

PROFIL KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA
MAN 2 NGAWI
PADA MATERI HUKUM DASAR KIMIA

SKRIPSI

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



Oleh: **MAULIDA RIDANI**

NIM: 1708076025

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : **Maulida Ridani**
NIM : 1708076025
Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa MAN 2 Ngawi
Pada Materi Hukum Dasar Kimia**

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

Semarang, 19 Juni 2021

Pembuat Pernyataan,



Maulida Ridani

NIM : 1708076025



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

Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa MAN 2 Ngawi Pada Materi
Hukum Dasar Kimia**

Penulis : **Malida Ridani**

NIM : 1708076025

Prodi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh dewan penguku Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelas sarjana dalam ilmu pendidikan kimia.

Semarang, 29 Juni 2021

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Drs. A. Hasmy Hashona, M.A.
NIP. 19640308 199303 1 002

Penguji II

Fachri Hakim, M.Pd
NIDN. 2003089101

Penguji III

Wirda Udaibah, S.Si., M.Si
NIP. 19850104 200912 2 003

Penguji IV

Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si
NIP. 19750516 200604 2 002



Pembimbing

Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si
NIP. 19750516 200604 2 002

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 19 Juni 2021

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa MAN 2
Ngawi Pada Materi Hukum Dasar Kimia

Nama : **Maulida Ridani**
NIM : 1708076025
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,



Atik Rahmawati, M.Si
NIP.19750516 200604 2 002

ABSTRAK

Judul : Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa MAN 2 Ngawi
Pada Materi Hukum Dasar Kimia

Peneliti : Maulida Ridani

NIM : 1708076025

Literasi sains merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa untuk membantu memecahkan masalah dengan konsep-konsep ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kemampuan literasi sains siswa pada materi hukum dasar kimia di MAN 2 Ngawi pada aspek konteks, kompetensi, dan tingkat kognitif. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Partisipan diambil dengan sampling *cluster random sampling* dan penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin yakni siswa kelas X MAN 2 Ngawi sebanyak 43 siswa. Sumber data berasal dari hasil tes literasi sains berbentuk uraian yang dikembangkan seperti *framework* PISA 2018. Keabsahan data diuji dengan membandingkan data yang diperoleh dari hasil tes dengan hasil wawancara. Hasil penelitian ini menunjukkan sebanyak 65% siswa berada pada kategori kurang sekali. Kemampuan pada aspek konteks memiliki rata-rata sebesar 51%, kemampuan pada aspek kompetensi memiliki rata-rata sebesar 51%, dan kemampuan pada tingkat kognitif memiliki rata-rata sebesar 46%. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar evaluasi sistem pembelajaran yang ada di MAN 2 Ngawi.

Kata kunci: PISA, Literasi Sains, Hukum Dasar Kimia.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, nikmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini di tengah pandemik virus corona dengan baik dan lancar. Selawat serta salam semoga selalu tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, serta para pengikutnya yang setia.

Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, motivasi dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, Dr. H. Ismail, M. Ag.
2. Ketua Jurusan dan Ketua Prodi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang, Atik Rahmawati, M. Si.
3. Sekretaris Jurusan dan Sekretaris Prodi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang, Wirda Udaibah, M. Si.
4. Ibu Atik Rahmawati, M. Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Segenap dosen Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo.
6. Bapak tercinta Puji Adi Sumirat dan Ibu tersayang Hanifah yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa pada peneliti selama ini.
7. Mas Luthfi Akhyar, Mbak Saila Azkiya, dan Adek Muhammad Abrori atas segala dukungannya dan doa nya.
8. Mbak Diva, Mas Arif, dan keluarga besar Bani H. Rojihan atas semua dukungan dan doa nya.
9. Teman-teman Pendidikan Kimia 2017, terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya selama kuliah. Momen yang

tidak akan peneliti lupakan, dan peneliti sangat bersyukur bisa mengenal kalian semua.

10. Adik-adik dan guru kimia MAN 2 Ngawi yang telah bersedia menjadi partisipan penelitian dan membantu peneliti dalam proses menyelesaikan skripsi.
11. Teman-teman Forsmawi, KSPM Walisongo, ISP Semarang yang telah memberikan kesempatan bagi peneliti untuk belajar banyak hal.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikan nya skripsi ini yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu.

Semarang, 19 Juni 2021
Peneliti



Maulida Ridani
NIM: 1708076025

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II LANDASAN PUSTAKA	8
A. Kajian Pustaka.....	8
1. Literasi Sains	8
2. Hukum Dasar Kimia.....	20
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	23
C. Kerangka Berpikir	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	31
D. Definisi Oprasional Variabel	32
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	32
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	34
G. Teknik Analisis Data.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
A. Deskripsi Hasil Penelitian	37

B. Pembahasan.....	41
C. Keterbatasan Penelitian.....	63
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	64
A. Simpulan.....	64
B. Implikasi.....	64
C. Saran	65

Daftar Pustaka
Lampiran-lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Aspek Literasi Sains Pada PISA 2018	11
Tabel 3.1	Kriteria Kemampuan Literasi Sains Siswa	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Literasi Sains	9
Gambar 2.2	Hubungan Ketiga Aspek Literasi Sains	12
Gambar 2.3	Kerangka Berpikir Penelitian	28
Gambar 3.1	Analisis Data Model Miles and Huberman	36
Gambar 4.1	Hasil Literasi Sains Siswa Secara Umum	37
Gambar 4.2	Hasil Persentase Literasi Sains Siswa Aspek Kompetensi	38
Gambar 4.3	Hasil Persentase Literasi Sains Siswa Aspek Konteks	40
Gambar 4.4	Hasil Persentase Literasi Sains Tingkat Kognitif	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 01	Kisi-Kisi Soal Tes Literasi Sains Hukum Dasar Kimia	71
Lampiran 02	Soal Tes Literasi Sains Materi Hukum Dasar Kimia	74
Lampiran 03	Kunci Jawaban Soal Tes Literasi Sains	81
Lampiran 04	Rubrik Penilaian Uji Coba Tes Literasi Sains Siswa	88
Lampiran 05	Surat Permohonan Izin Riset	94
Lampiran 06	Lembar Validasi Instrumen Soal Literasi Sains Hukum Dasar Kimia	95
Lampiran 07	Hasil Analisis Uji Validitas Dan Reliabilitas Soal Tes Literasi Sains	97
Lampiran 08	Hasil Analisis Soal Tes Literasi Sains	98
Lampiran 09	Hasil Analisis Masing-Masing Aspek	99
Lampiran 10	Transkrip Hasil Wawancara Siswa	100
Lampiran 11	Riwayat Hidup	112

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di abad ke-21 telah membuat sistem pendidikan di Indonesia mengalami proses transisi dan berupaya dengan menggunakan berbagai cara untuk memperbaiki pendidikan menjadi lebih baik. Siswa berperan sangat penting dalam kesuksesan sebuah pendidikan. Pada era sekarang, pola pembelajaran yang dibangun oleh siswa sendiri tanpa mengandalkan guru adalah pembelajaran yang diharapkan (*student centered learning*) (Krishnan, 2015). Metode pembelajaran konvensional (*teacher centered learning*) masih digunakan dalam berbagai pembelajaran dimana guru sebagai sumber pembelajaran membagikan pengetahuannya secara utuh kepada siswa sebagai pendengar dan penerima pengetahuan (Elen *et al*, 2007). Keterlibatan siswa dalam pembelajaran masih sangat kecil yang berakibat pada kurangnya pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa (Leasa *et al*, 2017).

Siswa dapat memahami konsep dalam pembelajaran ketika mereka menemukan konsep tersebut secara mandiri melalui kegiatan yang menggunakan

kemampuan berpikir (Hudha *et al*, 2019). Ketika siswa dilibatkan dalam proses pembelajaran dan menerapkan ilmu yang dimiliki untuk penyelesaian masalah keseharian, siswa dapat mempertahankan pengetahuannya (Dole *et al*, 2015). Pemahaman sains yang mendalam oleh siswa sangatlah diperlukan, karena pemahaman adalah kunci utama dalam pembelajaran (Neidorf *et al*, 2020). Ilmu sains adalah cara untuk membangun kemampuan berpikir berupa menyelidiki benda dan kejadian yang terjadi dalam kehidupan keseharian. Proses pembelajaran sains hendaknya mengandung tiga dimensi yaitu produk, proses, dan pengembangan sikap ilmiah. Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk menciptakan proses pembelajaran sains yang tepat adalah mengaitkan pembelajaran sains dengan literasi (Jalil *et al*, 2019).

Pemahaman terhadap lingkungan, kesehatan, ekonomi, dan permasalahan yang serupa membutuhkan kemampuan literasi sains. Siswa menjadi penting untuk memiliki kemampuan literasi sains untuk menghadapi permasalahan yang dihadapi masyarakat modern saat ini. Permasalahan yang dihadapi masyarakat di sekitar dapat menjadi sumber belajar siswa untuk memahami sains. Pembelajaran sains di sekolah belum mendukung pembelajaran sains yang berbasis sains itu sendiri. PISA

(*Programme for International Student Assessment*) yang diinisiasi oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) bertujuan untuk menilai metode pendidikan dari negara peserta OECD. Berdasarkan hasil temuan PISA pada tahun 2018, siswa belum dapat menggunakan kapasitas literasi sains sehingga kapasitas siswa dalam hal ini dikategorikan rendah. Hasil tes dalam kategori sains negara OECD secara umum adalah 489, disisi lain Indonesia hanya mampu mencapai skor 396 (OECD, 2019). Skor ini menjadi bukti awal bahwa kapasitas literasi sains siswa Indonesia secara umum masih tertinggal dari rata-rata skor Negara anggota OECD.

Pembelajaran sains yang belum berbasis sains juga terjadi di MAN 2 Ngawi. Peneliti melakukan pengamatan dan wawancara dengan guru pengampu kimia kelas X IPA. Hasil dari pengamatan dan wawancara tersebut menunjukkan bahwa MAN 2 Ngawi telah menerapkan kurikulum 2013. Berdasarkan wawancara tersebut juga diperoleh informasi bahwa pembelajaran di MAN 2 Ngawi belum maksimal menggunakan berbagai aspek dalam literasi sains mengacu pada *framework* PISA 2018 yang terdiri dari tiga aspek yaitu konteks, pengetahuan, dan kompetensi.

Hukum Dasar Kimia merupakan materi yang dipelajari di semester gasal kelas X dan merupakan materi yang mendasari pembelajaran kimia selanjutnya. Berdasarkan wawancara peneliti dengan guru kimia kelas X tersebut, materi Hukum Dasar Kimia termasuk dalam materi yang membuat siswa kesulitan. Nilai ujian nasional yang didapatkan siswa MAN 2 Ngawi memperoleh rata-rata 44,81. Nilai ini dibawah rata-rata tingkat kabupaten dan tingkat provinsi yakni masing-masing sebesar 50,62 dan 53,89. Pada tahun 2019 soal ujian nasional di materi Hukum Dasar Kimia terdapat dua soal. Persentase siswa Kabupaten Ngawi menjawab benar pada dua soal tersebut masing-masing 72,49% dan 48,52%. Kemampuan menjawab siswa Kabupaten Ngawi ini lebih rendah dari rata-rata kemampuan menjawab di tingkat provinsi yakni 77,02% dan 51,43% (Pusat Penilaian Pendidikan Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan 2019, diakses 20 Desember 2020). Nilai rata-rata ujian nasional ini membuktikan bahwa kemampuan menjawab soal dari siswa MAN 2 Ngawi masih tergolong rendah.

