggunakan media hychemic terintegrasi SSI menunjukkan penalaran yang lebih kompleks dan sistematis (Nurhayati dan Handayani, 2020). Peserta didik tidak hanya membandingkan LPG dan minyak tanah dari segi biaya dan emisi, tetapi juga mengaitkan dengan dampak lingkungan dan kesehatan. Hal ini mencerminkan peningkatan dalam kemampuan literasi sains peserta didik.

Analisis berikutnya adalah uji N-gain sebagai tahap lanjutan dari pembuktian hipotesis yang telah diajukan. Uji N-gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan literasi sains peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media hychemic terintegrasi SSI pada materi hidrokarbon. Analisis dilakukan berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen. Hasil perhitungan

menunjukkan nilai gain sebesar 0,73, yang termasuk dalam kategori tinggi. Dapat disimpulkan bahwa peningkatan literasi sains peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media hychemic terintegrasi SSI yaitu tinggi. Adapun perbedaan nilai rata-rata aspek kemampuan literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Perbedaan nilai rata-rata aspek kemampuan literasi sains kelas eksperimen

Selama proses pembelajaran di kelas eksperimen beberapa tantangan ditemui, diantaranya sebagai berikut:

- a) Alokasi pembelajaran yang tergolong singkat menjadi salah satu faktor kesulitan dalam penelitian. Proses penting seperti membaca mendalam, diskusi dan refleksi terhadap isu-isu

sosial-ilmiah dalam hychemic menjadi lebih singkat.

- b) Selain itu, waktu pembelajaran kimia terletak di jam pembelajaran akhir-akhir sehingga kondisi peserta didik sudah tidak efektif, untuk mengembalikan fokus peserta didik seringkali diisi dengan *ice breaking* yang akhirnya juga memotong waktu pembelajaran.

Temuan dalam penelitian ini yang menunjukkan adanya pengaruh penggunaan media hychemic terintegrasi SSI terhadap kemampuan literasi sains peserta didik sejalan dengan hasil penelitian oleh Hidayat dan Hidayati (2024), yang menyimpulkan bahwa penerapan strategi pembelajaran SSI mampu meningkatkan literasi sains peserta didik. Selain itu, hal tersebut juga diperkuat oleh penelitian Afriana dan Prastowo (2022), yang menunjukkan bahwa penggunaan media *e-comic* dalam pembelajaran kimia memberikan dampak positif dalam meningkatkan motivasi dan antusiasme belajar peserta didik.

D. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan dalam pelaksanaan penelitian ini. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah waktu dan keterbatasan kemampuan peneliti.

a) Keterbatasan waktu

Waktu adalah salah satu faktor penting dalam pelaksanaan penelitian. Keterbatasan waktu menghambat peneliti untuk melakukan pemantauan secara menyeluruh terhadap diskusi dan presentasi kelompok, tetapi peneliti berusaha untuk memperoleh data yang akurat.

b) Keterbatasan kemampuan peneliti

Penelitian ini telah dilaksanakan secara optimal sesuai dengan kemampuan peneliti, namun peneliti menyadari masih terdapat keterbatasan kemampuan yang peneliti miliki.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dan hasil yang dipaparkan tentang pengaruh penggunaan media hychemic terintegrasi SSI terhadap peningkatan literasi sains peserta didik kelas XI SMA Negeri 10 Semarang, menunjukan bahwa:

1. Penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik, ditunjukkan dengan hasil uji *independent sample t-test* dengan nilai taraf signifikansi (sig) $0,000 < 0,05$.
2. Penggunaan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI mampu meningkatkan literasi sains peserta didik pada materi hidrokarbon, dengan hasil uji N-gain sebesar 0,73 kategori peningkatan “Tinggi”.

B. Implikasi

Penelitian mengenai pengaruh media hychemic terintegrasi SSI terhadap peningkatan literasi sains peserta didik memiliki beberapa implikasi penting dalam konteks pendidikan dan pengembangan kurikulum. Berikut adalah beberapa implikasi penelitian tersebut:

1. Pemilihan media pembelajaran berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik, khususnya pada materi hidrokarbon. Terdapat perbedaan yang cukup signifikan dalam tingkat literasi sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media hychemic terintegrasi SSI dengan yang tidak menggunakan.
2. Hychemic terintegrasi SSI memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai media pembelajaran tambahan karena dapat mempengaruhi tingkat kemampuan literasi sains peserta didik.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai penerapan materi hidrokarbon dalam kehidupan, sehingga mampu menerapkan secara langsung dalam kegiatan sehari-hari.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, masih terdapat kelemahan dan keterbatasan dalam pelaksanaan penelitian ini. Meskipun demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi para pendidik dalam memilih dan menentukan media pembelajaran yang sesuai. Penelitian ini juga

diharapkan dapat mendorong berbagai pihak untuk mengembangkan dan mengimplementasikan media pembelajaran alternatif yang berbasis pada pemanfaatan kemajuan teknologi. Selain itu, penelitian lanjutan di masa mendatang diharapkan dapat menggunakan instrumen soal uraian yang lebih bervariasi, mencakup indikator-indikator literasi sains secara lebih komprehensif, serta memperkenalkan isu-isu sosial-ilmiah yang lebih beragam dan menarik guna memperkaya proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Muqsitj, Abdul. Hamid, Miftah K. A. and Salehuiddin, M. (2021) 'Pengembangan Komik Strip Sebagai Media Pembelajaran Alternatif Tema Analisis Sunah dan Hadis', *Dirasat: Jurnal Manajemen dan Pendidikan Islam*, 7(1), pp. 95–106.
- Aditya, R.F. and Indana, S. (2021) 'Analisis Kategori Indikator Literasi Sains pada Materi Sel dalam Buku Pegangan Siswa', *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), pp. 148–154. Available at: <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p148-154>.
- Afriana, S. and Prastowo, A. (2022) 'Penggunaan Media Pembelajaran E-Comic dalam Menumbuhkan Motivasi dan Antusiasme Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar', *Didaktis: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*, 22(1), p. 41. Available at: <https://doi.org/10.30651/didaktis.v22i1.11089>.
- Agung *et al.* (2024) 'Efektivitas Metode Pembelajaran Kelompok Untuk Meningkatkan Keterlibatan Siswa dalam Materi Tata Surya di SMPN 2 Kejayan pada Kurikulum Merdeka', *Diajar: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(2), pp. 231–237. Available at: <https://doi.org/10.54259/diajar.v3i2.2475>.
- Ahmad, R. (1997) *Media Instrusional Edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Alifia, A. (2023) 'Pengembangan Media Pembelajaran Hychemic (Hydrocarbon Chemistry E-comic) Terintegrasi Socioscientific Issues (SSI)'. Semarang: UIN Walisongo.
- Andi, S. (2022) *Belajar Dan Pembelajaran Tujuan Belajar Dan Pembelajaran, Uwais Inspirasi Indonesia*. Available at: <https://www.coursehero.com/file/52663366/Belajar-dan-Pembelajaran1-convertedpdf/>.

- Andre, H., Jamiah, Y. and Rif'at, M. (2023) 'Pengaruh Media E-Comic Materi Aritmatika Sosial Terhadap Minat Belajar Siswa Smp', *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 7(1), pp. 15–26. Available at: <https://doi.org/10.36526/tr.v7i1.2464>.
- Antika, R. (2018) *Pengaruh Media Komik Crayon Sinchan Terhadap Perilaku Seksual Siswa Di Sekolah Dasar*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Ardiansyah, A.A.I., Irwandi, D. and Murniati, D. (2016) 'Analisis Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA Pada Materi Hukum Dasar Kimia di Jakarta Selatan', *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 1(2), p. 154.
- Arikunto, S. (2009) *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Arikunto, S. (2018) *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi 3. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Asteria, P.V. (2009) 'Media Pembelajaran Bipa Berbasis Teknologi Prima Vidya Asteria Jurusan Bahasa dan Sastra Indonesia / primaasteria@unesa.ac.id Devi Nur Farida Jurusan Bahasa dan Sastra Indonesia / devi.farida1611@gmail.com Seiring kemajuan yang dicapai bangsa Indonesia di', pp. 1–14.
- Astuti, S.W., Luzyawati, L. and Yuliana, E. (2023) 'Pengaruh media e-comic sistem imunitas manusia terhadap hasil belajar dan motivasi siswa', *Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 5(1), pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.37301/esabi.v5i1.40>.
- Ati, R. mudia *et al.* (2022) *Media Pembelajaran*. Padang: Pt Global Eksekutif Teknologo.
- DeBoer, G.E. (2000) 'Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform', *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), pp. 582–601. Available at: <https://doi.org/10.1002/1098->

2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L.

- Faista, D.H. *et al.* (2023) 'Pengembangan Modul Kimia Bermuatan Etnosains Pada Budaya Jamu Tradisional Terhadap Literasi Kimia Siswa', *Chemistry in Education*, 12(2), pp. 138–143.
- Fibonacci, A. (2020) *Literasi Sains Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran Kimia*.
- Fuad, M. *et al.* (2022) 'Pengembangan Metode Identifikasi Karakteristik Minyak Berat Hasil Ekstraksi Oil Sand Iliran High Dengan Formula Perhitungan Berdasarkan Komposisi Elementer', *Lembaran publikasi minyak dan gas bumi*, 56(2), pp. 99–109. Available at: <https://doi.org/10.29017/lpmgb.56.2.1174>.
- Fuldiaratman, F. and Minarni, M. (2021) 'Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Picture and Picture Berbantuan Media E-Komik', *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 12(2), pp. 62–67. Available at: <https://doi.org/10.22437/jisic.v12i2.11087>.
- Gormally, C., Brickman, P. and Lut, M. (2012) 'Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments', *CBE Life Sciences Education*, 11(4), pp. 364–377. Available at: <https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>.
- Hafzah, N. *et al.* (2020) 'Meta-Analisis Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Digital Dalam Peningkatan Hasil dan Minat Belajar Biologi Peserta Didik di Era Revolusi Industri 4.0 (Meta-analysis Effectiveness of the use of Digital Learning Media in Increasing The Results and', 6, pp. 541–549.
- Handayani, D. (2020) 'Pemanfaatan Youtube pada saat pandemi COVID-19 untuk media pembelajaran Bahasa Inggris dalam meningkatkan vocabulary dan pemahaman siswa', *Jupendik: Jurnal Pendidikan*, 4(2),

- pp. 12–18. Available at: <https://jupendik.or.id/index.php/jupendik/article/view/33>.
- Harahap, L.K. and Hana, M.Y. (2024) 'NCoINS: National Conference of Islamic Natural Science (2024) Fakultas Tarbiyah Institut Agama Islam Negeri Kudus Terintegrasi Kearifan Lokal Pada Pembelajaran Ikatan Kimia', pp. 288–308.
- Hasan, M. *et al.* (2021) *Media Pembelajaran, Tahta Media Group*.
- Hasanah, N. (2020) 'Media Komik Dalam Meningkatkan Keterampilan Membaca Siswa Di Gubuk Baca Sekolah Pagesangan Wintaos Gunungkidul (Studi Fenomenologi)', *Transformatif*, 4(1), pp. 49–62. Available at: <https://doi.org/10.23971/tf.v4i1.1891>.
- Herawati, N.S. and Muhtadi, A. (2018) 'Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA', *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), pp. 180–191. Available at: <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>.
- Hermita, N. (2021) *Inovasi Pembelajaran Abad 21*. Global Aksara Press.
- Hidayah, Y.F., Siswandari, S. and Sudiyanto, S. (2017) 'Pengembangan Media Komik Digital Akuntansi Pada Materi Menyusun Laporan Rekonsiliasi Bank Untuk Siswa Smk', *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 2(2), pp. 239–250. Available at: <https://doi.org/10.24832/jpnk.v2i2.588>.
- Hidayat, A.T. and Hidayati, S.N. (2024) 'Peningkatan Literasi Sains Siswa Berbantuan Lkpd Berorientasi Socio Scientific Issues (Ssi)', *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), pp. 57–63. Available at: <https://doi.org/10.29100/v6i1.4378>.

- Imanuddin, H. and Aziz, H. (2020) 'Efektifitas Media Visual Untuk Meningkatkan Kompetensi Keterampilan Anak Didik Dalam Melaksanakan Shalat Sunnah Rawatib', *Jurnal Penelitian Tarbawi: Pendidikan Islam dan Isu-Isu Sosial*, 5(2), pp. 1–14. Available at: <https://doi.org/10.37216/tarbawi.v5i2.294>.
- Irfan, L., Jailani, J. and Susanti, D. (2022) 'Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Self-Efficacy Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning', *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), p. 2142. Available at: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5117>.
- Istiana, R., Herawati, D., Nadiroh, N., & Angga Mahendra, P.R. (2019) 'Efektivitas Problem-Based Learning Terhadap Keterampilan Argumentasi Mahasiswa Tentang Isu Sosiantifik Lingkungan', *Edusains*, 11(2), pp. 286–296.
- Istighfarini, M.D., Supeno, S. and Ridlo, Z.R. (2022) 'Pengaruh Media Aplikasi Berbasis Android Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar Ipa Siswa Smp', *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(1), pp. 61–70. Available at: <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i1.221>.
- Jufri, W. (2017) *Belajar dan Pembelajaran Sains : Modal Dasar Menjadi Guru Profesional*. Edisi Ketu, Pustaka Reka Cipta. Edisi Ketu. Bandung: Pustaka Reka Cita.
- Khasanah, S.U. and Setiawan, B. (2022) 'Penerapan Pendekatan Socio-Scientific Issues Berbantuan E-Lkpd Pada Materi Zat Aditif Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa', *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 10(2), pp. 313–319. Available at: www.liveworksheet.com.
- Khisbiyah, N., Harsiati, T. and Widyartono, D. (2024) 'Efektivitas Penggunaan Media Komik terhadap Keterampilan Berbicara (Kajian Meta-Analisis)', *Jurnal Basicedu*, 8(2), pp. 1535–1544. Available at: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7419>.

- Kristanto, A. (2016) 'Media Pembelajaran', *Bintang Sutabaya*, pp. 1–129.
- Kristin, N., Astuti, A.P. and Wulandari, V.A. (2019) 'Analisis kesulitan belajar kimia materi hidrokarbon (study kasus SMA Negeri di Semarang)', *Seminar Nasional Edusainstek Fmipa Unimus*, pp. 348–356. Available at: <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/download/251/254>.
- Kusumastuti, R.P., Rusilowati, A. and ... (2019) 'Pengaruh Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Literasi Sains Siswa', *UPEJ Unnes Physics ...*, 8(3). Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej/article/view/35624><https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej/article/view/35624/14662>.
- Kuswanto, J. and Radiansah, F. (2018) 'Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI', *Jurnal Media Infotama*, 14(1). Available at: <https://doi.org/10.37676/jmi.v14i1.467>.
- Laila, E. *et al.* (2022) 'Studi Literatur: Penggunaan Jenis Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Kimia Siswa', *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), pp. 4982–4993. Available at: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2907>.
- Lathifah, A.S. and Susilo, H. (2015) 'Penerapan Pembelajaran Socioscientific Issue Melalui Metode Simposium Berbasis Lesson Study Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pada Matakuliah Biologi Umum', pp. 9–19. Available at: <https://biology.umm.ac.id/files/file/9-19> Anis Samrotul Lathifah.pdf.
- Mardhina, A. (2022) 'Komik Online Sebagai Inovasi Media Pembelajaran Wayang Di Era Digital', *Jisabda*, 4(1), pp. 27–34.
- Margono, N. Y., Rufaida, A. D., & Yustiana, A. (2017) *Kimia Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*.

Klaten: Intan Pariwara.

Mitayani, N.; Sudarmo, U. (2016) *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Surakarta: Erlangga.

Mulyatiningsih, E. (2019) *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Edited by cv Alfabeta. Bandung.

Nurchayani, D. *et al.* (2021) 'Ethnoscience learning on science literacy of physics material to support environment: A meta-analysis research', *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1). Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012094>.

Nurhayati, H. and , Langlang Handayani, N.W. (2020) 'Efektivitas Media Komik Sains terhadap Literasi Sains Peserta Didik', *Jurnal Basicedu*, 5(5), pp. 3(2), 524–532. Available at: <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>.

Nurliana, F. (2018) 'Mengenal Komik Strip Online Benny & Mice dari sisi Desain Komunikasi Visual', *Magenta / Official Journal STMK Trisakti*, 2(01), pp. 233–255. Available at: <https://doi.org/10.61344/magenta.v2i01.23>.

OECD (2013) *Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing.

OECD (2019) *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.

OECD (2022) *PISA 2022 Results: The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2016) *Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving, and Financial Literacy*. OECD Publishing.

Priyatno, D. (2009) *5 Jam Belajar Olah Data dengan SPSS*. Yogyakarta: Elex Media Komputindo.