MAN 2 Ngawi adalah salah satu MAN terbaik di Kabupaten Ngawi. Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya mengetahui kemampuan literasi sains siswa MAN 2 Ngawi namun juga dapat merepresentasikan

kemampuan literasi sains siswa MAN yang ada di Kabupaten Ngawi secara keseluruhan. Jika kemampuan literasi sains siswa MAN 2 Ngawi sebagai salah satu MAN terbaik tergolong rendah, maka dapat diasumsikan kemampuan literasi sains siswa MAN yang ada di Ngawi secara umum adalah rendah.

Kemampuan literasi sains siswa MAN 2 Ngawi memerlukan adanya gambaran secara utuh dan mendalam sesuai permasalahan yang ada di lapangan. Penelitian ini penting dan urgen untuk dilakukan agar tidak semakin banyak siswa MAN 2 Ngawi yang hanya berpegang pada konsep tanpa pengetahuan yang mendalam. Ketika letak permasalahan dalam pemahaman siswa jelas, maka dapat diberikan solusi yang jelas dan tepat sasaran. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti memutuskan untuk melaksanakan penelitian dengan judul **PROFIL KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA MAN 2 NGAWI PADA MATERI HUKUM DASAR KIMIA.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang terjadi adalah sebagai berikut:

- a. Siswa penting untuk memiliki kemampuan literasi sains guna menghadapi permasalahan yang dihadapi masyarakat modern saat ini.

- b. Pembelajaran di MAN 2 Ngawi belum maksimal menggunakan berbagai aspek dalam literasi sains mengacu pada *framework* PISA 2018.
- c. Hukum dasar kimia merupakan materi yang mendasari pembelajaran kimia selanjutnya namun siswa masih kesulitan dalam menguasai materi ini.

C. Pembatasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian deskriptif ini dibatasi pada:

- a. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MAN 2 Ngawi pada tahun ajaran 2020/2021.
- b. Materi kimia yang dianalisis adalah hukum dasar kimia
- c. Kemampuan literasi sains siswa dianalisis berdasarkan *framework* PISA pada tahun 2018

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah: Bagaimana kemampuan literasi sains siswa kelas X MAN 2 Ngawi pada materi Hukum Dasar Kimia?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan literasi sains siswa kelas X pada materi Hukum Dasar Kimia di MAN 2 Ngawi.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis

Manfaat teoretis yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat menyumbangkan kajian ilmiah mengenai literasi sains untuk memperkaya khazanah ilmu pengetahuan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi siswa

Membagikan ilmu pengetahuan kepada siswa tentang literasi sains khususnya pada materi Hukum Dasar Kimia.

b. Bagi guru

Menambah informasi guru mengenai literatur yang berkaitan dengan literasi sains khususnya pada materi Hukum Dasar Kimia.

c. Bagi sekolah

Sebagai bahan evaluasi untuk menaikkan tingkat literasi sains dalam pembelajaran di sekolah terutama pada pembelajaran kimia materi Hukum Dasar Kimia.

d. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini dapat digunakan peneliti lain untuk bahan referensi dan mengkaji lebih dalam berkenaan dengan literasi sains.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

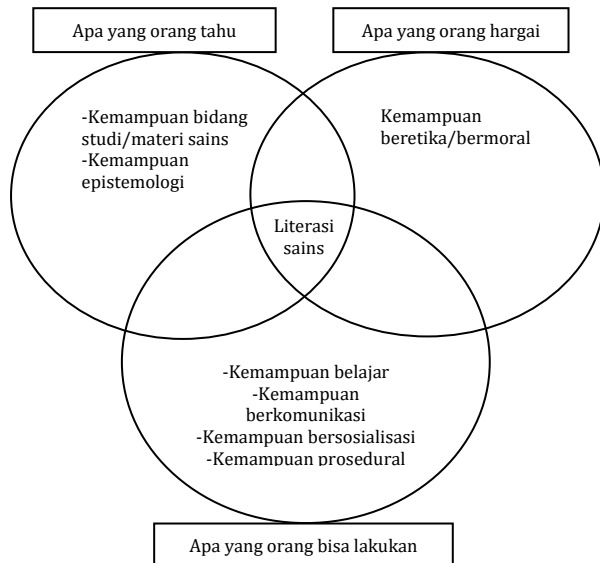
A. Kajian Pustaka

1. Literasi Sains

a. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains adalah suatu pengetahuan dan kemampuan ilmiah seseorang dalam mengidentifikasi persoalan, mendapatkan pengetahuan terkini, menjelaskan gejala sains, dan menetapkan kesimpulan berdasarkan kenyataan, mengerti karakter sains, memahami tentang sains dan teknologi membangun bagian alam, kecerdasan, kebudayaan, dan kehendak untuk ikut serta dan peduli pada isu-isu yang berkaitan dengan sains (PISA, 2015). Menurut Triyana (2018) seorang yang literat sains adalah orang yang mampu memahami sains dan bagian-bagian dalam sains serta dapat memakai pengetahuan sains yang telah dipelajari untuk kehidupan bermasyarakat. Literasi sains juga dapat didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk berpikir secara ilmiah, kritis, dan memiliki kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah yang dimiliki. Kumpulan kemampuan

tersebut digunakan untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan (Holbrook & Rannikmae, 2009). Berdasarkan berbagai definisi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa literasi sains adalah suatu kemampuan seseorang untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena yang terjadi di sekitar dan mampu mencari solusi dari permasalahan tersebut melalui suatu kegiatan. Skema literasi sains disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema Literasi Sains (Holbrook & Rannikmae, 2009)

b. Pentingnya Literasi Sains

Seorang siswa perlu memiliki literasi sains yang digunakan untuk menghadapi masalah-masalah di era modern. Liu (2009) menjelaskan pentingnya literasi sains sebagai berikut:

- 1) Kebudayaan manusia terdiri dari sains yang penting untuk dimiliki setiap orang. Sains juga merupakan bagian tertinggi dari kapasitas berpikir manusia.
- 2) Pengetahuan mengenai bahasa, logika, dan kemampuan pemecahan masalah didapatkan melalui sains sebagai laboratorium umum untuk memberikan ilmu pengetahuan.
- 3) Seseorang dalam kehidupan sosial membutuhkan pengambilan keputusan untuk pemecahan masalah baik keputusan pribadi maupun keputusan masyarakat mengenai suatu peristiwa yang dihadapi. Pengambilan keputusan tersebut membutuhkan informasi sains, ilmu pengetahuan, dan pemahaman tentang metodologi sains.
- 4) Literasi sains akan erat dalam kehidupan siswa seterusnya. Literasi sains ini akan digunakan untuk menghadapi berbagai

keadaan dan kondisi yang akan dihadapi siswa kini dan nanti.

- 5) Zaman dan teknologi yang semakin berkembang pada suatu negara bergantung pada kapasitas teknis dan kapasitas sains dari warga negara untuk bersaing dalam keperluan ekonomi dan keperluan Nasional.

c. Aspek-aspek Literasi Sains

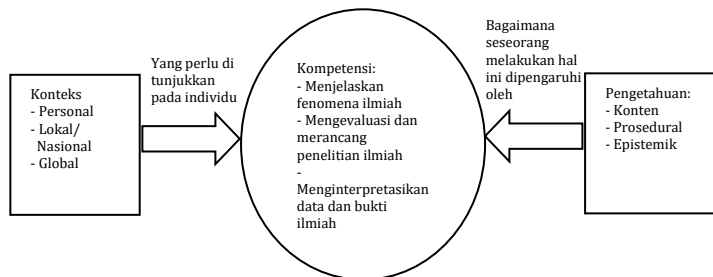
PISA 2018 mendefinisikan literasi sains dalam tiga bagian yang saling berkaitan. Ketiga aspek tersebut disajikan dalam Tabel 2.1 dan hubungan antar ketiga aspek tersebut disajikan dalam Gambar 2.2.

Tabel 2.1 Aspek Literasi Sains Pada PISA 2018

Aspek Literasi Sains	Pengertian
Konteks	Isu-isu personal, nasional, dan global. Terjadi baik sekarang maupun nanti, yang membutuhkan pemahaman siswa akan ilmu pengetahuan dan teknologi.
Pengetahuan	Pemahaman tentang fakta-fakta utama, konsep, dan penjelasan yang membentuk dasar dari suatu pengetahuan ilmiah. Pengetahuan ilmiah ini termasuk pengetahuan alam maupun artifak teknologi

	(pengetahuan konten), pengetahuan mengenai bagaimana ide yang muncul tersebut dihasilkan (pengetahuan prosedural), dan suatu pemahaman mengenai rasionalisasi yang mendasari prosedur dan pembenaran terhadap yang digunakan (pengetahuan epistemik).
Kompetensi	Kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti ilmiah

(OECD, 2019a)



Gambar 2.2 Hubungan Ketiga Aspek Literasi Sains

(OECD, 2019a)

Berikut penjelasan dari setiap aspek literasi sains tersebut:

1) Aspek Konteks

Evaluasi pengetahuan ilmiah yang diselenggarakan oleh PISA 2018 memakai konteks yang menggunakan isu-isu terbaru yang berkaitan dengan kurikulum dalam pendidikan yang diterapkan oleh negara-negara peserta PISA. PISA mengevaluasi konteks yang berkaitan dengan personal seperti keluarga dan kelompok teman sebaya, kehidupan lokal atau nasional seperti di masyarakat, dan kehidupan global seperti kehidupan yang terjadi di seluruh dunia. PISA juga mengusung konteks teknologi atau bagian dari sejarah yang digunakan untuk mengevaluasi interpretasi siswa mengenai proses dan penerapan dalam memperbaiki ilmu sains (OECD, 2019a).

2) Aspek Pengetahuan

PISA 2018 membagi aspek pengetahuan ke dalam pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik. Aspek ini diukur berdasarkan level kognitif yang terbagi menjadi tiga bagian berurutan yakni pada level rendah, sedang, dan tinggi (OECD, 2019a).

Nemeth & Korom (2012) menjelaskan bahwa PISA mengukur aspek kompetensi yang di dalamnya terdiri dari aspek tingkat kognitif yang merupakan bagian dari pengetahuan. Aspek kompetensi milik PISA ini menuntut seseorang untuk mampu Mengartikan konsep, gejala, dan bukti ilmiah; Menuliskan atau menilai kesimpulan; dan Mengerti akan penelitian ilmiah. Literasi sains juga didefinisikan dalam kondisi kerja yakni perilaku seseorang dari pertanyaan seperti “Dengan cara apa bisa tahu?” atau dengan “Apa yang bisa diperbuat?”. Jawaban dari pertanyaan tersebut telah ditentukan dalam sistem tingkatan yakni dalam taksonomi kognitif pada standar kurikulum dan evaluasi. Taksonomi kognitif yang digunakan biasanya berasal dari taksonomi Bloom yang telah diperbaiki dengan model kompetensi.

a) Pengetahuan Konten

Parameter dari pengetahuan konten yang dievaluasi oleh PISA berasal dari bidang fisika, kimia, biologi, dan ilmu bumi juga ruang angkasa. Pengetahuan konten yang dinilai juga memiliki kriteria seperti apakah relevan dengan situasi kehidupan, merupakan teori

penjelasan utama yang memiliki konsep ilmiah penting untuk kegunaan yang bertahan lama, dan yang terakhir adalah kesesuaian dengan tumbuh kembang anak pada usia 15 tahun (OECD, 2019a).

b) Pengetahuan Prosedural

PISA mendefinisikan pengetahuan ini sebagai pengetahuan tentang rancangan dan langkah-langkah standar yang digunakan guna memperoleh pengetahuan dari investigasi berbasis ilmiah. Pengetahuan pada aspek ini menjadi dasar dari pengumpulan penyelidikan dan tafsiran data ilmiah. Gagasan tersebut menjadi dasar pembentuk pengetahuan prosedural yang dapat didefinisikan sebagai konsep bukti (OECD, 2019a).

c) Pengetahuan Epistemik

Pengetahuan epistemik didefinisikan sebagai pengetahuan mengenai desain dan definisi dari karakteristik yang penting untuk membuat ilmu ilmiah seperti pembentukan hipotesis, teori, dan pengetahuan. Pengetahuan epistemik juga digunakan dalam perannya membenarkan suatu pengetahuan yang

dihasilkan oleh sains. Kemampuan siswa seperti kemampuan memberikan bukti yang nyata, membedakan antara teori sains dengan dugaan sementara atau antara fakta sains dengan pengamatan dapat diketahui siswa melalui pengetahuan epistemik (OECD, 2019a).

3) Aspek Kompetensi

PISA mendefinisikan seseorang yang literat sains adalah seseorang yang dapat berpartisipasi pada ilmu pengetahuan dan teknologi kemudian dituntut untuk dapat memiliki kompetensi berupa kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah, mendesain investigasi ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti ilmiah (OECD, 2019a).

a) Menjelaskan fenomena ilmiah

Siswa yang mempunyai kapabilitas pada aspek ini dituntut untuk memiliki pengetahuan konten yang disesuaikan dengan fenomena yang dihadapi dan digunakan untuk menafsirkan dan memberikan penjelasan pada suatu fenomena yang menarik. Kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah juga digunakan siswa untuk menghasilkan hipotesis tentatif

pada fenomena yang diamati dan disajikan data. Siswa yang memiliki kesadaran sains adalah siswa yang dapat menggunakan representasi sederhana dalam menjelaskan fenomena yang terjadi dalam keseharian dan menggunakan representasi tersebut untuk membuat prediksi. Kompetensi ini terdiri dari kemampuan untuk memprediksi perubahan dalam fenomena yang telah diinterpretasikan. Kompetensi ini juga melibatkan pengenalan atau identifikasi pemaparan, penjelasan, dan dugaan yang benar (OECD, 2019a).

b) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah

Siswa yang mempunyai kapabilitas literasi sains akan memahami bahwa tujuan dari penyelidikan ilmiah adalah menciptakan pengetahuan terpercaya mengenai pengetahuan alam. Data yang didapatkan dari penyelidikan ilmiah tersebut berasal dari pengamatan dan eksperimen baik dalam laboratorium atau lapangan. Data tersebut juga merujuk pada peningkatan model dan dugaan sementara dari suatu penjelasan yang dapat

diprediksi atau diuji dengan metode ilmiah (OECD, 2019a).

c) Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah

Siswa yang memiliki kemampuan pada aspek ini harus mampu mengungkap makna dari suatu bukti ilmiah dan implikasinya kepada orang lain dengan bahasa mereka sendiri. Siswa yang memiliki kemampuan ini juga harus mampu menggunakan diagram atau representasi lain yang sesuai dengan kebutuhan. Siswa yang menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah membutuhkan alat matematika untuk menelaah atau meringkas data menggunakan metode standar untuk memperbarui data sehingga menjadi tafsiran yang baru. Kompetensi ini menuntut siswa untuk dapat menggunakan informasi sains dan membentuk atau menilai alasan dan kesimpulan dari bukti ilmiah yang ada. Hal ini juga meliputi memperoleh informasi sains yang kemudian menciptakan atau mengevaluasi alasan dari suatu kesimpulan yang berasal dari bukti ilmiah (OECD, 2019a).

Penilaian level kognitif juga diterapkan dalam PISA 2018 meliputi level rendah, sedang, dan tinggi. PISA menyajikan hasil tes dalam distribusi skor poin menjawab benar dari level tinggi, sedang, dan rendah. Setiap level yang berhasil dijawab oleh siswa memiliki skor yang berbeda-beda mengacu pada tingkat kognitif yang dapat dicapai siswa. Deskripsi penilaiannya sebagai berikut:

a) Level tinggi

Siswa dikategorikan level tinggi apabila dapat menjawab soal literasi sains sampai pada tahapan menelaah informasi atau menelaah data yang cukup rumit, menyintesis atau menilai bukti, membenarkan argumen yang diberikan beragam sumber, dan mengembangkan rancangan atau rangkaian pemecahan masalah.

b) Level sedang

Siswa dimasukkan pada level sedang ketika siswa hanya mampu menjawab soal yang menuntut penyelesaian dengan memakai dan mengaplikasikan pengetahuan konseptual untuk menuliskan atau menjelaskan suatu gejala, memilih langkah-langkah yang tepat dimana dalam menggunakan langkah-langkah tersebut

mebutuhkan dua atau lebih langkah dalam menyelesaikan permasalahan, mengategorikan data, mengartikan atau memakai data yang tersedia.

c) Level rendah

Siswa dikategorikan berada pada level rendah apabila siswa hanya dapat menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan langkah-langkah yang hanya terdiri dari satu langkah, seperti mengingat bukti, pengertian dasar, dan konsep. Siswa juga dapat dikategorikan pada level rendah ketika hanya dapat menemukan satu bagian keterangan dari grafik atau tabel (OECD, 2019b).

2. Hukum Dasar Kimia

a. Pengertian Hukum Dasar Kimia

Hukum dasar kimia adalah salah satu bagian dari materi kimia di kelas X yang sifatnya abstrak dan menuntut kemampuan siswa untuk menghitung secara matematis. Sifat materi ini yang abstrak dan matematis membuat siswa kesulitan dalam menguasai materi ini. Materi hukum dasar kimia harus dipahami siswa karena di dalamnya terdapat konsep dasar yang penting untuk

mempelajari materi perhitungan kimia selanjutnya. Materi di dalamnya menuntut konsep hafalan yang dibarengi dengan pemahaman untuk menyelesaikan permasalahan (Carolyn *et al*, 2015).

b. Macam-macam Hukum Dasar Kimia

1) Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavioser)

Antonie Laurent Lavioser (1743-1794) melakukan penelitian mengenai proses beberapa zat yang dibakar. Lavioser menemukan bahwa dalam pemanasan merkuri oksida, menghasilkan oksigen dimana berat oksigen yang digunakan untuk memanaskan logam merkuri sama dengan berat oksigen yang dihasilkan dari pemanasan sebelumnya. Berdasarkan penelitian tersebut, Lavioser menyatakan hukum kekekalan masa adalah *massa total zat sebelum reaksi akan sama dengan massa total zat-zat sesudah reaksi apabila reaksi terjadi dalam sistem tertutup.*

2) Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust)

Proust menyatakan bahwa senyawa terbentuk melalui proses penggabungan antara dua buah unsur atau lebih dengan

perbandingan yang tertentu dan tetap. *Ketika suatu zat-zat bergabung membentuk senyawa, sifat-sifat zat yang membentuk akan hilang dan memunculkan sifat senyawa yang baru.*

3) Hukum Perbandingan Berganda (Hukum Dalton)

Dua buah unsur dapat dibentuk menjadi beberapa perbandingan yang berbeda. Dalton menganalisis perbandingan unsur-unsur tersebut dan didapatkan bahwa setiap senyawa memiliki sebuah pola tertentu. Pola inilah yang disebut dengan Hukum Perbandingan Berganda. *Ketika terdapat dua zat yang dapat membentuk lebih dari satu senyawa, dan massa salah satu unsur tersebut tetap, maka perbandingan massa unsur yang lain dalam senyawa tersebut merupakan bilangan bulat yang sederhana.*

4) Hukum Perbandingan Volume (Hukum Gay Lussac)

Joseph Louis Gay Lussac melakukan penelitian mengenai gas yang ada dalam berbagai reaksi. Berdasarkan penelitian tersebut disimpulkan bahwa, *Volume gas-gas*

yang bereaksi dan volume gas-gas hasil reaksi bila diukur pada suhu dan tekanan yang sama maka hasilnya adalah bilangan bulat yang sederhana (Sudarmo, 2006).

5) Hipotesis Avogadro

Amaedo Avogadro mengungkapkan bahwa satuan terkecil dari suatu zat tidak selalu dalam bentuk atom, tetapi dapat berupa gabungan dari atom-atom yang sama jenisnya atau berbeda jenis yang disebut molekul. Avogadro menyatakan *pada suhu dan tekanan yang sama, semua gas yang volumenya sama akan mengandung jumlah molekul yang sama* (Sudarmo, 2013).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian oleh Novianti (2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Novianti berjudul Literasi Kimia Peserta Didik SMA Negeri 1 Pakem Pada Materi Pokok Larutan. Berdasarkan penelitian tersebut kapasitas literasi siswa SMA Negeri 1 Pakem dalam materi ini dikategorikan baik dan memiliki persentase 60,59%.

Perbedaan penelitian yang peneliti lakukan dengan penelitian milik Novianti terletak pada indikator literasi sains dan materi yang dianalisis. Peneliti memilih indikator literasi sains PISA 2018 sedangkan indikator yang digunakan oleh Novianti adalah sebagai berikut:

- a. Menjelaskan kejadian alam dan kejadian dari aktivitas manusia dengan memakai konsep kimia
- b. Menerapkan atau mengaplikasikan konsep kimia untuk pemecahan masalah dan menentukan keputusan.

Novianti juga menganalisis kemampuan literasi sains pada materi inti larutan. Peneliti menganalisis kemampuan literasi sains pada materi hukum dasar kimia. Sedangkan kemiripan penelitian Novianti dengan peneliti adalah sama-sama bertujuan untuk mendapatkan gambaran literasi sains siswa dengan subyek penelitian adalah siswa SMA.

2. Penelitian oleh Wulandari dan Solihin (2016).

Analisis yang dilaksanakan oleh Wulandari dan Solihin berjudul Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa SMP Pada Materi Kalor. Penelitian yang dilakukan pada siswa SMP tersebut menunjukkan bahwa kemampuan

literasi sains siswa pada aspek pengetahuan dan kompetensi mendapatkan persentase sebesar 66,45% masuk dalam kategori baik. Kemampuan pada aspek pengetahuan berada dalam kategori cukup dan kemampuan pada aspek kompetensi dikategorikan baik. Kemampuan siswa pada materi kalor dengan indikator menjelaskan fenomena ilmiah dikategorikan cukup. Wulandari dan Solihin juga menganalisis kemampuan literasi sains siswa pada aspek kognitif, aspek kompetensi, dan aspek sikap sains yang merupakan komponen penting untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dimana dalam keempat aspek ini siswa dikategorikan baik.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari dan Solihin dengan peneliti terletak pada *framework* dan materi yang dianalisis. Dimana penelitian Wulandari dan Solihin menggunakan *framework* PISA 2012 pada aspek pengetahuan dan kompetensi sedangkan peneliti menggunakan *framework* PISA 2018 pada aspek konteks dan kompetensi. Wulandari dan Solihin menganalisis pada materi kalor sedangkan peneliti pada materi hukum dasar kimia. Sedangkan persamaan penelitian Wulandari dan Solihin dengan peneliti adalah sama-

sama bertujuan memperoleh gambaran kemampuan literasi sains siswa.