- Purnamasari, G.R. and Wahyuni, E.S. (2017) 'Kelayakan Media E-Comic Pada Submateri Sistem Hormon', *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(12), pp. 1–12.
- Puspitasari, W.D. and Febrinita, F. (2021) 'Pengujian Validasi Isi (Content Validity) Angket Persepsi Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring Matakuliah Matematika Komputasi', *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(1), pp. 77–90. Available at: https://doi.org/10.30762/factor_m.v4i1.3254.
- Putra, I.N.T.A. and Kartini, K.S. (2020) 'Implementation of Mobile-Based Interactive Learning Media Case Study : Class Xi Hydrocarbons Material', *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(2), pp. 43–52. Available at: <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i2.28536>.
- Putri Nadlifah Tiara Nita (2023) 'Pengembangan Media Pembelajaran Terintegrasi Komik untuk Menunjang Kemampuan Numerik pada Materi Stoikiometri', *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 7(2), pp. 27–31. Available at: <https://doi.org/10.23887/jjpk.v7i2.63452>.
- Rahardjo, B. (2022) *Rancangan ABC e-book*. Bandung.
- Rahma, A. and Kusumawati, P.R.D. (2024) 'Efektivitas Media Komik Sains terhadap Literasi Sains Peserta Didik', *Jurnal Basicedu*, 8, pp. 3455–3464.
- Ridani, M. (2021) *Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa MAN 2 Ngawi pada Materi Hukum Dasar Kimia*. Available at: <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/13892/>.
- Ristiyan, E. and Bahriah, E.S. (2016) 'Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Di Sman X Kota Tangerang Selatan', *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(1), p. 18. Available at: <https://doi.org/10.30870/jppi.v2i1.431>.
- Rohmawati, E., Widodo, W. and Agustini, R. (2018) 'Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks Socio-Scientific Issues Berbantuan Media Weblog', *Jurnal Penelitian*

- Pendidikan IPA*, 3(1), p. 8. Available at: <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p8-14>.
- Rostikawati, D.A. and Permanasari, A. (2016) 'Rekonstruksi bahan ajar dengan konteks socio-scientific issues pada materi zat aditif makanan untuk meningkatkan literasi sains siswa', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), p. 156. Available at: <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8814>.
- Rusiadi (2020) 'Variasi Metode Dan Media Pembelajaran', *Jurnal Alwatzikhoebillah: Kajian Islam*, 6(2), pp. 10–21.
- Sadler, T.D. and Zeidler, D.L. (2009) 'Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education', *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), pp. 909–921. Available at: <https://doi.org/10.1002/tea.20327>.
- Sari, F.M. and Harini, E. (2015) 'Hubungan Persepsi Siswa Terhadap Mata Pelajaran Matematika Minat Belajar Dan Kemandirian Belajar Dengan Hasil Belajar Matematika', *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), pp. 61–68. Available at: <https://doi.org/10.30738/v3i1.280>.
- Sari, W.K. and Pratiwi, R. (2021) *Pedoman Praktis Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Edited by Fatawa Publishing. Semarang.
- Setiawan, A.R. and Saputri, W.E. (2020) 'Pembelajaran Literasi Saintifik untuk Pendidikan Dasar', *Media Penelitian Pendidikan : Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*, 14(2), pp. 144–152. Available at: <https://doi.org/10.26877/mpp.v14i2.5794>.
- Sofiana, S. and Wibowo, T. (2019) 'Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi', *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(2), p. 92. Available at: <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.2.4382>.

- Sri Rahayu (2015) 'Meningkatkan Profesionalisme Guru Dalam Mewujudkan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Kimia/IPA Berkonteks Socioscientific Issues', *Semnas Pendidikan Kimia& Sains Kimia*, 10(November).
- Suartama, I.K. (2019) 'Produksi Media Pembelajaran Sederhana', (November), pp. 1–167.
- Sudaryono (2016) *Metode Penelitian Pendidikan*. Edisi Pert. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono (2019a) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Edisi Kedua. Alfabeta,cv.
- Sugiyono (2019b) *Statistika untuk Penelitian*. Edited by cv Alfabeta. Bandung.
- Sukarelawan, M.I., Indratno, T.K. and Ayu, S.M. (2024) *N-Gain vs Stacking*.
- Sukmawati, W. (2019) 'Analisis level makroskopis, mikroskopis dan simbolik mahasiswa dalam memahami elektrokimia', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), pp. 195–204. Available at: <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.27517>.
- Sumanik, N.B., Nurvitasari, E. and Siregar, L.F. (2021) 'Analysis of science literacy Abilities profile prospective teachers of chemical education', *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1), pp. 22–32.
- Suparya, I.K., I Wayan Suastra and Putu Arnyana, I.B. (2022) 'Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), pp. 153–166. Available at: <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>.
- Supriyanto, D. (2018) 'Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis E-Learning', *Jurnal Program Studi PGMI*, 5(1), pp. 112–129.
- Tanjung, H.S. (2019) 'Peningkatan Kemampuan Komunikasi Dan Matematis', 4(2), pp. 42–54.

- Taruklimbong, E.S.W. and Murniarti, E. (2024) 'Analisis Peluang dan Tantangan Pembelajaran Kimia pada Kurikulum Merdeka pada Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Atas', *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(4), pp. 3013–3021. Available at: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.7177>.
- Usmadi, U. (2020) 'Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas)', *Inovasi Pendidikan*, 7(1), pp. 50–62. Available at: <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>.
- Wibowo, S.A. and Koeswanti, H.D. (2021) 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komik untuk Meningkatkan Karakter Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Dasar', *Jurnal Basicedu*, 5(6), pp. 5100–5111. Available at: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1600>.
- Wibowo, T. and Ariyatun, A. (2020) 'Kemampuan Literasi Sains Pada Siswa Sma Menggunakan Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains', *Edusains*, 12(2), pp. 214–222. Available at: <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.16382>.
- Wicaksono, A.G., Jumanto, J. and Irmade, O. (2020) 'Pengembangan media komik komsa materi rangka pada pembelajaran IPA di sekolah dasar', *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 10(2), p. 215. Available at: <https://doi.org/10.25273/pe.v10i2.6384>.
- Winata, A., Cacik, S. and Seftia R. W., I. (2018) 'Kemampuan Awal Literasi Sains Peserta Didik Kelas V Sdn Sidorejo I Tuban Pada Materi Daur Air', *JTIEE (Journal of Teaching in Elementary Education)*, 2(1), p. 58. Available at: <https://doi.org/10.30587/jtiee.v2i1.356>.
- Wongsri (2010) 'Learning outcomes between Socioscientific Issues-Based Learning and Conventional Learning Activities', *Journal of Social Sciences*, 6(2), pp. 240–243.

Available at:
<https://doi.org/10.3844/jssp.2010.240.243>.

- Yaumi, M. (2017) 'Ragam Media Pembelajaran: Dari Pemanfaatan Media Sederhana ke Penggunaan Multi Media', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Yuliastini, I., Rahayu, S. and Fajaroh, F. (2016) 'Pogil Berkonteks Socio Scientific Issues (SSI) dan Literasi Sains Siswa SMK'.
- Zahra, N.A. (2021) 'Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Model POE2WE Pada Pokok Pembahasan Hukum Newton', *Angewandte Chemie International Edition* [Preprint].
- Zeidler, D.L. *et al.* (2009) 'Advancing reflective judgment through socioscientific issues', *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), pp. 74–101. Available at: <https://doi.org/10.1002/tea.20281>.
- Zosima Nervanisa Putri *et al.* (2022) 'Kajian Isu Sosiosaintifik dalam Warisan Budaya Sikka', *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(3), pp. 761–771. Available at: <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.681>.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi dan jawaban wawancara guru kimia

Pertanyaan	Jawaban
Kurikulum apa yang dipakai di SMA 10 Semarang?	Kurikulum merdeka
Apakah pembelajaran sudah maksimal dengan kurikulum tersebut?	Sudah lumayan, hanya saja fasilitas yang tersedia agak menghambat proses pembelajaran karena banyak dalam keadaan rusak.
Berdasarkan pengalaman, apa yang membuat siswa kesulitan dalam pembelajaran kimia?	Untuk peserta didik kesulitan jika mengandung banyak rumus dan teori.
Bagaimana respon siswa terhadap mata pelajaran kimia?	Untuk respon cukup bagus. Hanya saja ketika sudah siang yang mungkin harus mencari cara untuk menjaga fokus dan semangat nya.
Pada materi hidrokarbon yang cenderung padat dan banyak teori, apakah siswa mengalami kesulitan pada materi tersebut? Jika kesulitan dibagian apanya?	Sebagain besar peserta didik kesulitan di bagian isomer dan penentuan cabang.
Apakah pembelajaran yang berintegrasi SSI sudah pernah diterapkan? Jika belum kenapa? Jika sudah bagaimana respon siswa di kelas?	SSI blm pernah diterapkan. Dikarenakan untuk kegiatan pembelajaran kebanyakan menerapkan metode ceramah yang diselingi games aja, jadi belum mengintegrasikan dengan SSI.
Apakah pembelajaran berbasis SSI dibutuhkan dalam pembelajaran kimia (utamanya materi hidrokarbon)?	SSI pada hidrokaarbon perlu diterapkan, agar peserta didik tahu manfaat pembelajaran kimia dalam kehidupan
Bagaimana tingkat kemampuan literasi sains siswa di kelas?	Literasi sains kebanyakan peserta didik sudah bagus. Sekitar 15% yang masih

Berapa persen yang masih rendah? Apa yang menyebabkan rendahnya literasi sains disini?	rendah. Kebanyakan peserta didik yang masih rendah karena kurang motivasi dan juga minat pada literasi, harus di dorong dulu oleh guru.
Apakah perlu adanya peningkatan literasi sains di SMA 10	Iya perlu. Karena sebenarnya banyak materi kimia yang tanpa disadari sering diterapkan oleh peserta didik dalam kehidupannya.
Apakah saja bentuk tugas yang diberikan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan literasi sains nya?	Belum pernah memberikan tugas yang mengarah pada peningkatan literasi sains peserta didik, hanya memberikan soal-soal biasa sesuai materi yang sedang dipelajari.
Media apa saja yang digunakan Ketika Pelajaran kimia? Mengapa bapak/ibu menggunakan media pembelajaran tersebut?	Media yang digunakan buku paket, molimot, LKPD.
Apakah media pembelajaran yang digunakan bapak/ibu mendukung untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa?	Belum banyak mengarah ke peningkatan literasi sains nya.
Apakah siswa boleh menggunakan handphone saat Pelajaran untuk keperluan pembelajaran?	Boleh jika memang untuk pembelajaran tetap dalam pantauan.
Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai media pembelajaran berbasis elektronik/digital?	Bisa dicoba untuk diterapkan.
Apakah bapak/ibu guru pernah menggunakan media komik/ <i>e-comic</i> pada pembelajaran?	Belum pernah.
Apakah harapan bapak/ibu jika pembelajaran menggunakan media berupa <i>e-comic</i> ?	Harapannya peserta didik bisa lebih terinspirasi selama pembelajaran, tidak berfikir

	bahwa kimia hanya sekedar bacaan yang membosankan.
--	--

Lampiran 2. Angket pra riset peserta didik

No	Pertanyaan
1.	Apakah anda memiliki minat yang baik terhadap mata Pelajaran kimia? - Ya - Tidak
2.	Apakah menurut anda mata Pelajaran kimia itu sulit? - Ya - Tidak
3.	Alasan mengapa mata pelajaran kimia sulit
4.	Materi kimia yang menurut anda sulit? (boleh memilih lebih dari satu) - Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur - Ikatan Kimia - Stoikiometri - Hidrokarbon - Termokimia - kinetika kimia - lainnya
5.	Alasan mengapa merasa sulit pada materi hidrokarbon
6.	Apakah pembelajaran kimia oleh bapak/ibu guru di kelas mengaitkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari? - Ya - Tidak
7.	Apakah anda mengetahui tentang Socioscientific Issues (SSI)/ isu-isu sosial sains? - Ya - Tidak
8.	Tuliskan Apa saja yang anda ketahui tentang Socioscientific Issues (SSI)/ isu-isu sosial sains? (jika tidak tahu boleh di isi dengan tanda setrip (-))
9.	Berikan contoh penerapan materi hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari? (jika tidak tahu boleh di isi dengan tanda setrip (-))

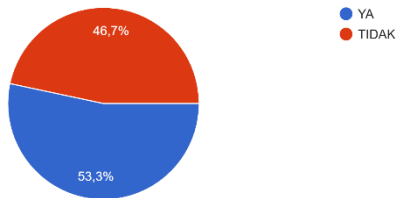
10	Apakah pembelajaran berbasis Socioscientific Issues sudah pernah di terapkan di kelas? - Ya - Tidak
11	Apakah bapak/ibu guru kimia menggunakan media pembelajaran dalam proses pembelajaran kimia? - Ya - Tidak
12	Media pembelajaran apa yang biasa digunakan bapak/ibu guru saat pembelajaran kimia? (boleh memilih lebih dari satu) - Modul - Komik - Buku paket - LKS - Ppt - Lainnya
13	Apakah penggunaan media pembelajaran yang digunakan bapak/ibu guru dikelas dapat memberi motivasi dan meningkatkan minat belajar anda?
14	Media pembelajaran yang anda suka (boleh memilih lebih dari satu) - Media visual (gambar, foto, diagram, peta, grafik, sketsa, komik, poster, papan flannel, papan bulletin) - Media audio (radio, perekam, musik) - Media proyeksi gerak dan audio visual (video, film, gerak, program TV) - Benda tiruan - Buku paket/LKS - Multimedia (kombinasi antara teks, seni grafik, animasi dan video) - Lainnya
15	Apakah menurut anda media pembelajaran yang digunakan bapak/ibu guru di kelas sudah menarik? - Ya - Tidak

16	Apakah penggunaan media pembelajaran elektronik/digital sudah pernah digunakan dalam Pelajaran kimia di kelas? - Ya - Tidak
17	Apakah media pembelajaran <i>e-comic</i> (komik digital) sudah pernah digunakan dalam pembelajaran kimia? - Ya - Tidak
18	Apakah guru pernah menggunakan media pembelajaran dengan teknologi <i>flipbook</i> (buku digital 3 dimensi)? - Ya - Tidak
19	Apakah anda memiliki <i>handphone</i> /laptop? - Ya - Tidak
20	Apakah anda sering mengakses internet di kelas ? - Ya - Tidak
21	Jika dalam pembelajaran menggunakan <i>e-comic</i> (komik digital) dalam bentuk <i>flipbook</i> (buku digital 3 dimensi). Apakah anda tertarik? - Ya - Tidak
22	Alasan ketertarikan

Lampiran 3. Jawaban angket pra riset peserta didik

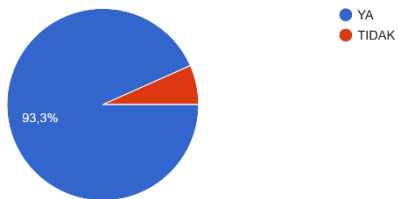
Apakah anda memiliki minat yang baik terhadap mata Pelajaran kimia?

30 jawaban



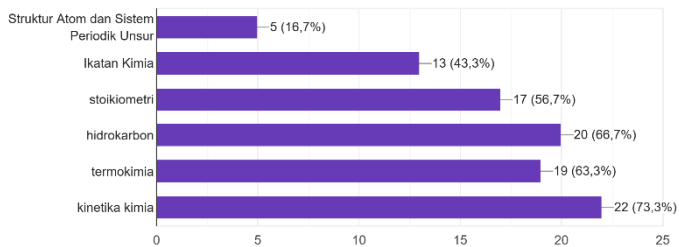
Apakah menurut anda mata Pelajaran kimia itu sulit?

30 jawaban



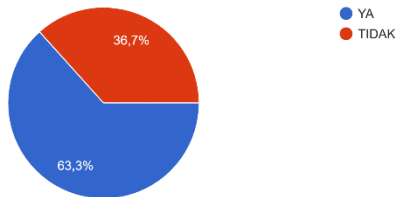
Materi kimia yang menurut anda sulit? (boleh memilih lebih dari satu)

30 jawaban



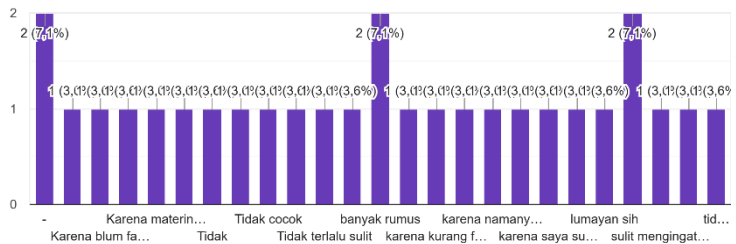
apakah anda merasa kesulitan pada materi Hidrokarbon ?

30 jawaban



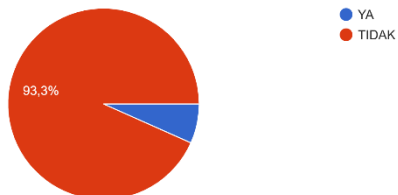
alasan mengapa merasa sulit pada materi hidrokarbon

28 jawaban



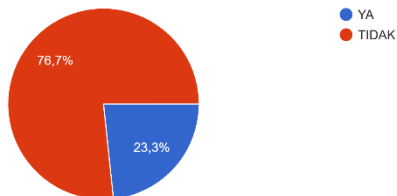
Apakah anda mengetahui tentang Socioscientific Issues (SSI)/ isu-isu sosial sains?

30 jawaban



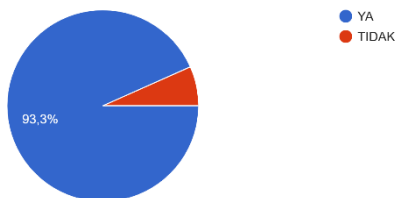
Apakah pembelajaran berbasis Socioscientific Issues sudah pernah di terapkan di kelas?

30 jawaban



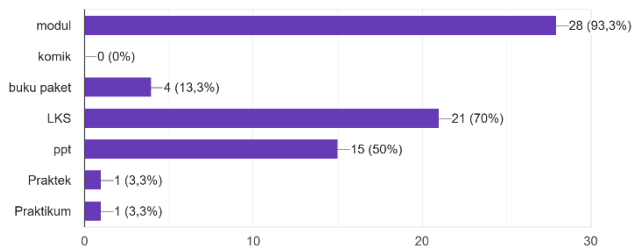
Apakah bapak/ibu guru kimia menggunakan media pembelajaran dalam proses pembelajaran kimia?

30 jawaban



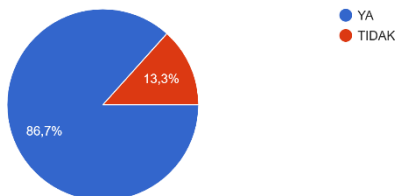
Media pembelajaran apa yang biasa digunakan bapak/ibu guru saat pembelajaran kimia? (boleh memilih lebih dari satu)

30 jawaban



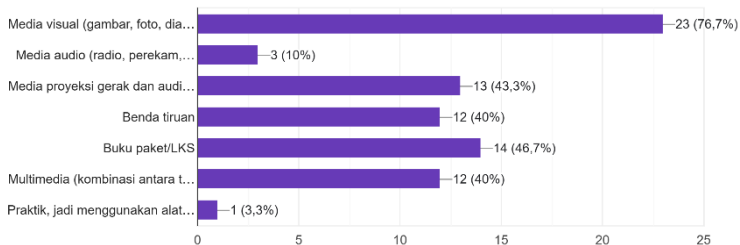
apakah penggunaan media pembelajaran yang digunakan bapak/ibu guru dikelas dapat memberi motivasi dan meningkatkan minat belajar anda?