3. Penelitian oleh Ali *et al* (2016)

Penelitian yang dilakukan oleh Ali berjudul Analisis Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA Pada Materi Hukum Dasar Kimia Di Jakarta Selatan. Ali membagi siswa sebagai partisipan penelitian ke dalam strata atas, tengah dan bawah. Hasil penelitian tersebut menunjukkan secara umum kapasitas literasi sains siswa adalah 23,52 yakni dikategorikan kurang. Siswa pada strata atas memiliki kemampuan literasi sains pada *framework* Bybee paling tinggi dari siswa strata lain. Literasi fungsional siswa pada strata bawah adalah paling tinggi dari siswa strata lain.

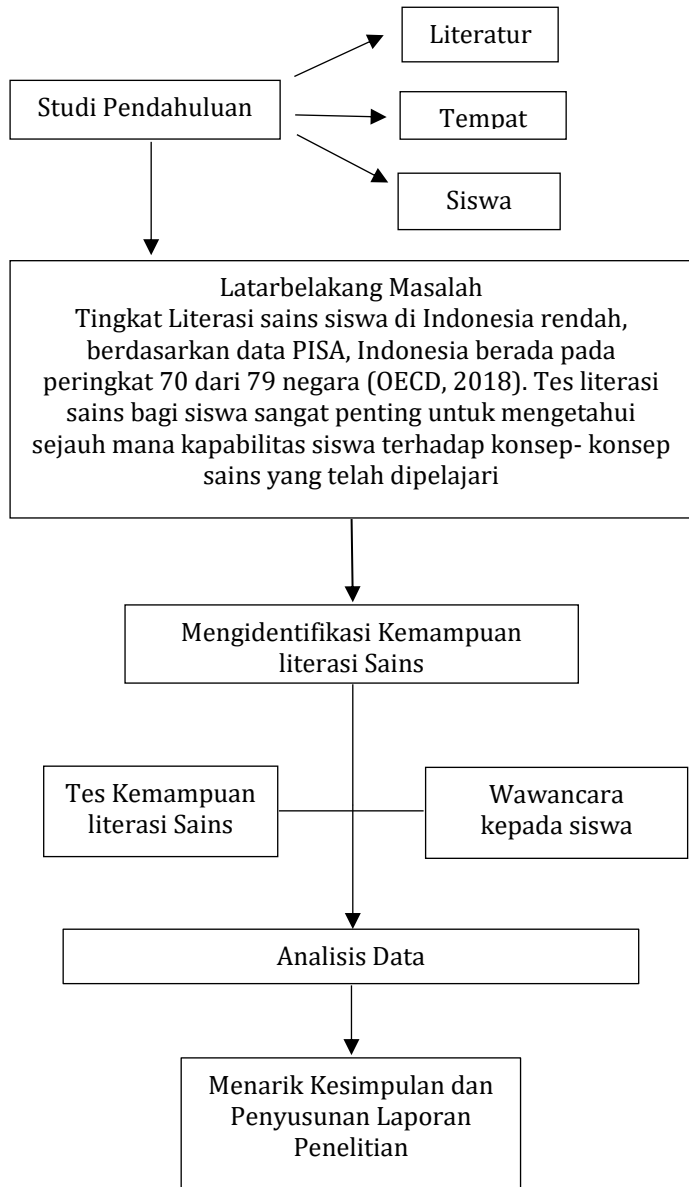
Perbedaan penelitian Ali dengan peneliti terletak pada *framework* yang digunakan dimana Ali menggunakan *theoretical framework* dari Bybee sedangkan peneliti menggunakan *framework* PISA 2018. Persamaan penelitian yang dilakukan oleh Ali dan peneliti adalah sama dalam tujuannya mengetahui kemampuan literasi sains siswa dalam materi hukum dasar kimia dimana subyek penelitian adalah siswa SMA.

Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa memiliki berbagai macam cara seperti yang telah dilakukan peneliti diatas. Peneliti memutuskan untuk menggunakan *framework* PISA 2018 karena PISA merupakan program penilaian siswa terbesar yang menilai kemampuan literasi sains negara peserta OECD. Peneliti juga memutuskan menganalisis pada materi hukum dasar kimia karena selain siswa kesulitan dalam materi tersebut, materi ini juga masih jarang dikembangkan oleh peneliti lain dalam pembuatan instrumen soal.

C. Kerangka Berpikir

Indonesia sedang meningkatkan kesadaran siswa mengenai konsep ilmiah yang dapat dilakukan dengan menjadikan literasi sains sebagai basis pembelajaran di sekolah. Analisis perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana siswa telah menggunakan konsep-konsep sains dalam proses belajar (Prabowo, 2016).

Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yakni penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa dalam menyelesaikan instrumen tes materi Hukum Dasar Kimia dan mendeskripsikan profil kemampuan literasi sains siswa MAN 2 Ngawi kelas X dengan menggunakan kategori literasi sains dari *framework* PISA 2018. Penelitian deskriptif ini tidak ada manipulasi atau perubahan variabel bebas, namun mendeskripsikan suatu kondisi dengan apa adanya (Sukmadinata, 2013). Penelitian deskriptif didefinisikan sebagai penelitian yang digunakan untuk memberikan keterangan berdasarkan suatu fenomena, kejadian, dan peristiwa yang terjadi saat ini. Penelitian ini tidak dilakukan untuk mengukur hipotesis karena penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitis. Penelitian ini akan mendeskripsikan kejadian yang terjadi dalam suatu variabel, fenomena, dan keadaan (Sudjana & Ibrahim, 2015)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Adapun tempat dan waktu penelitian dilakukan pada:

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di kelas X MIPA MAN 2 Ngawi, Jalan Raya Paron No. 02, Kecamatan Paron, Kabupaten Ngawi. Peneliti memilih sekolah ini karena MAN 2 Ngawi merupakan sekolah madrasah terbaik di Kabupaten Ngawi dengan nilai mata pelajaran umumnya berprestasi (Nailiya, wawancara 16 Maret 2021).

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu:

- a. *Tahap persiapan*, pada tahap persiapan ini dilakukan studi pendahuluan, pengajuan proposal penelitian dan diseminarkan pada 22 April 2021, pembuatan instrumen tes literasi sains, validasi instrumen soal dilakukan pada bulan Mei 2021.
- b. *Tahap pelaksanaan*, tahap ini merupakan tahap pengambilan data, peneliti mengumpulkan data yang diperlukan untuk penelitian pada bulan Mei 2021
- c. *Tahap pengelolaan data dan penulisan laporan* adalah tahap penutup dari penelitian ini, dimana peneliti mengolah data yang didapat dari hasil penelitian dan menganalisisnya hingga mendapat simpulan dari penelitian yang dilakukan. Tahap ini

diakhiri dengan penyusunan laporan penelitian yang dilakukan pada bulan Juni 2021.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa MAN 2 Ngawi kelas X semester gasal 2020/2021. Metode sampling yang digunakan adalah *cluster random sampling* dengan penentuan jumlah sampel yang peneliti gunakan adalah rumus Slovin. Peneliti memilih rumus ini karena dalam menentukan banyaknya sampel harus mewakili populasi agar hasil pengolahan data dalam penelitian ini dapat memberikan kesimpulan umum dan perhitungan jumlah sampelnya tidak menggunakan tabel jumlah sampel. Rumus Slovin yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana:

n= Jumlah sampel

N= Jumlah populasi

e= Toleransi kesalahan

Peneliti mengambil toleransi kesalahan sebesar 1% agar jumlah sampel tersebut dapat dengan tepat mewakili populasi siswa kelas X MAN 2 Ngawi. Pengambilan sampel dengan menggunakan rumus Slovin sebagai berikut:

$$n = \frac{75}{1 + 75(0,1)^2} = 42,85$$

Hasil dari perhitungan dengan tingkat kesalahan 1% diperoleh jumlah sampel sebanyak 42,85 sampel, namun dalam penelitian ini peneliti bulatkan menjadi 43 sampel dari total populasi siswa kelas X sebanyak 75 siswa.

D. Definisi Oprasional Variabel

Penelitian ini menggunakan variabel berupa kemampuan literasi sains siswa pada materi hukum dasar kimia. PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan seseorang untuk terlibat dalam isu-isu yang berhubungan dengan sains dan terlibat dengan ide-ide sains sebagai warga negara yang reflektif (OECD, 2017). Kemampuan literasi sains pada penelitian ini dianalisis berdasarkan jawaban siswa dari soal tes yang meliputi aspek konteks, aspek kompetensi, dan tingkat kognitif.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data berdasarkan sumber datanya dibedakan sumber data *primer* dan sumber data *sekunder* (Sugiyono, 2015). Sumber data primer merupakan sumber data utama yang secara langsung menjadi data peneliti. Dalam penelitian ini sumber data primer diperoleh dari tes uraian yang dikerjakan siswa menggunakan instrumen yang dikembangkan dari *framework* PISA 2018 kemudian

peneliti melakukan wawancara kepada siswa kelas X. Untuk sumber data sekunder adalah sumber data yang *tidak langsung memberikan* data kepada peneliti, pada penelitian ini sumber data sekunder meliputi literatur berupa jurnal pendidikan, jurnal pendukung yang berkaitan dengan penelitian, dan buku.

Adapun metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Instrumen Tes

Instrumen tes ini bertujuan untuk memperkirakan tingkat kemampuan literasi sains siswa melalui jawaban dari pertanyaan yang disajikan dalam bentuk soal uraian mengenai materi Hukum Dasar Kimia.

2. Wawancara

Wawancara dapat disebut dengan kuesioner lisan yakni sebuah percakapan yang dilakukan oleh pewawancara (interviewer) untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian yang berasal dari terwawancara (interviewee) (Arikunto, 2009). Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi yang valid serta mendalam untuk menguatkan hasil analisis data yang diperoleh dari teknik instrumen tes literasi sains yang telah dilakukan. Jenis wawancara yang dilakukan adalah

wawancara baku terbuka yang bertujuan untuk menghilangkan kemungkinan terjadinya kekeliruan (Moleong, 2010). Seluruh proses wawancara direkam dengan alat perekam berupa *handphone* dengan izin setiap partisipan.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Uji instrumen yang digunakan sebagai berikut:

a. Uji Validitas

Instrumen yang digunakan dikatakan valid apabila instrumen yang dibuat dapat menilai apa yang akan peneliti nilai (Sugiyono, 2007). Butir soal yang digunakan akan diuji validitas dengan teknik korelasi *product momen* dengan simpangan (Arikunto, 2012).

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

keterangan:

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

$\sum xy$: jumlah perkalian x dan y

$\sum x^2$: kuadrat dari x

$\sum y^2$: kuadrat dari y

Hasil r hitung akan di cocokkan dengan r tabel pada taraf signifikan 1%. Jika r hitung $>$ r tabel maka butir soal dinyatakan valid.

b. Uji Reliabilitas

Sebuah instrumen dapat dinyatakan reliabel ketika instrumen digunakan untuk mengukur objek yang sama lebih dari satu kali dan memberikan data yang sama (Sugiyono, 2007). Rumus yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah rumus *Cornbach Alpha* (Arikunto, 2012).

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

keterangan:

r_{11} : reliabilitas tes yang dicari

$\sum \sigma^2$: jumlah varians skor tiap-tiap butir

σ^2 : varians total

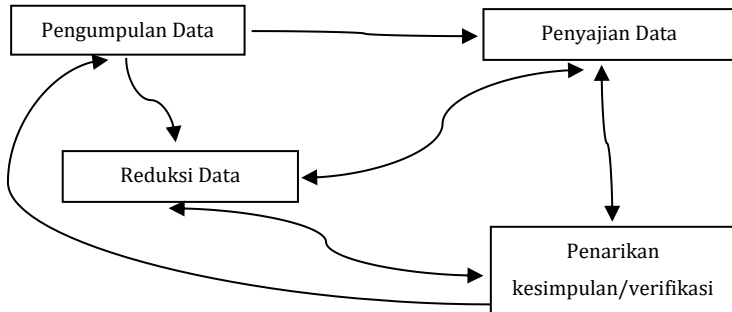
n: banyaknya soal

Instrumen dikatakan reliabel apabila nilai *Cornbach Alpha* > 0,6 (Sujarweni, 2014).

G. Teknik Analisis Data

Analisis data dapat didefinisikan sebagai kegiatan mencari data kemudian di susun secara sistematis berdasarkan hasil yang didapatkan dari wawancara, catatan lapangan dan sumber lain. Hasil yang didapatkan ini kemudian disusun sedemikian rupa agar mudah dimengerti dan dapat menjadi informasi bagi orang lain (Sugiyono, 2018). Data yang diperoleh dari penelitian ini

kemudian dianalisis memakai analisis data model Miles and Huberman yang disajikan pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Analisis Data Model Miles and Huberman

Pencapaian skor yang didapat oleh siswa akan dihitung persentasenya dengan rumus berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{poin yang diperoleh}}{\text{total poin}} \times 100\%$$

Selanjutnya nilai hasil perhitungan akan dikategorikan dengan kriteria tertentu yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kriteria Kemampuan Literasi Sains Siswa

Skor	Kriteria
$86\% < P \leq 100\%$	Sangat baik
$75\% < P \leq 86\%$	Baik
$60\% < P \leq 75\%$	Cukup
$54\% < P \leq 60\%$	Kurang
$P \leq 54\%$	Kurang sekali

(Purwanto, 2009)

BAB IV

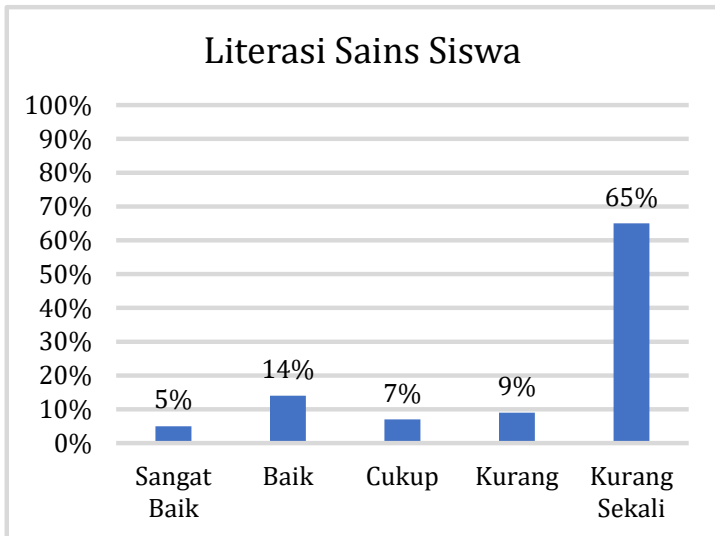
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengumpulan data dengan teknik *cluster random sampling* dan dianalisis menggunakan analisis data model Miles and Huberman didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Deskripsi Kemampuan Literasi Sains Secara Umum

Berdasarkan hasil tes literasi sains yang dilakukan, didapatkan hasil persentase kemampuan siswa secara umum seperti pada Gambar 4.1 berikut:

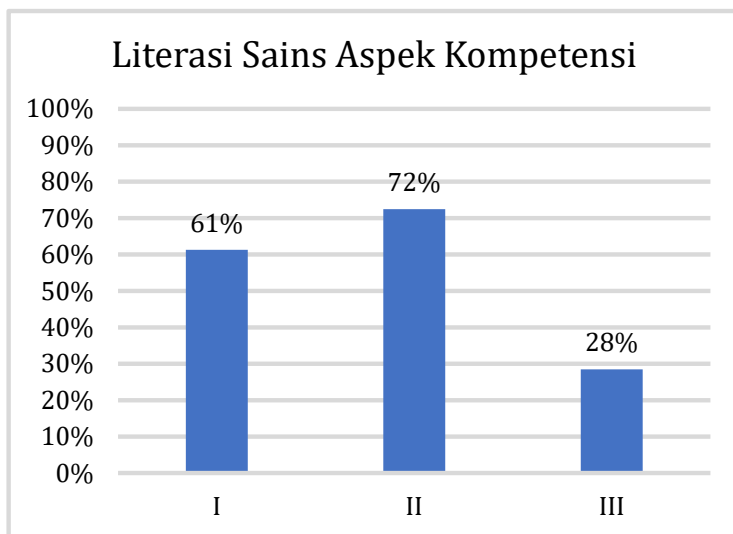


Gambar 4.1 Hasil Literasi Sains Siswa Secara Umum

Hasil pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa secara umum kemampuan literasi sains siswa MAN 2 Ngawi berada pada kategori kurang sekali yakni sebesar 65% dimana lebih dari setengah partisipan berada pada kategori ini. Peringkat kedua ada pada kategori baik sebesar 14%, disusul oleh kategori kurang sebesar 9%, dan persentase paling rendah berturut-turut adalah kategori cukup dan sangat baik sebesar 7% dan 5%.

2. Deskripsi Literasi Sains Aspek Kompetensi

Kemampuan literasi sains siswa pada aspek kompetensi disajikan pada Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2 Hasil Persentase Literasi Sains Siswa Aspek Kompetensi

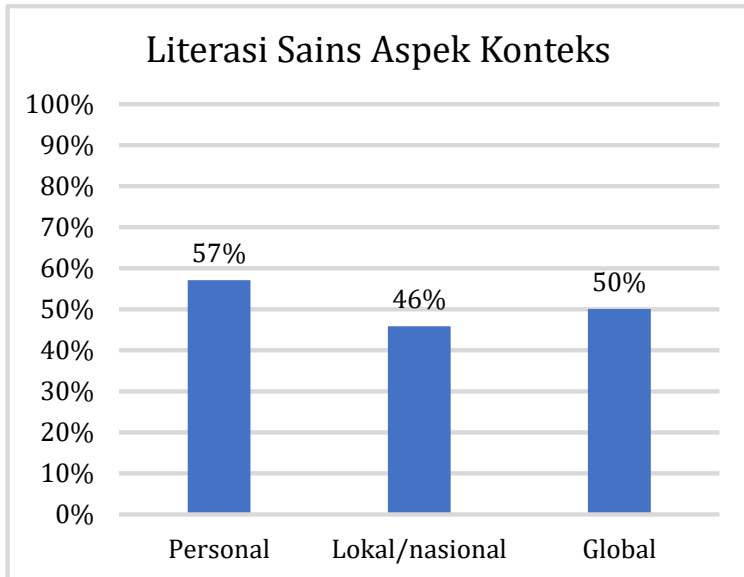
Keterangan:

- I. Kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah
- II. Kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah
- III. Kompetensi menginterpretasikan data dan bukti ilmiah

Berdasarkan Gambar 4.2 kemampuan literasi sains siswa pada kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah mendapatkan persentase tertinggi sebesar 72%. Kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah berada di posisi kedua dengan persentase sebesar 61% dan persentase terendah adalah kompetensi menginterpretasikan data dan bukti ilmiah yakni 28%.

3. Deskripsi Literasi Sains Aspek Konteks

Berdasarkan hasil tes literasi sains yang dilakukan, didapatkan hasil persentase kemampuan aspek konteks yang disajikan pada Gambar 4.3 berikut:

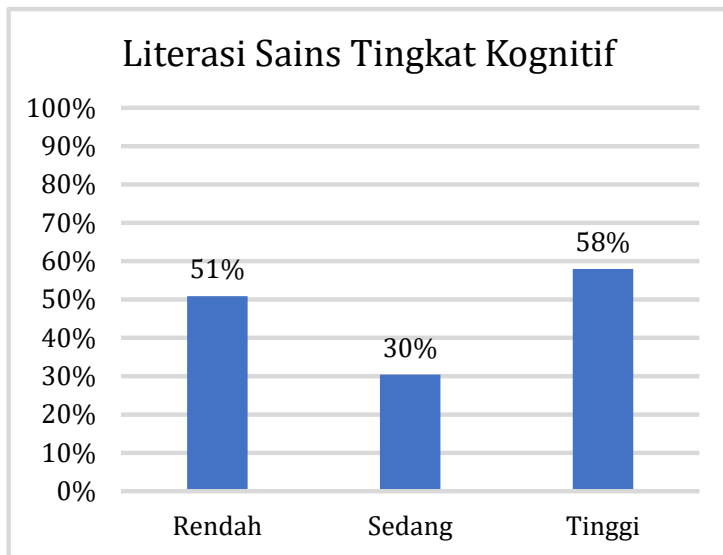


Gambar 4.3 Hasil Persentase Literasi Sains Siswa Aspek Konteks

Berdasarkan Gambar 4.3 kemampuan literasi sains siswa pada konteks personal memiliki persentase tertinggi sebesar 57% disusul konteks global sebesar 50%, dan persentase paling rendah berada pada konteks lokal/nasional sebesar 46%.

4. Deskripsi Literasi Sains Tingkat Kognitif

Kemampuan literasi sains siswa tingkat kognitif disajikan pada Gambar 4.4 berikut



Gambar 4.4 Persentase Literasi Sains Tingkat Kognitif

Berdasarkan Gambar 4.4 secara umum kemampuan siswa pada aspek ini berada pada tingkat kognitif tinggi dengan persentase sebesar 58%. Kemampuan pada tingkat kognitif rendah berada di posisi kedua dengan persentase sebesar 51% dan kemampuan pada tingkat kognitif sedang memiliki persentase terkecil sebesar 30%.