30 jawaban



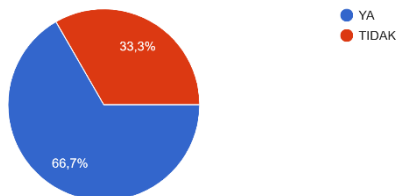
Media pembelajaran yang anda suka (boleh memilih lebih dari satu)

30 jawaban



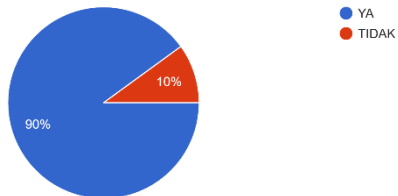
Apakah menurut anda media pembelajaran yang digunakan bapak/ibu guru di kelas sudah menarik?

30 jawaban



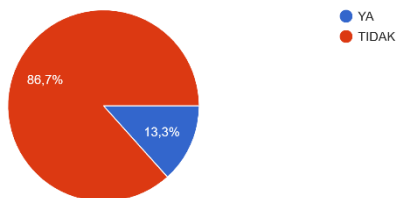
Apakah penggunaan media pembelajaran elektronik/digital sudah pernah digunakan dalam Pelajaran kimia di kelas?

30 jawaban



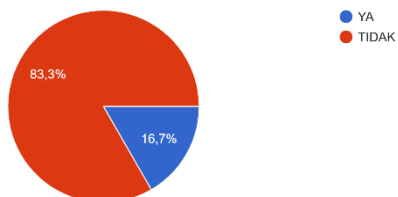
Apakah media pembelajaran e-comic (komik digital) sudah pernah digunakan dalam pembelajaran kimia?

30 jawaban



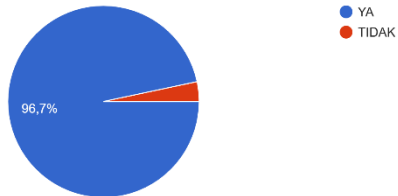
Apakah guru pernah menggunakan media pembelajaran dengan teknologi flipbook (buku digital 3 dimensi)?

30 jawaban



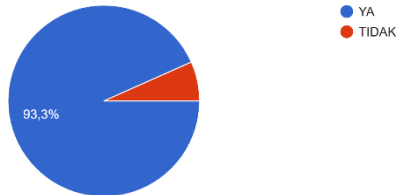
Apakah anda memiliki handphone/laptop?

30 jawaban



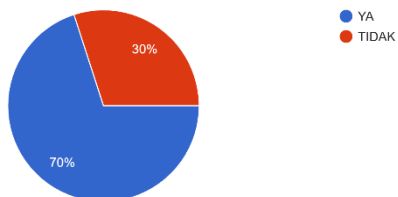
Apakah anda sering mengakses internet di kelas ?

30 jawaban



jika dalam pembelajaran menggunakan e-comic (komik digital) dalam bentuk flipbook (buku digital 3 dimensi). Apakah anda tertarik?

30 jawaban



alasan ketertarikan

30 jawaban

belum pernah tau

karena terlalu rumit

Karna agar menjadi lebih menarik

Karena asik dan lebih menarik perhatian

Supaya tidak monoton atau membosankan

karena menarik

karena menarik

Terlihat menarik

karena saya sering atau suka membaca komik

alasan ketertarikan

30 jawaban

karena akan menjadi lebih semangat dalam pembelajaran

menurut aku itu lebih simpel yaa, dan sepertinya materi nantinya ada gambar/ilustrasi gitu sehingga materi materi bisa masuk melewati ilustrasi tersebut.

karena menambah wawasan baru

belum pernah tau

karena terlalu rumit

Karna agar menjadi lebih menarik

Karena asik dan lebih menarik perhatian

Supaya tidak monoton atau membosankan

Lampiran 4. Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Sains (Uji Coba)

Kisi-kisi Instrumen Tes Literasi Sains

Tujuan Pembelajaran	Aspek Literasi Sains	Indikator Literasi sains	Level Kognitif	Indikator Butir Soal	No	Soal	Jawaban	Skor
Menganalisis struktur dan sifat hidrokarbon	Sikap sains	Bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan	C4	Disajikan ilustrasi, peserta didik dapat memberikan pemecahan masalah dari bahaya sampah plastik terhadap lingkungan	1	 Ilustrasi sampah plastik di laut Sumber: <i>nationalgeographic</i> Plastik adalah polimer yang terbentuk dari rantai panjang molekul yang terdiri dari monomer berbasis hidrokarbon. Monomer ini biasanya berasal dari minyak bumi atau gas alam melalui proses petrokimia. Plastik juga menjadi salah satu benda yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari,	Siswa menjawab benar: 1. Membuang sampah pada tempat yang telah disediakan dan tidak membuang sampah plastik apapun ke laut. 2. Mendaur ulang sampah plastik atau mengurangi penggunaan plastik sekali pakai sehingga dapat mengurangi jumlah sampah plastik yang mungkin terbuang ke lingkungan.	6

					baik untuk kemasan makanan, botol minuman, hingga wadah penyimpanan. Namun, fakta menunjukkan bahwa jumlah plastik yang diproduksi di seluruh dunia hampir mencapai 300 juta ton per tahun, dan sebagian besar plastik tersebut hanya digunakan sekali lalu dibuang. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah sampah plastik yang sulit terurai, sehingga memberikan dampak negatif pada lingkungan, termasuk pencemaran laut dan kerusakan ekosistem. (dilansir dari: https://zerowaste.id/). Berdasarkan ilustrasi di atas, jelaskan 3 cara yang dapat dilakukan untuk menjaga lingkungan dari bahaya sampah plastik?	3. Menanam pohon atau tanaman di lingkungan sekitar, yang dapat membantu menyerap CO₂ dan menghasilkan oksigen.	
						Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
						menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
						Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1
						Siswa tidak menjawab:	0

							Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	
Menganalisis dampak negatif dan positif dari pembakaran hidrokarbon	Sikap sains	Bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan	C4	Disajikan fenomena, peserta didik dapat menganalisis alasan lahan gambut mudah terbakar dan menganalisis cara mengantisipasi emisi gas metana dan karbondioksida dari lahan gambut	2	 Ilustrasi kebakaran lahan gambut sebanyak 5 hektar di Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Sumber: Beritasatu.com Lahan gambut memiliki kemampuan menyimpan karbon yang paling tinggi dibandingkan dengan jenis lahan dan vegetasi apapun. Cadangan karbon yang tersimpan di dalam tanah gambut akan terlepas ke udara jika lahan gambut dikeringkan atau dialihfungsikan. Kebakaran di lahan gambut akan	Siswa menjawab benar: (1) Tanah gambut dan vegetasi yang tumbuh di atasnya merupakan bahan bakar potensial yang apabila mengalami kekeringan akan mudah terbakar. (2) Tanah gambut bersifat kering yang apabila mengalami kekeringan dalam waktu lama akan sulit mengikat air. Kembali sehingga rawan terbakar. (3) Cara efisien untuk mengantisipasi emisi gas metana dan karbondioksida	6

					melepaskan gas rumah kaca ke atmosfer seperti metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2). Gas metana yang terlepas akibat dari kebakaran lahan gambut jumlahnya bisa mencapai hingga 10 kali lipat lebih banyak daripada kebakaran di jenis lahan lain. (dilansir dari:pantaugambut.id).	dari lahan gambut adalah mencegah kebakaran. Karena kebakaran pada lahan gambut akan melepaskan emisi berupa metana dan karbondioksida ke atmosfer.	
					Berdasarkan fenomena di atas, mengapa bahan gambut mudah terbakar? Serta bagaimana cara efisien mengantisipasi emisi gas metana dan karbondioksida dari lahan gambut?	Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
						Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
						Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1
						Siswa tidak menjawab:	0

							Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	
Menentukan persamaan reaksi yang terjadi pada senyawa hidrokarbon	Sikap sains	Bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan	C4	Disajikan pernyataan, peserta didik dapat menganalisis cara mengurangi emisi gas metana dan persamaan reaksi yang terjadi	3	Emisi metana adalah penyumbang pemanasan global terbesar kedua setelah karbon dioksida. IEA (<i>International Energy Agency</i>) memperingatkan bahwa emisi metana ini dapat meningkat jika produksi bahan bakar fosil kembali meningkat. Selain itu, emisi metana juga berasal dari kebocoran rantai gas alam yang menyumbang sekitar 60% emisi pada kegiatan industri. IEA telah meminta perusahaan untuk berbuat lebih banyak untuk memperbaiki kebocoran di jaringan pipa dan pabrik produksi. Laporan tersebut menyarankan bahwa dalam Skenario Pembangunan Berkelanjutan IEA, sektor minyak dan gas perlu mengurangi emisi hingga lebih dari 70% pada tahun 2030.	Siswa menjawab benar: Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi emisi gas metana, antara lain: 1. Mengurangi penggunaan kendaraan pribadi 2. Menggunakan Listrik secara hemat dan efisien 3. Mengurangi penggunaan plastik sekali pakai 4. Menanam pohon untuk penghijauan 5. Tidak membuang sampah sembarangan 6. Tidak turut membakar sampah terutama sampah plastik	6

						(dilansir dari: idntimes.com). Berdasarkan pernyataan di atas, sebutkan 3 langkah praktis anda sebagai siswa untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana? Kemudian bagaimanakah persamaan reaksi secara simbolik dari pembakaran gas metana oleh oksigen?	Persamaan reaksi simbolik: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	
							Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
							Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
							Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1
							Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0
Menganalisis		Menggunakan data dan	C4	Disajikan data, peserta	4	LPG (<i>liquefied petroleum gas</i>) atau gas bumi yang dicairkan	Siswa menjawab benar:	6

						Berdasarkan data yang telah disajikan, mengapa kebijakan konversi dari minyak tanah ke elpiji perlu dilakukan? (sebutkan minimal 3)	Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	2 1 0
Menentukan persamaan reaksi yang terjadi pada senyawa	Pengetahuan sains	Pengetahuan epistemik	C4	Disajikan pernyataan, peserta didik dapat menganalisis persamaan reaksi dan perhitungan kimia dengan benar	5	Metana (CH ₄) dan Karbon dioksida (CO ₂) adalah gas yang memiliki efek rumah kaca, yakni bisa menangkap dan menahan panas matahari di atmosfer. Kedua gas ini ikut berkontribusi terhadap pemanasan global. Gas metana yang bereaksi dengan oksigen di udara membentuk karbon dioksida dan air.	Siswa menjawab benar: Diketahui: $V_{CH_4} = 4L$ $V_{CO_2} = ?$ (1) Persamaan reaksi setara: $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ Ditanya : Volume gas CO₂ yang dihasilkan?	6

hidrokarbon						Jika 4 liter gas metana dibakar habis dengan gas oksigen pada suhu dan tekanan yang sama, maka berapakah volume emisi gas CO₂ yang dihasilkan? Tuliskan reaksi kimia yang terjadi!	(2) Perbandingan volume perbandingan koefisien = $\frac{\text{volume CO}_2}{\text{Volume CH}_4} = \frac{\text{Koefisien CO}_2}{\text{Koefisien CH}_4}$ Volume CO₂ = $\frac{\text{koef CO}_2}{\text{koef CH}_4} \text{Vol CH}_4$ (3) Volume CO₂ = $\frac{1}{1} \times 4 \text{ Liter}$ = 4 Liter	
						Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai		4
						Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai		2

							Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	1 0
Menganalisis hasil pembakaran hidrokarbon	Kompetensi sains	Menjelaskan fenomena ilmiah	C4	Disajikan ilustrasi, peserta didik dapat menganalisis dampak dari pembakaran <i>styrofoam</i> yang digunakan pada ogoh-ogoh dan cara mengatasinya	6	 Patung ogoh-ogoh dari <i>Styrofoam</i> Sumber: detik.com <i>Styrofoam</i> tergolong salah satu jenis plastik yang berbahan dasar dari polistirena yang termasuk bahan polimer sintetis	Siswa menjawab benar: (1) <i>Styrofoam</i> adalah salah satu produk polimer plastik yang sangat susah untuk terurai. Pembakaran ogoh-ogoh merupakan bentuk pencemaran lingkungan dan dapat berdampak buruk pada kesehatan, karena bahan dasar ogoh-ogoh tersebut adalah <i>Styrofoam</i> yang ketika dibakar akan	6

					dan memiliki rumus kimia $C_6H_5CH=CH_2$. Polistirena sendiri merupakan polimer dari stirena. Saat hari raya nyepi, masyarakat Bali memiliki tradisi yang rutin dilakukan setiap tahun yaitu membuat ogoh-ogoh, kemudian diarak dan akhirnya dibakar. Sebelum zaman modern ini, bahan dasar pembuatan ogoh-ogoh adalah kayu yang berupa anyaman dan memerlukan waktu yang sangat lama saat pembuatannya. Namun, seiring berkembangnya zaman bahan dasar pembuatan ogoh-ogoh diganti dengan menggunakan <i>Styrofoam</i>, karena bahan tersebut dianggap lebih mudah dibentuk, mudah dicari dan juga lebih praktis. Berdasarkan ilustrasi di atas, apa dampak yang dapat ditimbulkan dari pembakaran <i>Styrofoam</i> yang	menghasilkan gas yang berbahaya. (2) Pembakaran <i>Styrofoam</i> di udara bebas dapat mengeluarkan senyawa berbahaya, salah satunya adalah senyawa benzena yang mengakibatkan masalah kesehatan dan dapat menyebabkan kanker. (3) cara mengatasinya, sebaiknya penggunaan ogoh-ogoh tidak menggunakan <i>Styrofoam</i> tetapi kembali menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan seperti anyaman kayu dan kertas untuk menghindari pencemaran lingkungan.	
--	--	--	--	--	---	---	--

						digunakan pada ogoh-ogoh dan bagaimana cara mengatasinya?	Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	4 2 1 0
Menganalisis struktur dan sifat hidrokarbon	Kompetensi sains	Mengidentifikasi masalah ilmiah	C4	Disajikan ilustrasi, peserta didik dapat menganalisis terjadinya pemanasan	7		Siswa menjawab benar: (1)Pemanasan global disebabkan oleh tingginya jumlah emisi gas CO₂ yang menimbulkan berbagai	6

				global akibat sampah plastik	 Ilustrasi pembakaran sampah plastik Sumber: dlh.lomboktimurkab.go.id Akhir-akhir ini, para ilmuwan dan pemerhati lingkungan sangat cemas dengan pemanasan global. Pemanasan global menjadi salah satu topik yang hangat dibicarakan di seluruh dunia karena dampaknya yang luas, seperti kenaikan suhu bumi, mencairnya es di kutub, dan perubahan pola cuaca. Salah satu penyebab utama pemanasan global adalah sampah plastik. Sampah plastik	dampak negatif terhadap bumi. (2) Polusi plastik merupakan salah satu penyebab terjadinya pemanasan global. Hal tersebut diakibatkan karena plastik terbuat dari bahan bakar fosil berupa minyak bumi dan proses pembuatan plastik menghasilkan emisi gas CO₂. (3) selain itu, pembakaran sampah plastik juga melepaskan banyak emisi gas CO₂ ke atmosfer. Konsentrasi gas CO₂ yang berbahaya akan naik ke atmosfer menyebabkan efek rumah kaca sehingga panas matahari tetap terperangkap dalam atmosfer dan mengakibatkan	
--	--	--	--	------------------------------	--	---	--

						yang sulit terurai dapat menghasilkan gas metana dan karbon dioksida ketika terpapar panas atau dibakar, yang merupakan gas-gas rumah kaca penyebab pemanasan global. (dilansir dari: https://dlh.luwuutarakab.go.id/). Berdasarkan ilustrasi di atas, bagaimanakah sampah plastik dapat menyebabkan pemanasan global?	kenaikan suhu permukaan bumi. Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai Siswa menjawab Sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	4 2 1 0
Mengkl asifikasi kan jenis	Kompet ensi sains	Menjelaska n fenomena secara	C4	Disajikan ilustrasi, peserta didik dapat	8	Isomer adalah senyawa dengan rumus molekul yang sama tetapi memiliki struktur atom yang berbeda. Dalam kehidupan	Siswa menjawab benar: Dampak terhadap lingkungan:	6

isomer pada hidrokarbon		ilmiah		menganalisis perbedaan kualitas bahan bakar	sehari-hari, isomer hidrokarbon dapat ditemukan dalam berbagai produk bahan bakar seperti bensin dan LPG (<i>liquefied petroleum gas</i>). Penggunaan bahan bakar ini mempengaruhi kualitas udara karena jenis dan struktur isomernya mempengaruhi sifat pembakaran, energi yang dihasilkan, dan tingkat emisi gas buang. Sebagai contoh, isomer bercabang cenderung menghasilkan pembakaran lebih sempurna dibandingkan isomer rantai lurus, sehingga lebih sedikit polusi yang dihasilkan. Perhatikan dua isomer berikut: n-butana (C_4H_{10}): rantai lurus $ \begin{array}{cccc} H & H & H & H \\ & & & \\ H-C & -C & -C & -C-H \\ & & & \\ H & H & H & H \end{array} $	(1) Pembakaran n-butana lebih cenderung menghasilkan karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon tidak terbakar sempurna, yang dapat berkontribusi terjadinya pemanasan global. (2) Iso-butana yang lebih bercabang memiliki pembakaran lebih efisien, sehingga menghasilkan lebih sedikit emisi gas beracun dan partikel yang mencemari udara. Dampak terhadap kesehatan: (3) Karbon monoksida (CO) yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna dapat mengikat hemoglobin
-------------------------	--	--------	--	---	--	---

					iso-butana (C_4H_{10}): rantai bercabang $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Berdasarkan ilustrasi di atas, Jelaskan bagaimana pemilihan bakar dengan isomer bercabang dapat membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan Kesehatan manusia?	dalam darah, mengurangi kapasitas oksigen dalam tubuh, menyebabkan pusing, kelelahan hingga keracunan. (4) polutan dari pembakaran tidak sempurna juga dapat menyebabkan gangguan pernapasan seperti asma dan bronkitis.	
						Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
						Siswa menjawab Sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
						Siswa menjawab salah: siswa tidak	1

							membubuhkan jawaban yang sesuai	
							Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0
Menganalisis dampak negatif dan positif dari pembakaran hidrokarbon	Sikap sains	Dukungan terhadap penyelidikan masalah	C4	Disajikan pernyataan, peserta didik dapat menganalisis peran yang dapat diberikan untuk mendukung pengembangan bahan bakar alternatif	9	Bahan bakar minyak (BBM) seperti bensin dan solar yang berasal dari hidrokarbon banyak digunakan sebagai sumber energi kendaraan bermotor. Akan tetapi, penggunaan bahan bakar ini menghasilkan emisi karbon dioksida (CO ₂) dan polutan lainnya yang dapat mencemari lingkungan. Dalam beberapa dekade terakhir, ada banyak penelitian tentang bahan bakar alternatif, seperti bioetanol dan biodiesel , yang lebih ramah lingkungan. Namun, pengembangan bahan bakar alternatif membutuhkan waktu, dana, dan teknologi yang tidak sedikit.	Siswa menjawab benar: Peran siswa dalam mendukung penelitian bahan bakar alternatif: 1. Meningkatkan kesadaran tentang dampak negatif bahan bakar fosil dan manfaat bahan bakar alternatif melalui diskusi dan edukasi. 2. Menghemat energi dan mengurangi konsumsi bahan bakar fosil, misalnya dengan menggunakan transportasi	6