B. Pembahasan

Hasil jawaban siswa diberikan skor nol sampai skor lima berdasarkan kemampuan siswa menjawab sesuai kunci jawaban. Nilai siswa ini kemudian diakumulasikan

dan dibuat presentase untuk selanjutnya dikategorikan berdasarkan katogori penilaian milik Purwanto pada tahun 2009. Hasil analisis kemampuan literasi sains siswa MAN 2 Ngawi menunjukkan rata-rata siswa mampu menyelesaikan soal bermuatan literasi sains pada kategori kurang sekali yakni sebesar 65%. Instrumen penelitian yang digunakan berasal dari *framework* milik PISA (*Program International Student Assessment*) 2018 yang menjelaskan bahwa kemampuan siswa terlibat dalam isu-isu ilmiah dan membagikan ide sebagai bagian dari masyarakat adalah definisi dari kemampuan menggunakan pengetahuan sains. Aspek dalam PISA 2018 memiliki hubungan dimana aspek pembentuk kompetensi didukung oleh keberadaan aspek pengetahuan dan konteks. Peneliti hanya menggunakan aspek konteks dan aspek kompetensi dimana dalam kedua aspek ini akan dibuat soal yang menuntut kemampuan tingkat kognitif siswa dalam memberikan jawaban. Peneliti tidak menggunakan aspek pengetahuan karena dalam materi hukum dasar kimia tidak mendukung untuk membuat soal pada aspek pengetahuan prosedural. Hal ini dikarenakan dalam materi hukum dasar kimia tidak memuat pengetahuan mengenai konsep dan langkah-langkah

standar yang dipakai untuk mendapatkan bukti dari pelaksanaan penyelidikan ilmiah.

Instrumen soal literasi sains PISA terdapat materi sains yang meliputi fisika, biologi, dan kimia. Materi yang dimuat dalam PISA ini harus dikuasai siswa khususnya pada usia 15 tahun. Siswa diharapkan menguasai materi ini yang telah disesuaikan dengan kehidupan nyata. Pada penelitian ini instrumen soal dikembangkan mengikuti *framework* PISA 2018 pada aspek kompetensi, aspek konteks, dan tingkat kognitif untuk menunjukkan tingkat literasi sains dengan subjek siswa MAN 2 Ngawi yang disesuaikan pada konten materi hukum dasar kimia. Instrumen soal literasi sains terdiri dari soal uraian tentang 5 wacana yang disajikan berupa sebuah narasi dan dilanjutkan dengan masing-masing 3 pertanyaan untuk pemecahan masalah. Siswa yang menjawab soal diminta untuk memahami bacaan yang disediakan di wacana untuk memahami kejadian yang disajikan dan dituntut untuk menyelesaikan soal menggunakan pengetahuan.

Wacana yang ditampilkan dalam instrumen soal adalah peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar siswa dan memiliki dasar sains yang akan mempengaruhi kehidupan personal dan masyarakat. Wacana yang diangkat juga mewakili masing-masing sub materi dalam hukum dasar

kimia yakni: korosi pada rel kereta api mewakili hukum kekekalan massa, kualitas garam dalam negeri mewakili hukum perbandingan tetap, hujan asam mewakili hukum kelipatan berganda, emisi gas metana mewakili hukum perbandingan volume, dan pencemaran nutrisi mewakili hipotesis Avogadro. Berdasarkan hasil tes literasi sains kemampuan siswa dalam menjawab wacana pencemaran nutrisi yang mewakili hipotesis Avogadro memiliki hasil yang paling rendah.

1. Literasi Sains Siswa Secara Umum

Berdasarkan hasil pada Gambar 4.1 dari total partisipan terdapat 5% kategori sangat baik, 14% kategori baik, 7% kategori cukup, 9% kategori kurang, dan 65% kategori kurang sekali. Secara umum kemampuan literasi sains siswa berada pada kategori kurang sekali karena lebih dari setengah partisipan berada pada kategori kurang sekali. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutrisna (2021) didapatkan hasil nilai literasi sains siswa secara umum pada kelas X SMA se Kota Sungai Penuh adalah 32% yang dikategorikan kurang sekali. Kemampuan siswa yang dikategorikan rendah ini diakibatkan oleh kemampuan membaca siswa yang rendah, keberadaan alat penilaian yang belum memusatkan pada kemampuan literasi sains,

dan kemampuan guru yang masih kurang dalam literasi sains. Hal serupa juga ditemukan oleh Rizkita *et al* (2016) bahwa kemampuan literasi sains siswa SMA Kota Malang masih kurang sekali yakni sebesar 31%. Temuan ini disebabkan karena pembelajaran di SMA tersebut belum melibatkan proses sains. Diana *et al* (2015) juga menyimpulkan bahwa literasi sains siswa kelas X SMA di Kota Bandung masih dikategorikan kurang sekali karena perbedaan target pembelajaran yang diterapkan di sekolah dengan tuntutan PISA.

2. Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Aspek Konteks
Pembentukan aspek kompetensi membutuhkan suatu pengetahuan untuk dasar pemecahan masalah. Aspek kompetensi ini berada dalam berbagai konteks yang menuntut siswa untuk menggunakan pengetahuan sehingga masalah dapat dipecahkan. Hasil dari aspek konteks disajikan pada Gambar 4.2.

Aspek konteks dalam instrumen ini merupakan suatu wacana yang diikuti dengan soal uraian yang diberikan kepada siswa untuk diberikan alternatif penyelesaian. Penelitian ini memberikan konteks berupa wacana yang materi hukum dasar kimia. Soal dalam instrumen literasi sains siswa mengikuti

framework PISA 2018 dengan permasalahan sains yang diberikan berupa persoalan yang berhubungan dengan diri sendiri atau keluarga (Personal), lingkup komunitas (Lokal/nasional), dan lingkup dunia (Global). Konteks yang diberikan menuntut siswa ikut serta dalam narasi yang diberikan. Konteks yang diberikan juga menuntut siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan sainsnya dan memberikan solusi atas permasalahan yang diberikan. Hasil pengkategorian aspek konteks diakumulasikan dari kemampuan siswa memberikan penyelesaian pada setiap tipe soal yang diberikan.

a. Konteks Personal

Berdasarkan Gambar 4.2 diketahui konteks personal memperoleh persentase sebesar 57% masuk ke dalam kategori kurang. Temuan ini mengartikan bahwa siswa kurang mampu menjawab pertanyaan pada konteks personal yang tersebar dalam soal yang diberikan. Contoh soal yang menggambarkan konteks personal terdapat pada nomor 1a sebagai berikut:

1a. Apa yang dimaksud dengan hukum kekekalan massa?

Pada soal nomor 1a disajikan wacana materi hukum kekekalan massa mengenai korosi yang terjadi pada rel kereta api. Setelah siswa membaca wacana, terdapat soal yang harus dipecahkan seperti soal di atas. Pada soal ini konsep hukum kekekalan massa adalah pengetahuan untuk siswa secara personal dan tidak berkaitan dengan orang lain. Analisis dari hasil tes dan wawancara, diketahui bahwa sebagian siswa belum dapat menjelaskan hukum kekekalan massa dengan baik dan benar. Kemampuan siswa yang sebatas hafalan membuat siswa tidak mampu menjawab pertanyaan lanjutan seperti mengapa reaksi pada suatu sistem terbuka (korosi rel kereta api) terdapat perbedaan antara massa sebelum reaksi dan massa sesudah reaksi. Sebagian besar siswa yang berada pada kategori kurang ini menjadi bukti bahwa siswa belum dapat menguasai materi dasar yang harus dimiliki untuk diri sendiri.

b. Konteks Lokal/nasional

Konteks lokal/nasional sebesar 46% dikategorikan kurang sekali. Konteks ini berisi wacana yang membahas isu terkini atau fenomena yang terjadi pada suatu tempat. Konteks yang

disajikan bukanlah sebuah isu yang menjadi masalah global, akan tetapi isu yang hanya terjadi pada suatu wilayah tertentu. Berdasarkan hasil yang diperoleh, siswa berada pada kategori kurang sekali dalam menjawab soal dengan konteks lokal/nasional. Contoh soal yang menuntut pemahaman siswa pada konteks ini disajikan pada nomor 5a berikut:

5a. Seorang petani menyebarkan pupuk nitrogen (N_2) untuk menyuburkan padinya. Sebanyak 1 liter nitrogen (N_2) (T,P) tepat bereaksi dengan 2 liter oksigen (O_2) dalam (T,P) membentuk 1 liter gas X (T, P). Tentukan rumus molekul gas X tersebut!

Pada soal nomor 5a tersebut disajikan wacana materi hipotesis Avogadro mengenai pencemaran nutrisi yang terjadi di Danau Maninjau, Sumatera Barat. Setelah membaca wacana, siswa harus mengerjakan soal seperti contoh diatas. Siswa diminta menentukan rumus molekul suatu gas yang dapat diketahui melalui penggunaan hipotesis Avogadro. Berdasarkan hasil tes dan wawancara, siswa menyatakan bahwa tidak memahami cara menerapkan penggunaan

hipotesis Avogadro dimana perbandingan koefisien adalah perbandingan volume. Penggunaan hipotesis Avogadro digunakan untuk mengetahui rumus molekul dari hasil reaksi antara oksigen dan nitrogen. Hasil penelitian Primastuti & Atun (2018) menemukan hal serupa dimana kemampuan literasi sains pada konteks personal berada pada kategori kurang sekali sebesar 40%. Faktor utama yang mengakibatkan kurangnya kemampuan pada aspek ini adalah minat baca siswa dan keterlibatan siswa terhadap pembelajaran sains yang masih rendah.

c. Konteks Global

Konteks global menggambarkan isu yang terjadi dalam lingkup dunia dan menjadi suatu permasalahan yang harus diselesaikan bersama-sama. Berdasarkan hasil pengerjaan siswa, diperoleh persentase konteks global sebesar 50% dikategorikan kurang sekali. Soal yang menggambarkan konteks global adalah nomor 3c sebagai berikut:

3c. Jelaskan penyebab hujan asam, dampak bagi kesehatan, dampak bagi lingkungan, dan kontribusi Anda sebagai siswa untuk dapat

mengurangi dampak yang diakibatkan hujan asam tersebut!

Pada soal nomor 3c tersebut disajikan wacana materi hukum kelipatan berganda Dalton mengenai hujan asam. Siswa diminta mencermati masalah hujan asam yang menjadi masalah global kemudian diminta menjelaskan penyebab hujan asam, dampak bagi lingkungan sekitar, dampak bagi kesehatan dan kontribusi siswa dalam mengurangi dampak hujan asam tersebut. Berdasarkan hasil tes dan wawancara, siswa kurang sekali dalam menjelaskan dampak hujan asam bagi kesehatan dan lingkungan. Kemampuan siswa dalam menjelaskan penyebab hujan asam dan kontribusi mereka dalam mengurangi dampak hujan asam tersebut sudah benar meskipun siswa hanya menggunakan hafalan mereka untuk menjawab pertanyaan pada soal. Hasil ini sesuai dengan pendapat Rusilowati (2014) yang menjelaskan bahwa siswa lebih cakap dalam mengingat daripada menggunakan keterampilan proses sains.

Penelitian Saraswati *et al* (2021) yang dilakukan pada 72 siswa SMP 32 Surabaya juga

menemukan hal serupa dimana kemampuan literasi sains pada konteks global berada pada persentase 54% dikategorikan kurang sekali. Faktor penyebab rendahnya literasi sains di SMP 32 Surabaya ini berasal dari faktor luar dan dalam. Faktor dalam yang membuat siswa dikategorikan kurang sekali adalah minat siswa sendiri yang kurang tertarik terhadap sains. Kesiapan siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas juga mempengaruhi hasil literasi sains siswa. Pengaruh dari faktor luar adalah metode yang digunakan guru dalam pembelajaran, penguasaan guru terhadap indikator literasi sains, sarana yang ada di kelas, dan terakhir adalah faktor teman sebaya.

3. Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Aspek Kompetensi

Inti dari kemampuan literasi sains siswa ada pada aspek kompetensi. Hal ini dikarenakan kompetensi yang digunakan untuk membangun literasi sains semuanya memerlukan pengetahuan. Contoh pada indikator menjelaskan gejala sains dan teknologi membutuhkan penggunaan isi sains atau didefinisikan menjadi pengetahuan konten (Nurhidayah, 2020). Selama proses pembelajaran siswa diharapkan

memiliki kesadaran terhadap peristiwa yang terjadi dalam kehidupan yang berkaitan dengan hukum dasar kimia. Siswa juga diharapkan dapat memecahkan masalah yang disajikan dalam wacana menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari untuk membangun kompetensi. Manusia demi kelangsungan hidupnya memanfaatkan bumi dan semua yang ada di dalamnya. Pemanfaatan ini perlu memperhatikan batas dan memperhatikan keberlanjutan kelestarian alam. Pemanfaatan bumi dan isinya tersebut membutuhkan basis sains yang ada di sekolah. Penerapan pembelajaran berbasis sains pada era sekarang menjadi solusi dimana semua pembelajaran di sekolah diharapkan berorientasi pada pengembangan literasi sains. Peningkatan literasi dan peningkatan karakter siswa terkadang dapat berkembang bersama pemahaman menjadikan siswa kompeten, berkarakter, dan literate. Aspek kognitif yang meningkat tanpa dibarengi aspek lain akan sulit untuk membuat siswa kompeten, berkarakter dan literate (Rustaman, 2017).

a. Kompetensi Menjelaskan Fenomena Ilmiah

Kompetensi ini mendapatkan persentase sebesar 61% dikategorikan Cukup. Kompetensi ini menuntut siswa dapat menghafal konten

pengetahuan yang berkaitan dan menggunakannya untuk menafsirkan dan memberi keterangan pada suatu kejadian. Soal tes yang menggambarkan kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah adalah nomor 4a sebagai berikut:

4a. Gambarkan reaksi gas metana dengan gas oksigen secara simbolik dan makroskopik, apakah sebelum dan sesudah reaksi terjadi perubahan atom?

Berdasarkan hasil identifikasi jawaban siswa yang dilakukan, diketahui bahwa siswa hanya mampu menggambarkan reaksi gas metana dan oksigen secara makroskopik saja tanpa menggambarkan reaksi simbolik. Beberapa siswa lain bahkan hanya menuliskan secara simbolik gas metana. Hal ini mengindikasikan pemahaman siswa yang belum lengkap terhadap berbagai level reaksi yang terjadi antara metana dengan oksigen. Penelitian Khoiriza *et al* (2021) yang dilakukan pada siswa kelas 7 SMP di Yogyakarta menunjukkan hal serupa dimana kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah siswa berada pada kategori kurang yakni sebesar 57%. Salah satu faktor yang penyebab rendahnya hasil tersebut

adalah kemampuan membaca siswa yang masih kurang.

b. Kompetensi Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah

Berdasarkan hasil tes pada kompetensi ini siswa mendapatkan hasil sebesar 72% yang dikategorikan cukup. Kompetensi ini menuntut siswa dapat memahami asal dari suatu temuan dan metode yang digunakan untuk mendapatkan data yang benar. Soal yang menggambarkan kompetensi ini terdapat pada nomor 5c sebagai berikut:

5c. Identifikasi-lah penyebab pencemaran nutrisi pada suatu perairan yang dapat menyebabkan terancam-nya ikan dan spesies air dalam perairan tersebut!

Berdasarkan hasil identifikasi jawaban siswa, sebagian besar siswa tidak dapat menjawab soal tersebut. Jawaban siswa tidak relevan dengan pertanyaan yang ditanyakan. Sebagian besar siswa menjawab penyebab pencemaran air padahal dalam soal menanyakan penyebab pencemaran nutrisi. Kemampuan pada kompetensi ini diuji dalam 5 soal yang tersebar di berbagai wacana. Secara keseluruhan kemampuan siswa berada

pada kategori cukup dengan persentase sebesar 72%. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nurhidayah (2020) yang menunjukkan bahwa kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah mahasiswa jurusan biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang berada pada kategori cukup yakni sebesar 72%. Faktor yang menyebabkan mahasiswa berada pada kategori cukup adalah kemampuan siswa pada pengetahuan prosedural yang masih rendah. Pengetahuan ini didapatkan dari kegiatan praktikum mikrobiologi namun karena perkuliahan dilaksanakan secara daring maka ketrampilan proses sains mahasiswa belum dapat terasah dengan baik.

c. Kompetensi Menginterpretasikan Data Dan Bukti Ilmiah

Kompetensi ini memperoleh persentase sebesar 28% masuk dalam kategori kurang sekali. Pada kompetensi ini siswa belum dapat menggunakan penjelasan sains, menilai alasan, dan belum dapat menarik kesimpulan berdasarkan bukti sains. Soal tes yang menggambarkan kompetensi menginterpretasikan data dan bukti

ilmiah terdapat pada soal nomor 3b sebagai berikut:

3b. Belerang (S) dan oksigen (O_2) yang bereaksi di atmosfer, akan membentuk dua jenis senyawa dimana kadar belerang dalam senyawa I dan II adalah 50% dan 40%, Buktikan bahwa hukum perbandingan berganda berlaku untuk senyawa tersebut!

Berdasarkan hasil identifikasi jawaban siswa, didapatkan kesimpulan bahwa sebagian besar siswa tidak dapat menjawab soal tersebut. Siswa belum dapat menerapkan hukum kelipatan berganda untuk mengetahui perbandingan oksigen dan belerang dalam senyawa I dan senyawa II. Pada kompetensi menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah memperoleh persentase paling rendah diantara yang lainnya karena siswa tidak dapat mengandalkan kemampuan hafalan saja melainkan harus berfikir untuk memperoleh pemahaman dan membuat argumen atau kesimpulan untuk memecahkan masalah tersebut (Irwan, 2020).

Penelitian Rusli Zakaria dan Rosdiana (2018) yang dilakukan pada siswa kelas VII juga

menunjukkan bahwa kemampuan menginterpretasikan data dan bukti ilmiah siswa pada topik pemanasan global berada pada kategori kurang sekali yakni sebesar 28%. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Permatasari dan Fitriza (2019) menunjukkan hal yang serupa dimana kemampuan menginterpretasikan data dan bukti ilmiah siswa kelas XI di MAN 2 Padang berada pada kategori kurang sekali yakni sebesar 33%. Hasil ini disebabkan karena siswa tidak terlatih mengerjakan soal literasi sains. Beban kurikulum yang padat juga mempengaruhi tingkat literasi sains siswa dimana ketika terlalu banyak materi yang perlu dikuasai, guru seringkali hanya memperkenalkan dan langsung masuk ke pokok materi karena keterbatasan waktu.

4. Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Tingkat Kognitif
Menurut Bloom (1956) bidang kognitif merupakan sesuatu yang berkaitan dengan aktivitas berpikir. Ranah kognitif memiliki enam tingkatan proses berpikir dari tingkat terendah sampai tingkat yang lebih tinggi. Tingkatan tersebut terdiri dari pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan penilaian (Sudijono, 2009). Pengukuran

ranah kognitif bertujuan untuk memperoleh informasi yang tepat tentang seberapa jauh pencapaian siswa pada ranah kognitif. Pencapaian yang dimaksud adalah seberapa jauh pencapaian pada tingkat hafalan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi. Partisipan diberikan soal uraian yang menguji kemampuan siswa pada aspek kognitif C1 sampai C6. Kemampuan siswa diketahui dari hasil analisis jawaban siswa dalam menjawab soal tes tersebut. PISA 2018 membagi ranah kognitif menjadi tiga bagian yaitu pada tingkat rendah, sedang, dan tinggi.

a. Tingkat Kognitif Rendah

Berdasarkan hasil pada Gambar 4.3 kemampuan tingkat kognitif rendah memperoleh persentase sebesar 51% masuk dalam kategori kurang sekali. Temuan tersebut menjadi bukti bahwa siswa masih kurang sekali dalam mengingat dan memahami peristiwa yang berkaitan dengan hukum dasar kimia. Soal tes yang menggambarkan tingkat kognitif rendah adalah nomor 3a sebagai berikut:

3a. Ketika belerang (S) dan oksigen (O_2) bereaksi dan berdifusi ke atmosfer bumi, akan membentuk dua jenis senyawa belerang

oksida. Tuliskan reaksi pembentukan dari dua senyawa tersebut!

Berdasarkan hasil identifikasi jawaban siswa, didapatkan hasil bahwa kemampuan siswa hanya terbatas pada memberikan satu reaksi yang dapat terjadi dari pembentukan belerang dan oksigen. Siswa hanya menuliskan reaksi pembentukan SO_2 sedangkan pembentukan SO_3 tidak di tuliskan. Terdapat pula siswa yang menjawab dengan menuliskan reaksi penguraian SO_2 dan beberapa siswa lain tidak mampu menjawab soal ini sehingga poin yang diperoleh adalah nol. Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa tidak memahami konsep reaksi yang dapat terjadi dalam suatu senyawa dengan baik. Kekeliruan yang terjadi juga diakibatkan siswa mengerjakan dengan terburu-buru sehingga siswa kesulitan mengingat materi (Rufaida, 2012). Hasil serupa juga ditemukan oleh Nur'Aini *et al* (2018) dimana kemampuan kognitif siswa kelas XI SMA di Surakarta pada tingkat kognitif rendah berada pada kategori kurang sekali yakni sebesar 41%.

b. Tingkat Kognitif Sedang

Berdasarkan Gambar 4.4 kemampuan tingkat kognitif sedang memperoleh persentase sebesar 30% masuk dalam kategori kurang sekali. Temuan ini menjadi bukti bahwa secara umum siswa tidak mampu mengaplikasikan (C3) dan menganalisis (C4) soal literasi sains pada materi hukum dasar kimia. Soal tes yang menggambarkan tingkat kognitif sedang adalah nomor 1b sebagai berikut:

1b. Bagaimana hukum kekekalan massa menjelaskan peristiwa korosi pada rel kereta api tersebut, jika tampaknya besi yang mengalami korosi memiliki massa yang lebih besar? Tuliskan pula reaksi korosi besi yang terjadi!