					Sebagai siswa, penting untuk mendukung penyelidikan dan penelitian terkait bahan bakar alternatif agar dampak negatif penggunaan hidrokarbon dapat dikurangi. Dilansir dari: <i>International Energy Agency</i> (IEA). Berdasarkan ilustrasi di atas, bagaimana peran siswa dalam mendukung pengembangan bahan bakar alternatif? (sebutkan minimal 3)	umum atau berjalan kaki untuk perjalanan pendek. 3. Mengikuti perkembangan sains dan teknologi dengan membaca jurnal atau berita ilmiah tentang energi terbarukan.	
						Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
						Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
						Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1

							Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0
Menganalisis dampak negatif dan positif dari pembakaran hidrokarbon	Konteks sains	Mengidentifikasi isu-isu global	C4	Disajikan ilustrasi, peserta didik dapat menganalisis alasan yang tepat pentingnya kajian penggunaan hidrokarbon dalam kehidupan	10	Di seluruh dunia, penggunaan bahan bakar fosil, seperti bensin, solar, dan gas alam, sebagai sumber energi utama sangat berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca yang menyebabkan perubahan iklim. Penggunaan hidrokarbon untuk kendaraan bermotor, pembangkit listrik, dan industri lainnya menghasilkan karbon dioksida (CO ₂), yang menjadi salah satu gas rumah kaca utama. Selain itu, pemakaian bahan bakar ini juga dapat menimbulkan polusi udara, yang berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan keberagaman hayati. Salah satu solusi yang sedang dikembangkan untuk mengurangi dampak negatif ini	Siswa menjawab benar: Penggunaan bahan bakar fosil menjadi isu global yang penting karena berdampak luas terhadap lingkungan dan kehidupan manusia. Dampak utama dari penggunaan hidrokarbon adalah: 1. Perubahan iklim: pembakaran bahan bakar fosil menghasilkan karbondioksida (CO ₂), yang berkontribusi pada efek rumah kaca, hal ini menyebabkan	6

					adalah penggunaan energi terbarukan, seperti energi angin dan surya, serta pengembangan kendaraan listrik yang mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Dilansir dari: <i>United Nations Environment Programme</i> (UNEP), 2023. Berdasarkan ilustrasi di atas, jelaskan mengapa penggunaan bahan bakar fosil menjadi isu global yang penting? sertakan dampaknya untuk lingkungan minimal 3!	pemanasan global, naiknya permukaan laut dan perubahan pola cuaca ekstrem. 2. Polusi udara: emisi gas seperti nitrogen oksida (Nox) dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan meningkatkan resiko kanker. 3. Ketergantungan pada sumber daya tak terbarukan: minyak bumi, gas alam, dan batu bara adalah sumber daya yang terbatas. Jika terus digunakan tanpa alternatif, dunia akan menghadapi krisis energi.	
--	--	--	--	--	--	--	--

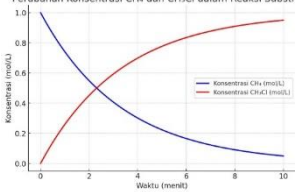
								Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
								Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
								Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1
								Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0
Mengklasifikasi jenis isomer pada	Kompetensi sains	Menggunakan data dan bukti ilmiah	C4	Disajikan data, peserta didik dapat menganalisis perbedaan jenis isomer	11				Siswa menjawab benar: (1) Isopentana merupakan isomer bercabang, sedangkan n-pentana isomer rantai lurus. (2) Rantai
						Jenis isomer	Rumus kimia	Kalor pembakaran (Kj/mol)	
						n-butana	C ₄ H ₁₀	2878	

hidrokarbon						Isobutana	C_4H_{10}	2856	bercabang memiliki pembakaran yang lebih efisien dibandingkan dengan rantai lurus sehingga menghasilkan lebih sedikit emisi gas.	
						n-pentana	C_5H_{12}	3509		
						isopentana	C_5H_{12}	3487		
						Berdasarkan data di atas, mengapa n-pentana menghasilkan kalor pembakaran lebih tinggi dibandingkan isopentana padahal memiliki rumus molekul yang sama? jelaskan!			Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
									Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
									Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1
									Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0

Menganalisis struktur dan sifat hidrokarbon	Kompetensi sains	Menggunakan data dan bukti ilmiah	C4	Disajikan grafik, peserta didik dapat menganalisis penggunaan bahan bakar tertinggi	12	 Berdasarkan grafik di atas, bahan bakar mana yang memiliki tingkat penggunaan tertinggi dan emisi CO₂ tertinggi? Mengapa bahan bakar tersebut memiliki emisi lebih besar dibandingkan yang lain?	Siswa menjawab benar: Batu bara memiliki tingkat penggunaan tertinggi (>1400 juta ton) dan juga emisi CO₂ tertinggi (>4000 juta ton). - Hal ini terjadi karena batu bara memiliki komposisi karbon tinggi, sehingga saat dibakar menghasilkan lebih banyak CO₂ dibandingkan bahan bakar lainnya. (3 poin) - Skala penggunaan (1 poin)	6
							Siswa menjawab kurang benar:	4

							Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	
							Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
							Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1
							Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0
Menganalisis jenis reaksi pada senyawa hidrokarbon	Kompetensi Sains	Menggunakan data dan bukti ilmiah	C4	Disajikan grafik, peserta didik dapat menganalisis reaksi substitusi yang terjadi pada grafik	13		Siswa menjawab benar: (1) Grafik menunjukkan bahwa semakin lama waktu reaksi, konsentrasi CH_4 menurun sedangkan CH_3Cl meningkat. (2) Ini menunjukkan	6

						Perubahan Konsentrasi CH_4 dan CH_3Cl dalam Reaksi Substitusi Berdasarkan grafik di atas, jelaskan hubungan antara konsentrasi metana (CH_4) dan klorometana (CH_3Cl) seiring waktu!	bahwa CH_4 dikonsumsi dalam reaksi dan menghasilkan CH_3Cl sebagai produk.	
						Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4	
						Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2	
						Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1	
						Siswa menjawab tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0	
Menganalisis		Menggunakan data dan	C4	Disajikan grafik,	14	Siswa menjawab benar:	6	

jenis reaksi pada senyawa hidrokarbon	Kompetensi Sains	bukti ilmiah		peserta didik dapat menganalisis karakteristik reaksi substitusi yang terjadi pada grafik	Perubahan Konsentrasi CH_4 dan CH_3Cl dalam Reaksi Substitusi  Berdasarkan grafik di atas, Mengapa konsentrasi CH_4 mengalami penurunan, sedangkan konsentrasi CH_3Cl mengalami peningkatan? Jelaskan berdasarkan prinsip reaksi substitusi!	(1) CH_4 mengalami penurunan karena digunakan sebagai reaktan yang bereaksi dengan Cl_2 dalam reaksi substitusi membentuk CH_3Cl dan HCl. (2) Dalam reaksi ini, atom hidrogen dalam CH_4 digantikan oleh atom klorin. CH_3Cl meningkat karena merupakan produk yang dihasilkan. Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai Siswa menjawab salah:	4 2 1
---------------------------------------	------------------	--------------	--	---	---	--	--

							siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	
							Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0

Lampiran 5. Instrumen Tes Soal Literasi Sains (Uji Coba)

Soal Tes Uji Coba Instrumen Materi Hidrokarbon

Nama Lengkap :

Kelas :

Silahkan kerjakan soal di bawah dengan baik dan benar.



Ilustrasi sampah plastik di laut

Sumber: *nationalgeographic*

Plastik adalah polimer yang terbentuk dari rantai panjang molekul yang terdiri dari monomer berbasis hidrokarbon. Monomer ini biasanya berasal dari minyak bumi atau gas alam melalui proses petrokimia. Plastik juga menjadi salah satu benda yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk kemasan makanan, botol minuman, hingga wadah penyimpanan. Namun, fakta menunjukkan bahwa jumlah plastik yang diproduksi di seluruh dunia hampir mencapai 300

juta ton per tahun, dan sebagian besar plastik tersebut hanya digunakan sekali lalu dibuang. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah sampah plastik yang sulit terurai, sehingga memberikan dampak negatif pada lingkungan, termasuk pencemaran laut dan kerusakan ekosistem. (dilansir dari: <https://zerowaste.id/>).

- 1. Berdasarkan ilustrasi di atas, jelaskan 3 cara yang dapat dilakukan untuk menjaga lingkungan dari bahaya sampah plastik?**



Ilustrasi kebakaran lahan gambut di Palangka Raya,
Kalimantan.

Sumber: Beritasatu.com

Lahan gambut memiliki kemampuan menyimpan karbon yang paling tinggi dibandingkan dengan jenis lahan dan vegetasi apapun. Cadangan karbon yang tersimpan di dalam tanah gambut akan terlepas ke udara jika lahan gambut dikeringkan atau dialihfungsikan. Kebakaran di lahan gambut akan melepaskan gas rumah kaca ke atmosfer seperti metana (CH_4)

dan karbon dioksida (CO_2). Gas metana yang terlepas akibat dari kebakaran lahan gambut jumlahnya bisa mencapai hingga 10 kali lipat lebih banyak daripada kebakaran di jenis lahan lain. (dilansir dari: pantaugambut.id).

- 2. Berdasarkan fenomena di atas, mengapa bahan gambut mudah terbakar? Serta bagaimana cara efisien mengantisipasi emisi gas metana dan karbondioksida dari lahan gambut?**

Emisi metana adalah penyumbang pemanasan global terbesar kedua setelah karbon dioksida. IEA (*International Energy Agency*) memperingatkan bahwa emisi metana ini dapat meningkat jika produksi bahan bakar fosil kembali meningkat. Selain itu, emisi metana juga berasal dari kebocoran rantai gas alam yang menyumbang sekitar 60% emisi pada kegiatan industri. IEA telah meminta perusahaan untuk berbuat lebih banyak untuk memperbaiki kebocoran di jaringan pipa dan pabrik produksi. Laporan tersebut menyarankan bahwa dalam Skenario Pembangunan Berkelanjutan IEA, sektor minyak dan gas perlu mengurangi emisi hingga lebih dari 70% pada tahun 2030. (dilansir dari: idntimes.com).

- 3. Berdasarkan pernyataan di atas, sebutkan 3 langkah praktis anda sebagai siswa untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana? Kemudian bagaimanakah**

persamaan reaksi secara simbolik dari pembakaran gas metana oleh oksigen?

LPG (*liquefied petroleum gas*) atau gas bumi yang dicairkan merupakan senyawa hidrokarbon dengan komponen utama propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Awal tahun 2007 yang lalu, pemerintah meluncurkan program konversi energi dari minyak tanah ke gas LPG, yang selanjutnya lebih dikenal dengan sebutan elpiji. Kebijakan tersebut tetap dijalankan meskipun terjadi pro dan kontra. Perbandingan penggunaan minyak tanah dan elpiji disajikan pada tabel berikut:

Jenis bahan bakar	Biaya untuk merebus 5liter air	Emisi gas CO_2 per 1 kg bahan bakar
Minyak tanah	Rp 13,8/menit	19,6 mg
elpiji	Rp 11,6/menit	17,2 mg

4. Berdasarkan data yang telah disajikan, mengapa kebijakan konversi dari minyak tanah ke elpiji perlu dilakukan? (sebutkan minimal 3)

Metana (CH_4) dan Karbon dioksida (CO_2) adalah gas yang memiliki efek rumah kaca, yakni bisa menangkap dan menahan panas matahari di atmosfer. Kedua gas ini ikut berkontribusi terhadap pemanasan global. Gas metana yang

bereaksi dengan oksigen di udara membentuk karbon dioksida dan air.

5. **Jika 4 liter gas metana dibakar habis dengan gas oksigen pada suhu dan tekanan yang sama, maka berapakah volume emisi gas CO₂ yang dihasilkan? Tuliskan reaksi kimia yang terjadi!**



Patung ogoh-ogoh dari *Styrofoam*

Sumber: detik.com

Styrofoam tergolong salah satu jenis plastik yang berbahan dasar dari polistirena yang termasuk bahan polimer sintetis dan memiliki rumus kimia $C_6H_5CH=CH_2$. Polistirena sendiri merupakan polimer dari stirena. Saat hari raya nyepi, masyarakat Bali memiliki tradisi yang rutin dilakukan setiap tahun yaitu membuat ogoh -ogoh, kemudian diarak dan akhirnya dibakar. Sebelum zaman modern ini, bahan dasar pembuatan ogoh -ogoh adalah kayu yang berupa anyaman dan memerlukan waktu yang sangat lama saat pembuatannya.

Namun, seiring berkembangnya zaman bahan dasar pembuatan ogoh-ogoh diganti dengan menggunakan *Styrofoam*, karena bahan tersebut dianggap lebih mudah dibentuk, mudah dicari dan juga lebih praktis.

6. **Berdasarkan ilustrasi di atas, apa dampak yang dapat ditimbulkan dari pembakaran *Styrofoam* yang digunakan pada ogoh-ogoh dan bagaimana cara mengatasinya?**



Ilustrasi pembakaran sampah plastik

Sumber: dlh.lomboktimurkab.go.id

Akhir-akhir ini, para ilmuwan dan pemerhati lingkungan sangat cemas dengan pemanasan global. Pemanasan global menjadi salah satu topik yang hangat dibicarakan di seluruh dunia karena dampaknya yang luas, seperti kenaikan suhu bumi, mencairnya es di kutub, dan perubahan pola cuaca. Salah satu penyebab utama pemanasan global adalah sampah plastik. Sampah plastik yang sulit terurai dapat menghasilkan gas metana dan karbon dioksida ketika terpapar panas atau

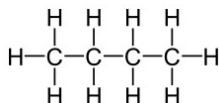
dibakar, yang merupakan gas-gas rumah kaca penyebab pemanasan global.(dilansir dari: <https://dlh.luwuutarakab.go.id/>).

7. Berdasarkan ilustrasi di atas, bagaimanakah sampah plastik dapat menyebabkan pemanasan global?

Isomer adalah senyawa dengan rumus molekul yang sama tetapi memiliki struktur atom yang berbeda. Dalam kehidupan sehari-hari, isomer hidrokarbon dapat ditemukan dalam berbagai produk bahan bakar seperti bensin dan LPG (*liquefied petroleum gas*). Penggunaan bahan bakar ini mempengaruhi kualitas udara karena jenis dan struktur isomernya mempengaruhi sifat pembakaran, energi yang dihasilkan, dan tingkat emisi gas buang. Sebagai contoh, isomer bercabang cenderung menghasilkan pembakaran lebih sempurna dibandingkan isomer rantai lurus, sehingga lebih sedikit polusi yang dihasilkan. Perhatikan dua isomer berikut:

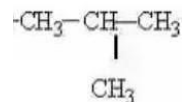
n-butana (C_4H_{10}): rantai

lurus



iso-butana (C_4H_{10}): rantai

bercabang



- 8. Berdasarkan ilustrasi di atas, Jelaskan bagaimana pemilihan bakar dengan isomer bercabang dapat membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan Kesehatan manusia?**

Bahan bakar minyak (BBM) seperti bensin dan solar yang berasal dari hidrokarbon banyak digunakan sebagai sumber energi kendaraan bermotor. Akan tetapi, penggunaan bahan bakar ini menghasilkan emisi karbon dioksida (CO_2) dan polutan lainnya yang dapat mencemari lingkungan. Dalam beberapa dekade terakhir, ada banyak penelitian tentang bahan bakar alternatif, seperti bioetanol dan biodiesel, yang lebih ramah lingkungan. Namun, pengembangan bahan bakar alternatif membutuhkan waktu, dana, dan teknologi yang tidak sedikit. Sebagai siswa, penting untuk mendukung penyelidikan dan penelitian terkait bahan bakar alternatif agar dampak negatif penggunaan hidrokarbon dapat dikurangi. Dilansir dari: *International Energy Agency* (IEA).

- 9. Berdasarkan ilustrasi di atas, bagaimana peran siswa dalam mendukung pengembangan bahan bakar alternatif? (sebutkan minimal 3)**

Di seluruh dunia, penggunaan bahan bakar fosil, seperti bensin, solar, dan gas alam, sebagai sumber energi utama

sangat berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca yang menyebabkan perubahan iklim. Penggunaan hidrokarbon untuk kendaraan bermotor, pembangkit listrik, dan industri lainnya menghasilkan karbon dioksida (CO_2), yang menjadi salah satu gas rumah kaca utama. Selain itu, pemakaian bahan bakar ini juga dapat menimbulkan polusi udara, yang berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan keberagaman hayati. Salah satu solusi yang sedang dikembangkan untuk mengurangi dampak negatif ini adalah penggunaan energi terbarukan, seperti energi angin dan surya, serta pengembangan kendaraan listrik yang mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Dilansir dari: *United Nations Environment Programme (UNEP)*, 2023.

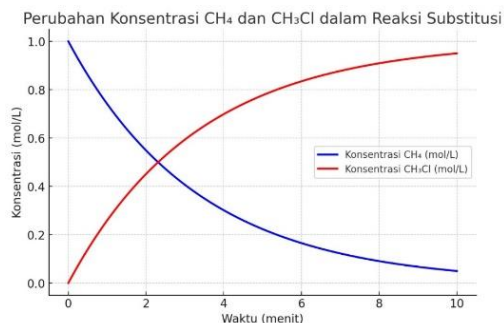
10. Berdasarkan ilustrasi di atas, jelaskan mengapa penggunaan bahan bakar fosil menjadi isu global yang penting? sertakan dampaknya untuk lingkungan minimal 3

Jenis isomer	Rumus kimia	Kalor pembakan (Kj/mol)	Harga (Rp/liter)
n-butana	C_4H_{10}	2878	10.000
Isobutana	C_4H_{10}	2856	10.500
n-pentana	C_5H_{12}	3509	12.000
isopentana	C_5H_{12}	3487	12.500

11. Berdasarkan data di atas, mengapa n-pentana menghasilkan kalor pembakaran lebih tinggi dibandingkan isopentana padahal memiliki rumus molekul yang sama? jelaskan!



12. Berdasarkan grafik di atas, bahan bakar mana yang memiliki tingkat penggunaan tertinggi dan emisi CO₂ tertinggi? Mengapa bahan bakar tersebut memiliki emisi lebih besar dibandingkan yang lain



- 13. Berdasarkan grafik di atas, jelaskan hubungan antara konsentrasi metana (CH_4) dan klorometana (CH_3Cl) seiring waktu!**
- 14. Berdasarkan grafik di atas, Mengapa konsentrasi CH_4 mengalami penurunan, sedangkan konsentrasi CH_3Cl mengalami peningkatan? Jelaskan berdasarkan prinsip reaksi substitusi!**

Lampiran 6. Hasil Validasi Instrumen dari dua Validator validator Ahli I

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL SOAL LITERASI SAINS

Judul Skripsi : Pengaruh Media *Hydrocarbon Chemistry e-comic* Terhadap Integrasi *Socioscientific Issues* Terhadap Literasi Sains

Peserta Didik :

Peneliti : Icah Hamidah

Nama Validator : *Gusahono*

Tanggal : *6/8/2028*

A. Pengantar

Lembar validasi ini untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen soal uraian yang memenuhi kriteria valid dan layak digunakan. Penelitian ini juga untuk memperoleh kritik dan saran Bapak/Ibu terhadap instrumen soal yang dibuat. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

1. Bapak/Ibu diharapkan memberikan penilaian pada setiap butir soal.
2. Bapak/Ibu diharapkan memberikan nilai pada kolom setiap soal.
3. Kriteria skor kelayakan penilaian tiap butir soal sebagai berikut:

Skor Kelayakan	Keterangan
4	Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
3	Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi
2	Layak digunakan di lapangan dengan banyak revisi
1	Tidak layak digunakan di lapangan

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Nomor Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Asesmen											
a.	Konten instrumen penilaian merangsang untuk menggali pemahaman siswa	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2. Materi											
a.	Instrumen soal sesuai dengan indikator tes soal literasi sains	4	4	4	4	3	3	4	3	4	
b.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan isu-isu terkini	4	4	4	4	3	2	3	3	4	4
c.	Konsep materi pada soal benar sesuai konsep yang disepakati para ahli	3	3	4	4	4	3	2	3	3	4
d.	Instrumen soal sesuai dengan muatan materi hidrokarbon	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4
3. Konstruksi											
a.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4
b.	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	3	3	4	4	4	3	3	2	3	4
4. Kebahasaan											
a.	Penggunaan bahasa pada soal tidak multitafsir, lugas dan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4

No	Aspek yang dinilai	Nomor Soal							
		11	12	13	14				
1.	Asesmen								
a.	Konten instrumen penilaian merangsang untuk menggali pemahaman siswa	3	2	3	4				
2.	Materi								
a.	Instrumen soal sesuai dengan indikator tes soal literasi sains	2	3	3	4				
b.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan isu-isu terkini	3	4	4	4				
c.	Konsep materi pada soal benar sesuai konsep yang disepakati para ahli	4	2	3	4				
d.	Instrumen soal sesuai dengan muatan materi hidrokarbon	3	3	3	4				
3.	Konstruksi								
a.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	2	3	3	4				
b.	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	4	4	3	4				
4.	kebahasaan								
a.	Penggunaan bahasa pada soal tidak multitafsir, lugas dan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	2	3	3	4				

D. Komentar Umum dan saran

Perbaiki kembali saran

E. Kesimpulan

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen, Bapak/Ibu dimohon untuk melingkari angka dibawah ini.

1. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
3. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Semarang, Maret 2025
validator

[Signature]
(.....)

Validator Ahli II

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL SOAL LITERASI SAINS

Judul Skripsi : Pengaruh Media *Hydrocarbon Chemistry e-comic* Terintegrasi *Socioscientific Issues* Terhadap Literasi Sains

Peserta Didik :

Peneliti : Icah Hamidah

Nama Validator : *Mohammad Agus P*

Tanggal : *11 Maret 2025*

A. Pengantar

Lembar validasi ini untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen soal uraian yang memenuhi kriteria valid dan layak digunakan. Penelitian ini juga untuk memperoleh kritik dan saran Bapak/Ibu terhadap instrumen soal yang dibuat. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. Petunjuk

1. Bapak/Ibu diharapkan memberikan penilaian pada setiap butir soal.
2. Bapak/Ibu diharapkan memberikan nilai pada kolom setiap soal.
3. Kriteria skor kelayakan penilaian tiap butir soal sebagai berikut:

Skor Kelayakan	Keterangan
4	Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
3	Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi
2	Layak digunakan di lapangan dengan banyak revisi
1	Tidak layak digunakan di lapangan

C. Penilaian											
No	Aspek yang dinilai	Nomor Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Asesmen										
a.	Konten instrumen penilaian merangsang untuk menggali pemahaman siswa	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4
2.	Materi										
a.	Instrumen soal sesuai dengan indikator tes soal literasi sains	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
b.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan isu-isu terkini	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3
c.	Konsep materi pada soal benar sesuai konsep yang disepakati para ahli	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d.	Instrumen soal sesuai dengan muatan materi hidrokarbon	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.	Konstruksi										
a.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3
b.	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.	kebahasaan										
a.	Penggunaan bahasa pada soal tidak multitafsir, lugas dan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3

No	Aspek yang dinilai	Nomor Soal					
		11	12	13	14		
1.	Asesmen						
a.	Konten instrumen penilaian merangsang untuk menggali pemahaman siswa	3	3	4	4		
2.	Materi						
a.	Instrumen soal sesuai dengan indikator tes soal literasi sains	4	4	4	4		
b.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan isu-isu terkini	3	3	3	4		
c.	Konsep materi pada soal benar sesuai konsep yang disepakati para ahli	4	3	4	4		
d.	Instrumen soal sesuai dengan muatan materi hidrokarbon	4	4	4	4		
3.	Konstruksi						
a.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	3	3	4	3		
b.	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	4	4	4	4		
4.	Kebahasaan						
a.	Penggunaan bahasa pada soal tidak multitafsir, lugas dan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	4	3	4	4		

D. Komentar Umum dan saran

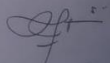
- Gunakan kalimat efektif.

E. Kesimpulan

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap instrumen, Bapak/Ibu dimohon untuk melingkari angka dibawah ini.

- Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- Tidak valid untuk digunakan uji coba

Semarang, 11 Maret 2025
validator


Mohammad Agus

Lampiran 7. Hasil Perhitungan Uji Validitas Isi – Aspek Asesmen

Asesmen						
butir Soal/item	Ahli 1	Ahli 2	expert in agreement	I-CVI	CATEGORY	UA
1	1	1	2	1	RELEVANT	1
2	1	1	2	1	RELEVANT	1
3	1	1	2	1	RELEVANT	1
4	1	1	2	1	RELEVANT	1
5	1	1	2	1	RELEVANT	1
6	1	1	2	1	RELEVANT	1
7	1	1	2	1	RELEVANT	1
8	1	1	2	1	RELEVANT	1
9	1	1	2	1	RELEVANT	1
10	0	1	1	0.5	NOT RELEVANT	0
11	1	1	2	1	RELEVANT	1
12	1	1	2	1	RELEVANT	1
13	1	1	2	1	RELEVANT	1
14	1	1	2	1	RELEVANT	1
Proportion Relevance	0.928571429	1				

Average proportion of item judget relevance across the two experts	0.964285714
--	-------------

Sum of I-CVI	13.5	Sum of UA	13
S-CVI/Ave: (Jml of I-CVI)/ Jml Item)	0.964285714	S-CVI/UA: (Jml UA /Jml item)	0.928571429
Category	Diterima		Diterima

Lampiran 8. Hasil Perhitungan Uji Validitas Isi – Aspek Kebahasaan

Kebahasaan						
butir Soal/item	Ahli 1	Ahli 2	expert in agreement	I-CVI	CATEGORY	UA
1	1	1	2	1	RELEVANT	1
2	1	1	2	1	RELEVANT	1
3	1	1	2	1	RELEVANT	1
4	1	1	2	1	RELEVANT	1
5	1	1	2	1	RELEVANT	1
6	1	1	2	1	RELEVANT	1
7	1	1	2	1	RELEVANT	1

8	1	1	2	1	RELEVANT	1
9	1	1	2	1	RELEVANT	1
10	1	1	2	1	RELEVANT	1
11	0	1	1	0.5	NOT RELEVANT	0
12	1	1	2	1	RELEVANT	1
13	1	1	2	1	RELEVANT	1
14	1	1	2	1	RELEVANT	1
Proportion Relevance	0.928571429	1				
Average proportion of item judget relevance across the two experts		0.964285714				

Sum of I- CVI	13.5	Sum of UA	13
S-CVI/Ave: (Jml of I- CVI)/ Jml Item)	0.964285714	S-CVI/UA: (Jml UA /Jml item)	0.928571429
Category	Diterima		Diterima

Lampiran 9. Hasil Perhitungan Uji Validitas Isi – Aspek Konstruksi

Konstruksi						
butir Soal/item	Ahli 1	Ahli 2	expert in agreement	I-CVI	CATEGORY	UA
1	1	1	2	1	RELEVANT	1
2	1	1	2	1	RELEVANT	1
3	1	1	2	1	RELEVANT	1
4	1	1	2	1	RELEVANT	1
5	1	1	2	1	RELEVANT	1
6	1	1	2	1	RELEVANT	1
7	1	1	2	1	RELEVANT	1
8	1	1	2	1	RELEVANT	1
9	1	1	2	1	RELEVANT	1
10	1	1	2	1	RELEVANT	1
11	1	1	2	1	RELEVANT	1
12	1	1	2	1	RELEVANT	1
13	1	1	2	1	RELEVANT	1
14	1	1	2	1	RELEVANT	1
Proportion Relevance	1	1				

Average proportion of item judged relevance across the two experts	1
--	---

Sum of I-CVI	14	Sum of UA	14
S-CVI/Ave: (Jml of I-CVI)/ Jml Item)	1	S-CVI/UA: (Jml UA /Jml item)	1
Category	Diterima		Diterima

Lampiran 10. Hasil Perhitungan Uji Validitas Isi – Aspek Materi

Materi						
butir Soal/item	Ahli 1	Ahli 2	expert in agreement	I-CVI	CATEGORY	UA
1	1	1	2	1	RELEVANT	1
2	1	1	2	1	RELEVANT	1
3	1	1	2	1	RELEVANT	1
4	1	1	2	1	RELEVANT	1
5	1	1	2	1	RELEVANT	1
6	1	1	2	1	RELEVANT	1

7	1	1	2	1	RELEVANT	1
8	1	1	2	1	RELEVANT	1
9	1	1	2	1	RELEVANT	1
10	1	1	2	1	RELEVANT	1
11	1	1	2	1	RELEVANT	1
12	1	1	2	1	RELEVANT	1
13	1	1	2	1	RELEVANT	1
14	1	1	2	1	RELEVANT	1
Proportion Relevance	1	1				
Average proportion of item judget relevance across the two experts		1				

Sum of I- CVI	14	Sum of UA	14
S-CVI/Ave: (Jml of I- CVI)/ Jml Item)	1	S-CVI/UA: (Jml UA /Jml item)	1
Category	Diterima		Diterima

Lampiran 11. Hasil validasi Uji Coba Instrumen Kelas XII

DATA UJI COBA SISWA KELAS XII															
Responden	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	skor total
R1	6	5	6	5	3	2	2	3	4	4	5	4	3	5	57
R2	6	6	5	5	2	2	1	3	4	5	4	4	3	5	55
R3	5	6	5	4	3	2	2	2	3	4	4	3	4	4	51
R4	6	5	6	5	3	1	2	2	4	4	5	3	3	5	54
R5	6	6	5	5	2	1	1	2	3	4	4	3	4	5	51
R6	6	5	6	5	3	2	2	2	4	5	4	4	3	5	56
R7	5	6	5	5	2	1	2	3	3	3	3	4	4	4	50
R8	6	6	6	5	3	2	2	3	4	5	4	3	3	5	57
R9	6	5	6	6	3	2	1	2	3	4	4	4	4	5	55
R10	5	5	5	4	2	2	2	3	4	4	4	3	3	4	50
R11	6	6	6	6	3	2	2	3	5	5	5	5	4	5	63
R12	6	6	6	5	2	1	1	2	4	4	4	4	4	5	54
R13	5	5	5	4	3	2	2	2	3	4	4	3	3	4	49
R14	6	6	6	6	3	2	2	2	5	5	5	4	4	5	61
R15	6	5	6	5	2	1	1	3	4	4	5	3	4	5	54

R16	5	6	5	5	3	2	2	2	3	3	4	3	3	4	50
R17	6	6	6	5	2	1	2	2	4	4	4	3	3	5	53
R18	5	5	6	4	3	2	2	3	4	5	4	4	4	5	56
R19	6	6	6	5	3	1	2	2	5	4	5	4	3	5	57
R20	6	6	6	5	3	2	2	2	4	5	4	4	4	5	58
R21	5	5	6	5	2	1	2	3	4	3	4	3	3	4	50
R22	6	6	6	6	3	2	2	2	4	5	5	4	4	5	60

Lampiran 12. Hasil Perhitungan Uji Validitas Empiris

UJI VALIDITAS EMPIRIS																
		Soal1	Soal02	Soal03	Soal04	Soal05	Soal06	Soal07	Soal08	Soal09	Soal10	Soal11	Soal12	Soal13	Soal14	SkorTotal
Soal1	Pearson Correlation	1	.226	.581**	.647**	.092	-.111	-.370	-.226	.476*	.523*	.528*	.361	.098	.896**	.669**
	Sig. (2-tailed)		.313	.005	.001	.683	.624	.090	.313	.025	.012	.012	.098	.666	.000	.001
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal02	Pearson Correlation	.226	1	-.171	.307	-.052	-.052	-.010	-.248	.114	.144	-.094	.211	.277	.113	.250
	Sig. (2-tailed)	.313		.446	.165	.817	.817	.965	.266	.612	.522	.678	.345	.211	.616	.261
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal03	Pearson Correlation	.581**	-.171	1	.486*	.295	-.111	.095	-.027	.632**	.378	.528*	.361	.098	.677**	.669**
	Sig. (2-tailed)	.005	.446		.022	.182	.624	.673	.905	.002	.083	.012	.098	.666	.001	.001
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal04	Pearson Correlation	.647**	.307	.486*	1	.157	.000	-.180	-.153	.362	.225	.420	.523*	.302	.508*	.653**
	Sig. (2-tailed)	.001	.165	.022		.486	1.000	.423	.496	.098	.314	.051	.013	.173	.016	.001
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal05	Pearson Correlation	.092	-.052	.295	.157	1	.607**	.492*	-.332	.137	.398	.383	.283	.000	.174	.489*
	Sig. (2-tailed)	.683	.817	.182	.486		.003	.020	.131	.542	.067	.078	.202	1.000	.440	.021
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal06	Pearson Correlation	-.111	-.052	-.111	.000	.607**	1	.266	.052	-.014	.539**	.032	.283	.000	-.039	.340
	Sig. (2-tailed)	.624	.817	.624	1.000	.003		.231	.817	.952	.010	.888	.202	1.000	.865	.121
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal07	Pearson Correlation	-.370	-.010	.095	-.180	.492*	.266	1	.010	.229	.022	.073	-.009	-.325	-.332	.113
	Sig. (2-tailed)	.090	.965	.673	.423	.020	.231		.965	.306	.922	.746	.970	.139	.131	.618
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal08	Pearson Correlation	-.226	-.248	-.027	-.153	-.332	.052	.010	1	-.182	-.006	-.078	.109	-.092	-.113	.017
	Sig. (2-tailed)	.313	.266	.905	.496	.131	.817	.965		.419	.978	.730	.628	.682	.616	.942
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal09	Pearson Correlation	.476*	.114	.632**	.362	.137	-.014	.229	.182	1	.509*	.652**	.476*	-.073	.520*	.740**
	Sig. (2-tailed)	.025	.612	.002	.098	.542	.952	.306	.419		.016	.001	.025	.748	.013	.000
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

Soal10	Pearson Correlation	.523*	.144	.378	.225	.398	.539**	.022	-.006	.509*	1	.333	.476*	.204	.665**	.767**
	Sig. (2-tailed)	.012	.522	.083	.314	.067	.010	.922	.978	.016		.130	.025	.363	.001	.000
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal11	Pearson Correlation	.528*	-.094	.528*	.420	.383	.032	.073	-.078	.652**	.333	1	.213	.000	.500*	.631**
	Sig. (2-tailed)	.012	.678	.012	.051	.078	.888	.746	.730	.001	.130		.341	1.000	.018	.002
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal12	Pearson Correlation	.361	.211	.361	.523*	.283	.283	-.009	.109	.476*	.476*	.213	1	.394	.450*	.731**
	Sig. (2-tailed)	.098	.345	.098	.013	.202	.202	.970	.628	.025	.025	.341		.070	.035	.000
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal13	Pearson Correlation	.098	.277	.098	.302	.000	.000	-.325	-.092	-.073	.204	.000	.394	1	.204	.298
	Sig. (2-tailed)	.666	.211	.666	.173	1.000	1.000	.139	.682	.748	.363	1.000	.070		.362	.178
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Soal14	Pearson Correlation	.896**	.113	.877**	.508*	.174	-.039	-.332	-.113	.520*	.665**	.500*	.450*	.204	1	.738**
	Sig. (2-tailed)	.000	.616	.001	.016	.440	.865	.131	.616	.013	.001	.018	.035	.362		.000
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
SkorTotal	Pearson Correlation	.669**	.250	.669**	.653**	.489*	.340	.113	.017	.740**	.767**	.631**	.731**	.298	.738**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.261	.001	.001	.021	.121	.618	.942	.000	.000	.002	.000	.178	.000	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

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

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

Lampiran 13. Hasil Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
rat a2	5.681 818	5.590 909	5.681 818	5	2.636 364	1.636 364	1.772 727	2.409 091	3.863 636	4.227 273	4.272 727	3.590 909	3.5	4.727 273
sk or ma ks	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TK	0.946 97	0.931 818	0.946 97	0.833 333	0.439 394	0.272 727	0.295 455	0.401 515	0.643 939	0.704 545	0.712 121	0.598 485	0.583 333	0.787 879
	muda h	muda h	muda h	muda h	sedan g	sedan g	sedan g	sedan g	sedan g	sedan g	muda h	sedan g	sedan g	muda h

Lampiran 14. Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas Butir Soal

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.793	14

Lampiran 15. Hasil Perhitungan Uji Daya Beda Soal

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal01	48.91	12.944	.593	.767
Soal02	49.00	14.476	.124	.802
Soal03	48.91	12.944	.593	.767
Soal04	49.59	12.444	.547	.767
Soal05	51.95	13.569	.384	.782
Soal06	52.95	14.141	.222	.795
Soal07	52.82	15.013	.003	.807
Soal08	52.18	15.394	-.112	.819
Soal09	50.73	11.922	.651	.756
Soal10	50.36	11.576	.678	.752
Soal11	50.32	12.799	.534	.769
Soal12	51.00	12.190	.647	.758
Soal13	51.09	14.277	.172	.799
Soal14	49.86	12.790	.677	.761

Lampiran 16. Kisi-Kisi Instrumen Tes Literasi Sains (yang digunakan dalam penelitian)

Tujuan Pembelajaran	Aspek Literasi Sains	Indikator Literasi sains	Level Kognitif	Indikator Butir Soal	No	Soal	Jawaban	Skor
Menganalisis struktur dan sifat hidrokarbon	Sikap sains	Bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan	C4	Disajikan ilustrasi, peserta didik dapat memberikan pemecahan masalah dari bahaya sampah plastik terhadap lingkungan	1	 Ilustrasi sampah plastik di laut Sumber: <i>nationalgeographic</i> Plastik adalah polimer yang terbentuk dari rantai panjang molekul yang terdiri dari monomer berbasis hidrokarbon. Monomer ini biasanya berasal dari minyak bumi atau gas alam melalui proses petrokimia. Plastik juga menjadi salah satu benda yang sering	Siswa menjawab benar: 1. Membuang sampah pada tempat yang telah disediakan dan tidak membuang sampah plastik apapun ke laut. 2. Mendaur ulang sampah plastik atau mengurangi penggunaan plastik sekali pakai sehingga dapat mengurangi jumlah sampah plastik yang mungkin terbangun ke lingkungan. 3. Menanam pohon atau tanaman di lingkungan sekitar, yang dapat membantu menyerap	6

						digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk kemasan makanan, botol minuman, hingga wadah penyimpanan. Namun, fakta menunjukkan bahwa jumlah plastik yang diproduksi di seluruh dunia hampir mencapai 300 juta ton per tahun, dan sebagian besar plastik tersebut hanya digunakan sekali lalu dibuang. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah sampah plastik yang sulit terurai, sehingga memberikan dampak negatif pada lingkungan, termasuk pencemaran laut dan kerusakan ekosistem. (dilansir dari: https://zerowaste.id/).	CO ₂ dan menghasilkan oksigen.	
							Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
							menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
							Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1
						Berdasarkan ilustrasi di atas, jelaskan 3 cara yang dapat dilakukan untuk	Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0

						menjaga lingkungan dari bahaya sampah plastik?		
Menentukan persamaan reaksi yang terjadi pada senyawa hidrokarbon	Sikap sains	Bertanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan	C4	Disajikan pernyataan, peserta didik dapat menganalisis cara mengurangi emisi gas metana dan persamaan reaksi yang terjadi	2	Emisi metana adalah penyumbang pemanasan global terbesar kedua setelah karbon dioksida. IEA (<i>International Energy Agency</i>) memperingatkan bahwa emisi metana ini dapat meningkat jika produksi bahan bakar fosil kembali meningkat. Selain itu, emisi metana juga berasal dari kebocoran rantai gas alam yang menyumbang sekitar 60% emisi pada kegiatan industri. IEA telah meminta perusahaan untuk berbuat lebih banyak untuk memperbaiki kebocoran di jaringan pipa dan pabrik produksi. Laporan tersebut menyarankan bahwa dalam Skenario Pembangunan Berkelanjutan IEA, sektor minyak dan gas perlu	Siswa menjawab benar: Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi emisi gas metana, antara lain: 1. Mengurangi penggunaan kendaraan pribadi 2. Menggunakan Listrik secara hemat dan efisien 3. Mengurangi penggunaan plastik sekali pakai 4. Menanam pohon untuk penghijauan 5. Tidak membuang sampah sembarangan 6. Tidak turut membakar sampah terutama sampah plastik Persamaan reaksi simbolik: $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	6

						mengurangi emisi hingga lebih dari 70% pada tahun 2030. (dilansir dari: idntimes.com). Berdasarkan pernyataan di atas, sebutkan 3 langkah praktis anda sebagai siswa untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana? Kemudian bagaimanakah persamaan reaksi secara simbolik dari pembakaran gas metana oleh oksigen?	Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	4 2 1 0
Menganalisis dampak negatif dan positif dari pembakaran	Kompetensi sains	Menggunakan data dan bukti ilmiah	C4	Disajikan data, peserta didik dapat menganalisis kebutuhan kebijakan konversi dari minyak ke elpiji	3	LPG (<i>liquefied petroleum gas</i>) atau gas bumi yang dicairkan merupakan senyawa hidrokarbon dengan komponen utama propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Awal tahun 2007 yang lalu, pemerintah meluncurkan program konversi energi dari minyak	Siswa menjawab benar: - Program konversi minyak tanah ke elpiji diperlukan karena penggunaan elpiji lebih hemat dari pada minyak bumi. - Biaya yang diperlukan dan emisi gas CO_2 yang dihasilkan dari	6

hiokar bon						tanah ke gas LPG, yang selanjutnya lebih dikenal dengan sebutan elpiji. Kebijakan tersebut tetap dijalankan meskipun terjadi pro dan kontra. Perbandingan penggunaan minyak tanah dan elpiji disajikan pada tabel berikut:	pembakaran elpiji lebih sedikit dibandingkan dengan minyak tanah. 3. Mampu mengurangi potensi pemanasan global yang diakibatkan oleh emisi gas CO₂ di atmosfer.										
						<table><tr><td>Jenis bahan bakar</td><td>Biaya untuk merebus 5liter air</td><td>Emisi gas CO₂ per 1 kg bahan bakar</td></tr><tr><td>Minyak tanah</td><td>Rp 13,8/ menit</td><td>19,6 mg</td></tr><tr><td>elpiji</td><td>Rp 11,6/ menit</td><td>17,2 mg</td></tr></table>	Jenis bahan bakar	Biaya untuk merebus 5liter air	Emisi gas CO ₂ per 1 kg bahan bakar	Minyak tanah	Rp 13,8/ menit	19,6 mg	elpiji	Rp 11,6/ menit	17,2 mg	Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
	Jenis bahan bakar	Biaya untuk merebus 5liter air	Emisi gas CO ₂ per 1 kg bahan bakar														
	Minyak tanah	Rp 13,8/ menit	19,6 mg														
	elpiji	Rp 11,6/ menit	17,2 mg														
							Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2									
						Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1										
						Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0										
						Berdasarkan data yang telah disajikan, mengapa kebijakan konversi dari minyak tanah ke elpiji											

						perlu dilakukan? (sebutkan minimal 3)		
Menentukan persamaan reaksi yang terjadi pada senyawa hidrokarbon	Pengetahuan sains	Pengetahuan epistemik	C4	Disajikan pernyataan, peserta didik dapat menganalisis persamaan reaksi dan perhitungan kimia dengan benar	4	Metana (CH₄) dan Karbon dioksida (CO₂) adalah gas yang memiliki efek rumah kaca, yakni bisa menangkap dan menahan panas matahari di atmosfer. Kedua gas ini ikut berkontribusi terhadap pemanasan global. Gas metana yang bereaksi dengan oksigen di udara membentuk karbon dioksida dan air. Jika 4 liter gas metana dibakar habis dengan gas oksigen pada suhu dan tekanan yang sama, maka berapakah volume emisi gas CO₂ yang dihasilkan? Tuliskan reaksi kimia yang terjadi!	Siswa menjawab benar: Diketahui: V CH₄ = 4L V CO₂ = ? (1) Persamaan reaksi setara: CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} → CO_{2(g)} + 2H₂O_(l) Ditanya : Volume gas CO₂ yang dihasilkan? (2) Perbandingan volume = perbandingan koefisien $\frac{\text{volume CO}_2}{\text{Volume CH}_4} = \frac{\text{Koefisien CO}_2}{\text{Koefisien CH}_4}$ Volume CO₂ = $\frac{\text{koef CO}_2}{\text{koef CH}_4} \text{Vol CH}_4$ (3) Volume CO₂ = $\frac{1}{1} \times 4 \text{ Liter}$ = 4 Liter	6

							Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
							Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
							Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1
							Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0
Menganalisis dampak negatif dan positif dari pembakaran	Sikap sains	Dukungan terhadap penyelidikan masalah	C4	Disajikan pernyataan, peserta didik dapat menganalisis peran yang dapat diberikan untuk	5	Bahan bakar minyak (BBM) seperti bensin dan solar yang berasal dari hidrokarbon banyak digunakan sebagai sumber energi kendaraan bermotor. Akan tetapi, penggunaan bahan bakar ini menghasilkan emisi karbon	Siswa menjawab benar: Peran siswa dalam mendukung penelitian bahan bakar alternatif: 1. Meningkatkan kesadaran tentang dampak negatif bahan bakar fosil dan manfaat bahan bakar	6

hirokar bon				mendukung pengembang an bahan bakar alternatif	dioksida (CO₂) dan polutan lainnya yang dapat mencemari lingkungan. Dalam beberapa dekade terakhir, ada banyak penelitian tentang bahan bakar alternatif, seperti bioetanol dan biodiesel, yang lebih ramah lingkungan. Namun, pengembangan bahan bakar alternatif membutuhkan waktu, dana, dan teknologi yang tidak sedikit. Sebagai siswa, penting untuk mendukung penyelidikan dan penelitian terkait bahan bakar alternatif agar dampak negatif penggunaan hidrokarbon dapat dikurangi. Dilansir dari: <i>International Energy Agency</i> (IEA). Berdasarkan ilustrasi di atas, bagaimana peran siswa dalam mendukung	alternatif melalui diskusi dan edukasi. 2. Menghemat energi dan mengurangi konsumsi bahan bakar fosil, misalnya dengan menggunakan transportasi umum atau berjalan kaki untuk perjalanan pendek. 3. Mengikuti perkembangan sains dan teknologi dengan membaca jurnal atau berita ilmiah tentang energi terbarukan.	
						Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
						Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2

						pengembangan bahan bakar alternatif? (sebutkan minimal 3)	Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1
							Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0
Menganalisis dampak negatif dan positif dari pembakaran hidrokarbon	Konteks sains	Mengidentifikasi isu-isu global	C4	Disajikan ilustrasi, peserta didik dapat menganalisis alasan yang tepat pentingnya kajian penggunaan hidrokarbon dalam kehidupan	6	Di seluruh dunia, penggunaan bahan bakar fosil, seperti bensin, solar, dan gas alam, sebagai sumber energi utama sangat berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca yang menyebabkan perubahan iklim. Penggunaan hidrokarbon untuk kendaraan bermotor, pembangkit listrik, dan industri lainnya menghasilkan karbon dioksida (CO ₂), yang menjadi salah satu gas rumah kaca utama. Selain itu, pemakaian bahan bakar	Siswa menjawab benar: Penggunaan bahan bakar fosil menjadi isu global yang penting karena berdampak luas terhadap lingkungan dan kehidupan manusia. Dampak utama dari penggunaan hidrokarbon adalah: 1. Perubahan iklim: pembakaran bahan bakar fosil menghasilkan karbondioksida (CO ₂), yang berkontribusi pada efek rumah kaca, hal ini menyebabkan pemanasan global, naiknya permukaan	6

					ini juga dapat menimbulkan polusi udara, yang berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan keberagaman hayati. Salah satu solusi yang sedang dikembangkan untuk mengurangi dampak negatif ini adalah penggunaan energi terbarukan, seperti energi angin dan surya, serta pengembangan kendaraan listrik yang mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Dilansir dari: <i>United Nations Environment Programme</i> (UNEP), 2023.	laut dan perubahan pola cuaca ekstrem. 2. Polusi udara: emisi gas seperti nitrogen oksida (Nox) dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan meningkatkan resiko kanker. 3. Ketergantungan pada sumber daya tak terbarukan: minyak bumi, gas alam, dan batu bara adalah sumber daya yang terbatas. Jika terus digunakan tanpa alternatif, dunia akan menghadapi krisis energi.	
					Berdasarkan ilustrasi di atas, jelaskan mengapa penggunaan bahan bakar fosil menjadi isu global yang penting? sertakan dampaknya untuk lingkungan minimal 3!	Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
						Siswa menjawab sebagian kecil benar:	2

							Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai													
							Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1												
							Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0												
Mengkl asifikasi kan jenis isomer pada hidroka rbon	Kompet ensi sains	Menggunak an data dan bukti ilmiah	C4	Disajikan data, peserta didik dadpat menganalisis perbedaan jenis isomer	7	<table><tr><td>Jenis isome r</td><td>Ru m us ki mi a</td><td>Kalo r pem baka n (Kj/ mol)</td><td>Har ga (Rp / liter)</td></tr><tr><td>n- butan a</td><td>C₄ H₁₀</td><td>2878</td><td>10.000</td></tr><tr><td>Isobut ana</td><td>C₄ H₁₀</td><td>2856</td><td>10.500</td></tr></table>	Jenis isome r	Ru m us ki mi a	Kalo r pem baka n (Kj/ mol)	Har ga (Rp / liter)	n- butan a	C ₄ H ₁₀	2878	10.000	Isobut ana	C ₄ H ₁₀	2856	10.500	Siswa menjawab benar: (1) Isopentana merupakan isomer bercabang, sedangkan n-pentena isomer rantai lurus. (2) Rantai bercabang memiliki pembakaran yang lebih efisien dibandingkan dengan rantai lurus sehingga menghasilkan lebih sedikit emisi gas.	6
Jenis isome r	Ru m us ki mi a	Kalo r pem baka n (Kj/ mol)	Har ga (Rp / liter)																	
n- butan a	C ₄ H ₁₀	2878	10.000																	
Isobut ana	C ₄ H ₁₀	2856	10.500																	
							Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4												

						<table><tr><td>n-pentana</td><td>C₅H₁₂</td><td>3509</td><td>12.00</td></tr><tr><td>isopentana</td><td>C₅H₁₂</td><td>3487</td><td>12.50</td></tr></table> Berdasarkan data di atas, mengapa n-pentana menghasilkan kalor pembakaran lebih tinggi dibandingkan isopentana padahal memiliki rumus molekul yang sama? jelaskan!	n-pentana	C ₅ H ₁₂	3509	12.00	isopentana	C ₅ H ₁₂	3487	12.50	Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	2 1 0
n-pentana	C ₅ H ₁₂	3509	12.00													
isopentana	C ₅ H ₁₂	3487	12.50													
Menganalisis struktur dan sifat hidrokarbon	Kompetensi sains	Menggunakan data dan bukti ilmiah	C4	Disajikan grafik, peserta didik dapat menganalisis penggunaan bahan bakar tertinggi	8	Penggunaan Bahan Bakar dan Efeknya terhadap Lingkungan  Berdasarkan grafik di atas, bahan bakar mana yang memiliki tingkat penggunaan tertinggi dan	Siswa menjawab benar: Batu bara memiliki tingkat penggunaan tertinggi (>1400 juta ton) dan juga emisi CO₂ tertinggi (>4000 juta ton). - Hal ini terjadi karena batu bara memiliki komposisi karbon tinggi, sehingga saat dibakar menghasilkan lebih banyak CO₂	6								

						emisi CO₂ tertinggi? Mengapa bahan bakar tersebut memiliki emisi lebih besar dibandingkan yang lain?	dibandingkan bahan bakar lain nya. (3 poin) - Skala penggunaan (1 poin)	
							Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4
							Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2
							Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1
							Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0
Menganalisis jenis reaksi pada	Kompetensi Sains	Menggunakan data dan bukti ilmiah	C4	Disajikan grafik, peserta didik dapat menganalisis	9		Siswa menjawab benar: (1) CH₄ mengalami penurunan karena digunakan sebagai reaktan yang bereaksi dengan Cl₂	6

senyawa hidrokarbon				karakteristik reaksi substitusi yang terjadi pada grafik	Perubahan Konsentrasi CH_4 dan CH_3Cl dalam Reaksi Substitusi Berdasarkan grafik di atas, Mengapa konsentrasi CH_4 mengalami penurunan, sedangkan konsentrasi CH_3Cl mengalami peningkatan? Jelaskan berdasarkan prinsip reaksi substitusi!	dalam reaksi substitusi membentuk CH_3Cl dan HCl. (2) Dalam reaksi ini, atom hidrogen dalam CH_4 digantikan oleh atom klorin. CH_3Cl meningkat karena merupakan produk yang dihasilkan.	
					Siswa menjawab kurang benar: Siswa hanya membubuhkan 2 poin jawaban yang sesuai	4	
					Siswa menjawab sebagian kecil benar: Siswa hanya membubuhkan 1 poin jawaban yang sesuai	2	
					Siswa menjawab salah: siswa tidak membubuhkan jawaban yang sesuai	1	
					Siswa tidak menjawab: Siswa tidak membubuhkan jawaban sama sekali	0	

Lampiran 17. Instrumen Tes Soal Literasi Sains (yang digunakan dalam penelitian)

Soal Tes Uji Coba Instrumen Materi Hidrokarbon

Nama Lengkap :

Kelas :

Silahkan kerjakan soal di bawah dengan baik dan benar.



Ilustrasi sampah plastik di laut

Sumber: *nationalgeographic*

Plastik adalah polimer yang terbentuk dari rantai panjang molekul yang terdiri dari monomer berbasis hidrokarbon. Monomer ini biasanya berasal dari minyak bumi atau gas alam melalui proses petrokimia. Plastik juga menjadi salah satu benda yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk kemasan makanan, botol minuman, hingga wadah penyimpanan. Namun, fakta menunjukkan bahwa jumlah

plastik yang diproduksi di seluruh dunia hampir mencapai 300 juta ton per tahun, dan sebagian besar plastik tersebut hanya digunakan sekali lalu dibuang. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah sampah plastik yang sulit terurai, sehingga memberikan dampak negatif pada lingkungan, termasuk pencemaran laut dan kerusakan ekosistem. (dilansir dari: <https://zerowaste.id/>).

1. Berdasarkan ilustrasi di atas, jelaskan 3 cara yang dapat dilakukan untuk menjaga lingkungan dari bahaya sampah plastik?

Emisi metana adalah penyumbang pemanasan global terbesar kedua setelah karbon dioksida. IEA (*International Energy Agency*) memperingatkan bahwa emisi metana ini dapat meningkat jika produksi bahan bakar fosil kembali meningkat. Selain itu, emisi metana juga berasal dari kebocoran rantai gas alam yang menyumbang sekitar 60% emisi pada kegiatan industri. IEA telah meminta perusahaan untuk berbuat lebih banyak untuk memperbaiki kebocoran di jaringan pipa dan pabrik produksi. Laporan tersebut menyarankan bahwa dalam Skenario Pembangunan Berkelanjutan IEA, sektor minyak dan gas perlu mengurangi emisi hingga lebih dari 70% pada tahun 2030. (dilansir dari: [idntimes.com](https://www.idntimes.com)).

2. Berdasarkan pernyataan di atas, sebutkan 3 langkah praktis anda sebagai siswa untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana? Kemudian bagaimanakah persamaan reaksi secara simbolik dari pembakaran gas metana oleh oksigen?

LPG (*liquefied petroleum gas*) atau gas bumi yang dicairkan merupakan senyawa hidrokarbon dengan komponen utama propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Awal tahun 2007 yang lalu, pemerintah meluncurkan program konversi energi dari minyak tanah ke gas LPG, yang selanjutnya lebih dikenal dengan sebutan elpiji. Kebijakan tersebut tetap dijalankan meskipun terjadi pro dan kontra. Perbandingan penggunaan minyak tanah dan elpiji disajikan pada tabel berikut:

Jenis bahan bakar	Biaya untuk merebus 5liter air	Emisi gas CO_2 per 1 kg bahan bakar
Minyak tanah	Rp 13,8/menit	19,6 mg
elpiji	Rp 11,6/menit	17,2 mg

3. Berdasarkan data yang telah disajikan, mengapa kebijakan konversi dari minyak tanah ke elpiji perlu dilakukan? (sebutkan minimal 3)

Metana (CH_4) dan Karbon dioksida (CO_2) adalah gas yang memiliki efek rumah kaca, yakni bisa menangkap dan menahan panas matahari di atmosfer. Kedua gas ini ikut berkontribusi terhadap pemanasan global. Gas metana yang

bereaksi dengan oksigen di udara membentuk karbon dioksida dan air.

4. Jika 4 liter gas metana dibakar habis dengan gas oksigen pada suhu dan tekanan yang sama, maka berapakah volume emisi gas CO_2 yang dihasilkan? Tuliskan reaksi kimia yang terjadi!

Bahan bakar minyak (BBM) seperti bensin dan solar yang berasal dari hidrokarbon banyak digunakan sebagai sumber energi kendaraan bermotor. Akan tetapi, penggunaan bahan bakar ini menghasilkan emisi karbon dioksida (CO_2) dan polutan lainnya yang dapat mencemari lingkungan. Dalam beberapa dekade terakhir, ada banyak penelitian tentang bahan bakar alternatif, seperti bioetanol dan biodiesel, yang lebih ramah lingkungan. Namun, pengembangan bahan bakar alternatif membutuhkan waktu, dana, dan teknologi yang tidak sedikit. Sebagai siswa, penting untuk mendukung penyelidikan dan penelitian terkait bahan bakar alternatif agar dampak negatif penggunaan hidrokarbon dapat dikurangi. Dilansir dari: *International Energy Agency* (IEA).

5. Berdasarkan ilustrasi di atas, bagaimana peran siswa dalam mendukung pengembangan bahan bakar alternatif? (sebutkan minimal 3)

Di seluruh dunia, penggunaan bahan bakar fosil, seperti bensin, solar, dan gas alam, sebagai sumber energi utama sangat berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca yang menyebabkan perubahan iklim. Penggunaan hidrokarbon untuk kendaraan bermotor, pembangkit listrik, dan industri lainnya menghasilkan karbon dioksida (CO₂), yang menjadi salah satu gas rumah kaca utama. Selain itu, pemakaian bahan bakar ini juga dapat menimbulkan polusi udara, yang berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan keberagaman hayati. Salah satu solusi yang sedang dikembangkan untuk mengurangi dampak negatif ini adalah penggunaan energi terbarukan, seperti energi angin dan surya, serta pengembangan kendaraan listrik yang mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Dilansir dari: *United Nations Environment Programme* (UNEP), 2023.

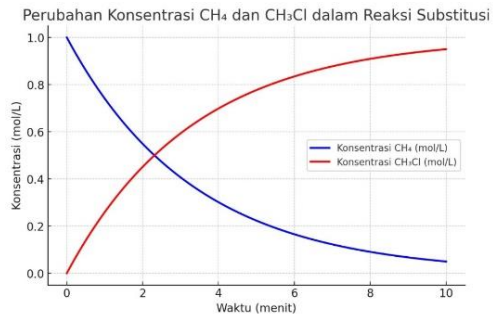
6. Berdasarkan ilustrasi di atas, jelaskan mengapa penggunaan bahan bakar fosil menjadi isu global yang penting? sertakan dampaknya untuk lingkungan minimal 3

Jenis isomer	Rumus kimia	Kalor pembakaran (Kj/mol)	Harga (Rp/liter)
n-butana	C_4H_{10}	2878	10.000
Isobutana	C_4H_{10}	2856	10.500
n-pentana	C_5H_{12}	3509	12.000
isopentana	C_5H_{12}	3487	12.500

7. Berdasarkan data di atas, mengapa n-pentana menghasilkan kalor pembakaran lebih tinggi dibandingkan isopentana padahal memiliki rumus molekul yang sama? jelaskan!



8. Berdasarkan grafik di atas, bahan bakar mana yang memiliki tingkat penggunaan tertinggi dan emisi CO₂ tertinggi? Mengapa bahan bakar tersebut memiliki emisi lebih besar dibandingkan yang lain



9. Berdasarkan grafik di atas, Mengapa konsentrasi CH_4 mengalami penurunan, sedangkan konsentrasi CH_3Cl mengalami peningkatan? Jelaskan berdasarkan prinsip reaksi substitusi!

Lampiran 18. Nilai PTS Peserta Didik Kelas XI

KELAS XI-3

NO	KODE PESERTA DIDIK	NILAI
1	PDA 1	89
2	PDA 2	88
3	PDA 3	87
4	PDA 4	84
5	PDA 5	80
6	PDA 6	88
7	PDA 7	87
8	PDA 8	91
9	PDA 9	89
10	PDA 10	90
11	PDA 11	90
12	PDA 12	92
13	PDA 13	93
14	PDA 14	86
15	PDA 15	92
16	PDA 16	86
17	PDA 17	88
18	PDA 18	87
19	PDA 19	83
20	PDA 20	93
21	PDA 21	92
22	PDA 22	88
23	PDA 23	91
24	PDA 24	83
25	PDA 25	82

26	PDA 26	88
27	PDA 27	86
28	PDA 28	83
29	PDA 29	83
30	PDA 30	89
31	PDA 31	76
32	PDA 32	80
33	PDA 33	89
34	PDA 34	83

KELAS XI-4

NO	KODE PESERTA DIDIK	NILAI
1	PDB 1	85
2	PDB 2	90
3	PDB 3	85
4	PDB 4	80
5	PDB 5	90
6	PDB 6	85
7	PDB 7	90
8	PDB 8	85
9	PDB 9	80
10	PDB 10	85
11	PDB 11	90
12	PDB 12	82
13	PDB 13	80
14	PDB 14	85
15	PDB 15	80
16	PDB 16	82
17	PDB 17	80

18	PDB 18	83
19	PDB 19	85
20	PDB20	80
21	PDB21	75
22	PDB22	95
23	PDB23	90
24	PDB24	90
25	PDB25	80
26	PDB26	91
27	PDB27	89
28	PDB28	84
29	PDB29	89
30	PDB30	80
31	PDB31	86
32	PDB32	87
33	PDB33	86
34	PDB34	86

KELAS XI-5

NO	NAMA	NILAI
1	PDC1	90
2	PDC2	90
3	PDC3	92
4	PDC4	93
5	PDC5	86
6	PDC6	92
7	PDC7	86
8	PDC8	88
9	PDC9	87
10	PDC10	83

11	PDC11	93
12	PDC12	92
13	PDC13	88
14	PDC14	91
15	PDC15	83
16	PDC16	82
17	PDC17	88
18	PDC18	86
19	PDC19	83
20	PDC20	83
21	PDC21	89
22	PDC22	76
23	PDC23	80
24	PDC24	89
25	PDC25	83
26	PDC26	89
27	PDC27	90
28	PDC28	86
29	PDC29	91
30	PDC30	86
31	PDC31	89
32	PDC32	88
33	PDC33	90
34	PDC34	88
35	PDC35	90
36	PDC36	89

Lampiran 19. Hasil Uji Normalitas Prasyarat Pengambilan Sampel

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KIMIA IPA 3	.146	33	.071	.961	33	.274
KIMIA IPA 4	.138	33	.111	.946	33	.100
KIMIA IPA 5	.142	33	.089	.938	33	.061

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 20. Hasil Uji Homogenitas Prasyarat Pengambilan Sampel

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar Kimia	Based on Mean	.592	2	100	.555
	Based on Median	.684	2	100	.507
	Based on Median and with adjusted df	.684	2	98.041	.507
	Based on trimmed mean	.649	2	100	.525

Lampiran 21. Modul Ajar

MODUL AJAR HIDROKARBON**A. INFORMASI UMUM****1. Identitas Sekolah**

Penyusun	: Icah Hamidah
Instansi	: SMA Negeri 10 Semarang
Tahun Penyusunan	: Tahun 2025
Jenjang Sekolah/Fase	: SMA/F
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/semester	: XI (Sebelas)/ 2 (Genap)
Alokasi Waktu	: 6 Kali Pertemuan/ 12 JP

2. Kompetensi Awal

Peserta didik sudah memahami materi pembelajaran mengenai konfigurasi elektron, sifat periodic, ikatan kimia, dan persamaan reaksi.

3. Profil Pelajar Pancasila

Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan dan keterampilan, peserta didik menjadi pribadi yang memiliki profil pelajar pancasila sebagai berikut:

- a. Beriman, bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia

Pelajar Indonesia yang berakhlak mulia adalah pelajar yang berakhlak mulia dalam hubungannya

kepada Tuhan Yang Maha Esa, memahami ajaran agama dan kepercayaan serta menerapkan pemahaman tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu penerapannya dalam berakhlak kepada Alam

b. Bernalar kritis

Mengidentifikasi, mengklarifikasi dan menganalisis informasi yang relevan berkaitan dengan struktur atom

c. Bergotong royong

Memiliki kemampuan berkolaborasi, bekerja sama dengan orang lain disertai dengan perasaan senang dan menunjukkan sikap positif, memahami perspektif orang lain, memiliki kemampuan berbagi dan menempatkan segala sesuatu sesuai tempat dan prinsipnya, serta menghargai pencapaian dan kontribusi orang lain, dan menghargai keputusan bersama dan berusaha untuk membuat keputusan melalui musyawarah

4. Sarana Prasarana

- a. Media belajar : Hychemic terintegrasi SSI
- b. Alat belajar : Alat tulis, Hp/Leptop

5. Target Peserta Didik

Peserta didik yang menjadi target dalam pembelajaran yaitu:

- a. Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna, dan memahami materi ajar
- b. Peserta didik dengan kesulitan belajar: memiliki gaya belajar terbatas hanya satu gaya
- c. Peserta didik dengan gaya belajar yang berbeda: audiotory, visual, kinestetik
- d. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), dan memiliki kemampuan memimpin

6. Metode Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Ceramah, diskusi interaktif dan tanya jawab.

7. Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian, menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia, mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa

termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian, memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia, menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian, menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian, termasuk termokimia, dan memahami hidrokarbon, termasuk penerapannya dalam keseharian.

PERTEMUAN 2

1. Tujuan Pembelajaran

- a. Peserta didik diharapkan mampu menentukan jenis ikatan yang terjadi pada senyawa karbon,
- b. Peserta didik mampu memahami kekhasan senyawa atom karbon, sifat fisik dan kimia serta klasifikasinya.

2. Pemahaman Bermakna

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat memahami berbagai bentuk hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari.

3. Pertanyaan Pemantik

Ketika melakukan kegiatan membakar kertas atau membakar kayu, dari kegiatan tersebut apakah ada sisa pembakarannya? Bagaimana wujud dan warna sisa pembakaran tersebut?

4. Kegiatan pembelajaran

Pertemuan kedua (2 jam Pelajaran)
Subbab: Kekhasan Atom Karbon, klasifikasi hidrokarbon, sifat fisik dan kimia hidrokarbon
Metode: Ceramah, diskusi interaktif dan tanya jawab
Pendahuluan (10 menit)
Fase 1: Menyampaikan tujuan dan motivasi peserta didik • Guru membuka pelajaran dengan memberi salam • Salah satu peserta didik memimpin kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu (<i>religius</i>) • Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan berlangsung
Kegiatan Inti (75 menit)
Fase 2: Menyajikan Informasi • Guru memberikan penjelasan materi pembelajaran • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya • Guru menjelaskan kembali materi yang belum difahami
Penutup (5 menit)
Fase 3: Menyimpulkan • Guru memberikan kesimpulan terkait materi yang telah di jelaskan • Guru menanyakan materi yang belum jelas • Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan diri dalam mempelajari materi selanjutnya Guru menutup kelas dengan berdoa dan memberikan salam (<i>religius</i>)

PERTEMUAN 3

1. Tujuan Pembelajaran

- a. Peserta didik diharapkan mampu menentukan nama senyawa alkana, alkena, dan alkuna sesuai penamaan dari IUPAC.
- b. Peserta didik diharapkan mengenal hidrokarbon aromatik.

2. Pemahaman Bermakna

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat memahami penamaan senyawa kimia dan jenisnya.

3. Pertanyaan Pemantik

Peserta didik diajak mengingat kembali bahan bakar yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari yang sebagian besar merupakan hidrokarbon.

4. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ketiga (1 jam Pelajaran)	
Subbab: Alkana, Alkena dan Alkuna, Hidrokarbon Aromatik	
Metode: Ceramah, diskusi interaktif dan tanya jawab	
Pendahuluan (8 menit)	
Fase 1: Menyampaikan tujuan dan motivasi peserta didik • Guru membuka pelajaran dengan memberi salam • Salah satu peserta didik memimpin kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu (<i>religius</i>) • Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik • Guru mengulas materi yang dibahas hari sebelumnya, dan menanyakan yang belum difahami • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang	

akan berlangsung
Kegiatan Inti (30 menit)
Fase 2: Menyajikan Informasi • Guru memberikan penjelasan materi pembelajaran • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya • Guru menjelaskan kembali materi yang belum difahami
Penutup (7 menit)
Fase 3: Menyimpulkan • Guru memberikan kesimpulan terkait materi yang telah di jelaskan • Guru menanyakan materi yang belum jelas • Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan diri dalam mempelajari materi selanjutnya • Guru menutup kelas dengan berdoa dan memberikan salam (<i>religius</i>)

PERTEMUAN 4 dan 5

1. Tujuan Pembelajaran

- a. Peserta didik diharapkan mampu menentukan persamaan dan jenis reaksi yang terjadi pada senyawa hidrokarbon
- b. Peserta didik mengklasifikasikan jenis isomer pada hidrokarbon
- c. Peserta didik dapat menyimak penjelasan mengenai dampak positif dan negative dari pembakaran hidrokarbon.

2. Pemahaman Bermakna

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat memahami lebih dalam mengenai dampak positif dan negatif penerapan hidrokarbon dalam kehidupan dan cara mengatasinya.

3. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan keempat (2 jam Pelajaran)
Subbab: Isomer dan Reaksi pada senyawa hidrokarbon Metode: Ceramah, diskusi interaktif dan tanya jawab
Pendahuluan (10 menit)
Fase 1: Menyampaikan tujuan dan motivasi peserta didik • Guru membuka pelajaran dengan memberi salam • Salah satu peserta didik memimpin kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu (<i>religius</i>) • Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik • Guru mengulas materi yang dibahas hari sebelumnya, dan menanyakan yang belum difahami • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan berlangsung
Kegiatan Inti (70 menit)
Fase 2: Menyajikan Informasi • Guru memberikan link dan memperkenalkan media pembelajaran hychemic terintegrasi SSI kepada peserta didik • Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok secara homogen • Peserta didik diberikan waktu untuk membaca materi pembelajaran melalui media hychemic terintegrasi SSI kemudian berdiskusi dengan teman satu kelompok jika ada yang belum difahami • Guru memberikan kesempatan kepada

peserta didik untuk bertanya
• Guru memberikan penjelasan mengenai materi yang belum difahami peserta didik
Penutup (10 menit)
Fase 3: Menyimpulkan • Guru memberikan kesimpulan terkait materi yang telah di jelaskan • Guru menanyakan materi yang belum jelas • Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan diri dalam mempelajari materi selanjutnya • Guru menutup kelas dengan berdoa dan memberikan salam (<i>religius</i>)

Pertemuan kelima (2 jam Pelajaran)
Subbab:
Isomer dan Reaksi pada senyawa hidrokarbon
Metode: Ceramah, diskusi interaktif dan tanya jawab
Pendahuluan (10 menit)
Fase 1: Menyampaikan tujuan dan motivasi peserta didik • Guru membuka pelajaran dengan memberi salam • Salah satu peserta didik memimpin kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu (<i>religius</i>) • Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik • Guru mengulas materi yang dibahas hari sebelumnya, dan menanyakan yang belum difahami • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan berlangsung
Kegiatan Inti (70 menit)
Fase 2: Menyajikan Informasi • Guru memberikan kesempatan untuk melanjutkan diskusi • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya • Peserta didik menyampaikan hasil diskusi di depan kelas

• Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling bertanya • Guru memberikan penjelasan kembali mengenai materi yang belum difahami peserta didik
Penutup (10 menit)
Fase 3: Menyimpulkan • Guru memberikan kesimpulan terkait materi yang telah di jelaskan • Guru menanyakan materi yang belum jelas • Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan diri dalam mempelajari materi selanjutnya • Guru menutup kelas dengan berdoa dan memberikan salam (<i>religius</i>)

Pertemuan 1: *Pretest*

Pertemuan 6: *Posttest*

5. Asesmen/Penilaian

Penilaian kognitif

1. Teknik Penilaian: Tes Tertulis
2. Bentuk instrumen penilaian: soal uraian (*pretest* dan *posttest*)
3. Pertemuan ke-: *pretest* pertemuan ke-1 dan *Posttest* pertemuan ke-6

6. Refleksi Peserta Didik dan Guru

Refleksi Bagi Pendidik
1) Apakah pembelajaran sudah berlangsung sesuai rencana? 2) Apa saja yang sudah berhasil dicapai? 3) Apa kesulitan yang dijumpai selama pembelajaran? 4) Apakah seluruh peserta didik sudah mengikuti pembelajaran dengan baik?
Refleksi Bagi Peserta Didik

- 1) Apa yang telah kalian pahami setelah melakukan pembelajaran pada materi ini?
- 2) Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran yang telah dilakukan?
- 3) Manfaat apa yang kalian rasakan setelah mempelajari materi kali ini?
- 4) Jika kamu diminta untuk memberikan bintang 1 sampai 5, berapa bintang yang akan kamu berikan kepada usaha yang telah kamu lakukan dalam pembelajaran ini?

8. Bahan Bacaan Pendidik dan Peserta Didik

a. Alkana

Pada hidrokarbon alifatik jenuh, atom karbon dapat mengikat atom hidrogen secara maksimal. Senyawa yang tergolong alifatik jenuh adalah alkana dan sikloalkana

1. Struktur alkana

Alkana hanya memiliki ikatan tunggal antaratom karbonnya. Sisa ikatan yang tidak digunakan dengan atom karbon lain akan diisi oleh atom hydrogen.

2. Tata nama alkana

Semua nama alkana mempunyai akhiran “-ana”. Alkana rantai lurus diberi nama sesuai dengan jumlah atom karbonnya. Untuk alkana dengan jumlah atom karbon empat atau lebih, nama untuk rantai lurusnya ditambahkan huruf “n-”

(normal) di depan nama alkananya, seperti n-butana dan n-pentana berikut ini.

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ n-butana

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ n-pentana

Alkana rantai tertutup (siklis) diberi nama menurut banyaknya atom karbon dalam cincin dengan penambahan awalan “siklo-”. Jumlah karbon terkecil yang dapat membentuk cincin adalah tiga buah dan memiliki nama siklopropana. Contoh sikloalkana lainnya adalah siklopentana dengan lima atom karbon dan sikloheksana yang memiliki enam atom karbon. Jika alkana memiliki rantai bercabang maka penamaannya mengikuti aturan berikut.

- a. Menentukan rantai utama, yaitu rantai karbon yang paling panjang dan diberi nama alkana sesuai jumlah atom karbonnya.
- b. Menentukan cabang, yaitu gugus-gugus yang terikat pada rantai utama dan diberi nama alkil.
- c. Rantai utama diberi nomor dari ujung yang terdekat dengan cabang.

- d. Jika ada beberapa cabang yang sejenis maka jumlah cabang dinyatakan sebagai awalan: di- (2), tri- (3), tetra- (4), dan seterusnya.
- e. Jika ada beberapa jenis cabang maka nama cabang dituliskan sesuai urutan alfabet. Misalnya, etil disebutkan sebelum metil.
- f. Jika ada beberapa pilihan rantai utama maka rantai utama dipilih yang mengikat cabang terbanyak.
- g. Penyusunan nama alkana ditulis dengan urutan: posisi cabang + nama cabang + nama rantai utama.
- h. Untuk memisahkan angka dengan angka, digunakan tanda koma (,), sedangkan untuk memisahkan angka dengan huruf digunakan tanda hubung (-).

b. Alkena Alkuna

Alkena dan alkuna merupakan contoh senyawa alifatik tidak jenuh karena memiliki ikatan rangkap antaratom karbon dalam senyawanya. Alkena memiliki ikatan rangkap dua, sedangkan alkuna memiliki ikatan rangkap tiga. Jumlah atom karbon pada alkena dan alkuna minimal dua. Rumus umum alkena adalah C_nH_{2n} , sedangkan alkuna C_nH_{2n-2} .

Penamaan alkena dan alkuna mirip dengan penamaan alkana. Semua nama alkena diberi akhiran “-ena”, sedangkan alkuna diberi akhiran “-una”. Beberapa hal penting yang berbeda dari alkana yang harus diperhatikan adalah pada poin-poin berikut ini.

1. Menentukan rantai utama, yaitu rantai karbon yang paling panjang dan wajib mengandung ikatan rangkap. Rantai utama diberi nama alkena untuk rangkap dua dan alkuna untuk rangkap tiga.
2. Menentukan cabang, yaitu gugus-gugus yang terikat pada rantai utama dan diberi nama alkil.
3. Rantai utama diberi nomor dari ujung yang terdekat dengan ikatan rangkap.

Tahapan tata nama berikutnya sama seperti pada alkana. Untuk alkena dan alkuna, ada beberapa senyawa yang sudah memiliki nama populer atau nama dagang. Nama ini disebut dengan nama trivial, misalnya C_2H_4 diberi nama etilena, sedangkan C_2H_2 diberi nama asetilena.

c. Hidrokarbon aromatik

Hidrokarbon aromatik adalah hidrokarbon siklis yang memiliki ikatan rangkap dua berselang-seling dan memenuhi aturan Huckel. Hidrokarbon yang paling

umum dari golongan ini adalah benzena dengan rumus C_6H_6 .

9. Glosarium

Hidrokarbon : Senyawa kimia yang terdiri dari Hidrogen dan Karbon.

Alkana : Senyawa hidrokarbon jenuh dengan ikatan Tunggal.

Alkena : Senyawa hidrokarbon tak jenuh dengan ikatan ganda.

Alkuna : Senyawa hidrokarbon dengan ikatan tiga.

Isomer : Senyawa yang memiliki rumus molekul sama tetapi struktur dan sifatnya berbeda.

Hidrokarbn Jenuh : Hidrokarbon yang hanya memiliki ikatan Tunggal antara atom karbon.

Hidrokarbon Tak Jenuh : Hidrokarbon yang memiliki ikatan rangkap dua atau tiga antara atom karbon.

Senyawa Alifatik : Hidrokarbon yang tidak memiliki cincin aromatic.

Aromatik : Hidrokarbon dengan struktur cincin aromatic.

Polimerisasi : Proses penggabungan molekul-molekul kecil menjadi rantai Panjang.

Pembakaran Sempurna: Reaksi pembakaran hidrokarbon dengan oksigen melimpah menghasilkan karbondioksida dan air.

Pembakaran Tidak Sempurna: Reaksi pembakaran hidrokarbon dengan oksigen terbatas yang menghasilkan karbonmonoksida atau karbon.

10. Daftar Isi

Agus Purnomo, Candra Kirana, Catur Wahyu N; Dkk. (2024). Buku Panduan Guru *"Ilmu pengetahuan alam kelas XI"*. Klaten: Kreasi Belajar Siswa Aktif.

Kemdikbud. (2021). *Capaian Pembelajaran Fase F Mata Pelajaran Fisika, Kimia, Biologi*. Jakarta.

Lampiran 22. Hasil Uji *Pretest-Posttest* Kelas Kontrol

No	Kode Peserta Didik	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	PDC1	60	75
2	PDC2	58	78
3	PDC3	61	75
4	PDC4	60	74
5	PDC5	65	75
6	PDC6	55	82
7	PDC7	65	80
8	PDC8	55	83
9	PDC9	56	77
10	PDC10	58	76
11	PDC11	50	75
12	PDC12	60	75
13	PDC13	48	75
14	PDC14	75	70
15	PDC15	60	73
16	PDC16	60	80
17	PDC17	66	83
18	PDC18	55	85
19	PDC19	48	85
20	PDC20	50	85
21	PDC21	68	80
22	PDC22	65	75
23	PDC23	65	75
24	PDC24	50	70
25	PDC25	50	83
26	PDC26	54	83
27	PDC27	65	83
28	PDC28	60	73
29	PDC29	55	80
30	PDC30	68	74
31	PDC31	66	85
32	PDC322	60	80
33	PDC33	58	80
34	PDC34	61	80
35	PDC35	45	70
36	PDC36	48	87

Lampiran 23. Hasil Uji *Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen

No	Nama siswa	Nilai <i>pretest</i>	Nilai <i>posttest</i>
1	PDB 1	40	87
2	PDB 2	58	84
3	PDB 3	50	90
4	PDB 4	55	83
5	PDB 5	55	88
6	PDB 6	61	90
7	PDB 7	62	100
8	PDB 8	45	83
9	PDB 9	45	95
10	PDB 10	60	83
11	PDB 11	55	87
12	PDB 12	60	79
13	PDB 13	65	90
14	PDB 14	58	86
15	PDB 15	55	85
16	PDB 16	50	93
17	PDB 17	67	93
18	PDB 18	68	87
19	PDB 19	65	90
20	PDB20	48	87
21	PDB21	45	90
22	PDB22	60	93
23	PDB23	60	100
24	PDB24	48	95
25	PDB25	65	87
26	PDB26	50	80
27	PDB27	55	80
28	PDB28	50	82
29	PDB29	66	100
30	PDB30	60	82
31	PDB31	58	85
32	PDB32	60	88
33	PDB33	68	100
34	PDB34	70	85

Lampiran 24. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas *Pretest*

Tests of Normality							
Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Kelas A (Pretest Kontrol)	.118	36	.200 ^a	.966	36	.333
	Kelas B (Pretest Eksperimen)	.123	34	.200 ^a	.962	34	.274

^a. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.696	1	68	.407
	Based on Median	.542	1	68	.464
	Based on Median and with adjusted df	.542	1	67.972	.464
	Based on trimmed mean	.656	1	68	.421

Lampiran 25. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas *Posttest*

Tests of Normality							
Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Kelas A (Posttest Kontrol)	.173	36	.008	.941	36	.055
	Kelas B (Posttest Eksperimen)	.132	34	.141	.938	34	.052

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.778	1	68	.381
	Based on Median	.384	1	68	.538
	Based on Median and with adjusted df	.384	1	55.157	.538
	Based on trimmed mean	.706	1	68	.404

Lampiran 26. Hasil Uji Hipotesis (*Independent Sample t-test*)

		Levene's Test for Equality of Variances							t-test for Equality of Means			95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference				Lower	Upper
Hasil	Equal variances assumed	.778	.381	-7.896	68	.000	-10.136	1.285				-12.700	-7.571
	Equal variances not assumed			-7.838	63.189	.000	-10.136	1.293				-12.720	-7.551

Lampiran 27. Hasil Uji N-gain

Kelas		Statistic		Std. Error
Presentase	Kelas Eksperimen	Mean	72.88	2.499
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	67.80
			Upper Bound	77.97
		5% Trimmed Mean	72.73	
		Median	71.27	
		Variance	212.332	
		Std. Deviation	14.572	
		Minimum	48	
		Maximum	100	
		Range	53	
		Interquartile Range	20	
		Skewness	.444	.403
		Kurtosis	-.502	.788
	Kelas Kontrol	Mean	45.92	2.937
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	39.85
			Upper Bound	51.78
		5% Trimmed Mean	46.99	
		Median	48.22	
		Variance	310.476	
		Std. Deviation	17.620	
		Minimum	-20	
		Maximum	75	
		Range	95	
		Interquartile Range	20	
		Skewness	-1.334	.393
		Kurtosis	4.370	.768

Lampiran 28. Dokumentasi Pembelajaran



Presentasi Pembelajaran



Penggunaan Media Hychemic terintegrasi SSI



Pengisian Tes Soal



Diskusi Kelompok



Uji coba instrumen



Wawancara guru kimia



Pengisian Instrumen Angket

Lampiran 29. Surat Izin Penelitian



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1984/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2025
 Lamp : Proposal Skripsi
 Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 26 Februari 2025

Kepada Yth.
 Kepala Sekolah SMA Negeri 10 Semarang
 Jl. Padi Raya, Gebangsari, Genuk, Kota Semarang,
 Jawa Tengah kode pos 50117
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Icah Hamidah
 NIM : 2108076054
 Jurusan : PENDIDIKAN KIMIA
 Judul : PENGARUH MEDIA HYDROCARBON CHEMISTRY E-COMIC
 TERINTEGRASI SOCIOSCIENTIFIC ISSUES TERHADAP LITERASI SAINS
 PESERTA DIDIK
 Semester : VIII (Delapan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan April 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
 Kabag. Tata Usaha,

Mdr. Kharis, SH, M.H
 NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Cp Icah Hamidah : 085694199732



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I**

Jalan Gatot Subroto, Komplek Tarubudaya, Ungaran Telepon (024) 76910066
Faksimile (024) 76910066 Laman cabdin1.pdkjateng.go.id
Surat Elektronik cabdaskw1@gmail.com

NOTA DINAS

Yth. : Kepala SMA Negeri 10 Semarang
Dari : Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I
Tanggal : 27 Februari 2025
Nomor : 000.9.2/502
Sifat : Biasa
Hal : Izin Riset

Menindaklanjuti surat permohonan dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Nomor : B.1984/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2025 tanggal 26 Februari 2025, perihal Permohonan Izin Riset sebagaimana tersebut pada pokok surat diatas, kami sampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, memberikan izin kepada :

Nama : Icah Hamidah
NIM : 2108076054
Jurusan : Pendidikan Kimia
Judul : Pengaruh Media Hydrocarbon Chemistry E-Comic
Terintegrasi Socioscientific Issues terhadap Literasi Sains Peserta Didik

2. Kegiatan dilaksanakan pada :

Tanggal : 9 April 2025 s.d 25 April 2025
Lokasi : SMA Negeri 10 Semarang

3. Hal – hal yang perlu diperhatikan:

- a. Harus sesuai dengan peraturan yang berlaku;
- b. Kepala Sekolah bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan izin riset;
- c. Saat pelaksanaan Izin Riset tidak mengganggu proses jam belajar mengajar;
- d. Pemberian izin ini hanya untuk kegiatan tersebut diatas, apabila dalam pelaksanaan terjadi penyimpangan dari ketentuan yang telah ditetapkan maka pemberian izin ini dicabut;
- e. Apabila Kegiatan tersebut telah selesai agar segera memberikan laporan hasil kegiatan ke Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

a.n. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I
Kepala Sub Bagian Tata Usaha



ANGKY MAYANG SASWATI, S.Psi, M.Si
Pembina
NIP. 19791005 200801 2 001



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik dengan menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN.

Lampiran 30. Surat Keterangan Telah Melakukan Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 10
SEMARANG



Jalan Padi Raya No.18, Kec. Genuk Kota Semarang Kode Pos 50117
Telepon 024-6594078, email : smanegeri10smg@gmail.com, laman : <http://www.sman10-semarang.sch.id>

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN RISET
Nomor : 000.9.2/228/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 10 Semarang :

Nama : **Akhirul Fathoni, S.E.**
NIP : 19840218 200903 1 003
Pangkat / Gol : Penata Tingkat I, III/d

Menerangkan bahwa :

Nama : **Icah Hamidah**
NPM : 2108076054
Progdi/Jurusan : S1 Pendidikan Kimia
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah melaksanakan Riset di SMA Negeri 10 Semarang pada tanggal 09 April s.d 25 April dengan Judul "*Pengaruh Media Hydrocarbon Chemistry E-Comic Terintegrasi Socioscientific Issues terhadap Literasi Sains Peserta Didik*".

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya..

Semarang, 27 Mei 2025
Kepala SMA Negeri 10 Semarang


AKHIRUL FATHONI, S.E.
 Penata Tk. I
 NIP. 19840218 200903 1 003

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Icah Hamidah
2. TTL : Bogor, 17 Maret 2003
3. Alamat Rumah : Kp.Dahu Tengah Rt 004/005
Des.Barengkok Kec.Leuwiliang Kab.Bogor Jawa Barat
4. No.Hp : 085694199732
5. Email : Icahhamidah22@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

- a. SDN Barengkok 02 (2011-2016)
- b. SMP Muhammadiyah 1 Leuwiliang (2016-2018)
- c. MBS Ki Bagus Hadikusumo (2018-2020)

Semarang, 17 Juni 2025

Icah Hamidah

NIM.2108076054