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, sebagian besar siswa tidak dapat memberikan jawaban yang tepat. Terdapat beberapa siswa yang menjawab benar namun kurang lengkap karena tidak menjelaskan mengapa besi sesudah reaksi memiliki massa yang lebih besar. Beberapa siswa lain juga hanya menuliskan alasan mengapa korosi dapat terjadi namun tidak menuliskan reaksi korosi yang terjadi. Kekeliruan siswa dalam mengerjakan soal tingkat kognitif sedang ini

menjadi bukti bahwa siswa masih memiliki kendala dalam menerjemahkan soal. Kurangnya pemahaman siswa dalam menerapkan strategi mengaplikasi (C3) dan menganalisis (C4) soal membuat siswa dikategorikan kurang sekali. Penelitian yang dilakukan pada siswa SMP di Kota Bandung juga memberikan hasil yang serupa dimana kemampuan literasi sains tingkat kognitif sedang dikategorikan kurang sekali yakni sebesar 44% (Imani *et al.*, 2016). Hasil temuan serupa juga ditemukan pada siswa kelas X di SMAN 3 Sampolawa. Berdasarkan hasil tes yang dilakukan, diketahui bahwa kemampuan siswa berada pada kategori kurang sekali yakni dalam mengerjakan soal tes dengan tingkat kognitif C3 dan C4 berturut-turut adalah 38% dan 35% (B Muslimin *et al.*, 2018).

c. Tingkat Kognitif Tinggi

Berdasarkan Gambar 4.4 kemampuan tingkat kognitif tinggi memperoleh persentase sebesar 58% masuk dalam kategori sedang. Hasil persentase pada tingkat kognitif tinggi adalah persentase paling tinggi diantara tingkat kognitif rendah dan tingkat kognitif sedang. Hal ini terjadi

karena soal tes yang dibuat pada kategori ini memungkinkan siswa menggunakan kemampuan ingatannya untuk menyelesaikan soal tersebut. Soal yang dibuat berupa penyelesaian terhadap suatu masalah yang terjadi di lingkup lokal/nasional dan global yang memungkinkan siswa sudah mengetahui jawaban dari permasalahan tersebut dari media yang dipublikasikan selama ini. Soal tes yang menggambarkan tingkat kognitif tinggi adalah nomor 4c sebagai berikut:

4c. Bagaimana langkah praktis Anda sebagai seorang siswa untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana? (Minimal 3 kontribusi)

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tes dan wawancara, diketahui bahwa siswa sudah dapat memberikan kontribusi untuk mengurangi emisi gas metana. Pada soal ini siswa dituntut untuk menggunakan kemampuan mengevaluasi (C5) untuk membantu menyelesaikan permasalahan emisi gas metana yang saat ini telah menjadi permasalahan global. Terdapat lima soal yang menuntut kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa, namun dikarenakan tipe soal dalam C5 dan

C6 yang peneliti buat belum dapat mengidentifikasi tingkat kognitif siswa dengan baik, maka temuan pada tingkat kognitif tinggi ini belum dapat dipastikan kevalidan-nya.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang dapat dipertimbangkan peneliti lain selanjutnya untuk menentukan keputusan. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah:

1. Keterbatasan materi

Penelitian ini hanya dilakukan pada materi hukum dasar kimia. Hasil penelitian ini hanya mengungkap profil kemampuan literasi sains siswa terbatas pada materi hukum dasar kimia saja.

2. Keterbatasan objek penelitian

Objek penelitian ini terbatas pada siswa kelas X MAN 2 Ngawi pada semester gasal tahun ajaran 2020/2021. Hasil penelitian ini hanya berlaku pada siswa yang bersangkutan dan tidak berlaku bagi semua siswa MAN 2 Ngawi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kemampuan literasi sains siswa kelas X MAN 2 Ngawi pada materi hukum dasar kimia menunjukkan sebanyak 65% siswa berada pada kategori kurang sekali. Kemampuan pada aspek konteks memiliki rata-rata sebesar 51%, kemampuan pada aspek kompetensi memiliki rata-rata sebesar 51%, dan kemampuan pada tingkat kognitif memiliki rata-rata sebesar 46%.

B. Implikasi

Penelitian ini menggambarkan kemampuan literasi sains siswa kelas X MAN 2 Ngawi pada materi hukum dasar kimia. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa berada pada kategori kurang sekali. Berdasarkan hasil tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi terkini pada guru mengenai kemampuan literasi sains siswa kelas X setelah pembelajaran daring selama dua semester. Kedepannya dapat segera diberikan solusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang berdampak pada hasil belajar agar kemampuan literasi sains siswa MAN 2 Ngawi dapat lebih baik.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat disampaikan adalah:

1. Bagi guru, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dengan memberikan pembelajaran dengan basis kegiatan proyek yang kontekstual sehingga merangsang kemampuan literasi siswa. Alat evaluasi pembelajaran yang digunakan juga diharapkan memuat aspek-aspek literasi sains dan tidak hanya bermuatan konsep seperti terjadi di sekolah pada umumnya.
2. Bagi siswa, diharapkan untuk terus mengkaji pembelajaran kimia secara mendalam untuk mempertajam kemampuan dalam menyelesaikan masalah terkait kimia yang terjadi di masyarakat. Diharapkan dengan hal tersebut, kemampuan literasi sains yang dimiliki oleh siswa sebagai bagian dari masyarakat dapat terus meningkat.
3. Bagi peneliti lain, apabila berniat melakukan penelitian terkait literasi sains, dapat menggunakan skripsi ini sebagai referensi untuk penelitian pengembangan selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Ali, A., Ardiansyah, I., Irwandi, D., & Murniati, D. (2016). Analisis Literasi Sains Siswa Kelas XI Ipa Pada Materi Hukum Dasar Kimia Di Jakarta Selatan. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, 1(2), 149–161.
- Arikunto, Suharmi. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (2nd ed.). Bumi Aksara.
- B, M., Hidayat, M. Y., & Anggereni, S. (2018). Analisis Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Berbasis Taksonomi Kognitif Bloom. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 96–101.
- Bloom, B. S. ed. et al. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook 1, Cognitive Domain*. David McKay.
- Carolin, Y., Saputro, S., & Saputro, A. (2015). Penerapan Metode Pembelajaran Problem Solving Dilengkapi Lks Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Pada Materi Hukum Dasar Kimia Siswa Kelas X Mia 1 Sma Bhinneka Karya 2 Boyolali Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 4(4), 46–53.
- Diana, S., Rachmatulloh, A., & Rahmawati, E. S. (2015). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assesments (SLA). *Prosiding Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 285–291.
- Dole, S., Bloom, L., & Kowalske, K. (2015). Transforming pedagogy: Changing perspectives from teacher-centered to learner-centered. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 10(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1538>
- Elen, J., Clarebout, G., Léonard, R., & Lowyck, J. (2007). Student-centred and teacher-centred learning environments: What students think. *Teaching in Higher Education*, 12(1), 105–117. <https://doi.org/10.1080/13562510601102339>

- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 17–21. <https://doi.org/10.4324/9781003056584-3>
- Hudha, M. N., Batlolona, J. R., & Wartono, W. (2019). Science literation ability and physics concept understanding in the topic of work and energy with inquiry-STEM. *AIP Conference Proceedings*, 2202(December). <https://doi.org/10.1063/1.5141676>
- Imani, H. A., Sari, M. I., & Purwanto. (2016). Profil Literasi Sains Siswa Smp Di Kota Bandung Terkait Tema Pemanasan Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*.
- Irwan, A. P. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pesrta Didik Ditinjau Dari Kemampuan Menyelesaikan Soal Fisika Di Sman 2 Bulukumba. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 15(3), 17–24. <https://doi.org/10.35580/jspf.v15i3.13494>
- Jalil, R. M., Prastowo, T., & Widodo, W. (2019). Development of A-SSI Learning Media (Android Social Scientific Issues) to Improve Science Literation in Earth Coating Subject for First Grade of Junior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1417/1/012085>
- Khoiriza, I., Aminatun, T., Pramusinta, W., & Hujatulatif, A. (2021). Science Learning and Environment: Analysis of Student's Scientific Literacy Based on Indonesia's Waste Problem. *Proceedings of the 6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020)*, 541(Isse 2020), 775–779. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.111>
- Krishnan, S. (2015). Student-Centered Learning in a First Year Undergraduate Course. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 11(2), 88–95.
- Leasa, M., Aloysius, D. C., & Suwono, H. (2017). *Emotional intelligence among auditory , reading , and kinesthetic learning styles of elementary school students in Ambon-Indonesia Emotional intelligence among auditory , reading , and kinesthetic learning styles of elementary school students in Ambon- In. September.*

<https://doi.org/10.26822/iejee.2017131889>

- Liu, X. (2009). Beyond science literacy: Science and the public. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 301–311.
- Moleong, L. J. (2010). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Remaja Rosdakarya.
- Neidorf, T., Arora, A., Erberber, E., Tsokodayi, Y., & Mai, T. (2020). An introduction to student misconceptions and errors in physics and mathematics. In *IEA Research for Education* (Vol. 9). https://doi.org/10.1007/978-3-030-30188-0_1
- Németh, M. B., & Korom, E. (2012). Science Literacy and the Application of Scientific Knowledge. *Framework for Diagnostic Assessment of Science at the First Six Grades*, 1456291171, 55–87.
- Novianti, M. (2016). Literasi Kimia Peserta Didik SMA Negeri 1 Pakem Pada Materi Pokok Larutan. *Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*.
- Nur'Aini, D., Rahardjo, S. B., & Elfi Susanti, V. H. (2018). Student's profile about science literacy in Surakarta. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1022/1/012016>
- Nurhidayah, B. (2020). *Analisis Literasi Sains Mahasiswa Pada Mata Kuliah Mikrobiologi Di Universitas Negeri Semarang*. Universitas Negeri Semarang.
- OECD. (2017). How does PISA for Development measure scientific literacy? *PISA for Development Brief 10, I*. <https://doi.org/10.1787/9789264208780-en>
- OECD. (2019a). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework, PISA. In *OECD Publishing*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2019b). *PISA 2018 Assessment And Analytical Framework*. 97–117. <https://doi.org/10.1787/f30da688-en>

- OECD. (2019c). Programme for international student assessment (PISA) results from PISA 2018. *Oecd*, 1–10. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-iii_bd69f805-en%0Ahttps://www.oecd-ilibrary.org//sites/bd69f805-en/index.html?itemId=/content/component/bd69f805-en#fig86
- Permatasari, P., & Fitriza, Z. (2019). Analisis Literasi Sains Siswa Madrasah Aliyah pada Aspek Konten, Konteks, dan Kompetensi Materi Larutan Penyangga. *EduKimia*, 1(1), 53–59. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1i1.104087>
- PISA. (2015). *PISA 2015 Released Field Trial Cognitive Items*. 89.
- Prabowo, H. T. (2016). *Universitas negeri semarang 2016*.
- Primastuti, M., & Atun, S. (2018). Analysis of students' science literacy concerning chemical equilibrium. *AIP Conference Proceedings, October 2018*. <https://doi.org/10.1063/1.5062825>
- Purwanto, N. (2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Pelajar.
- Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. (2019). https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smp!capaian_nasional!99&99&999!T&T&T&T&1&!1!&
- Rizkita, L., Suwono, H., & Susilo, H. (2016). Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Sma Kota Malang. *Prosiding Seminar Nasional II*, 2, 771–781.
- Rufaida, S. A. (2012). *Profil Kesalahan Siswa Sma Dalam Pengerjaan Soal Pada Materi Momentum Dan Implus*.
- Rusilowati, A. (2014). Analisis Buku Ajar IPA yang Digunakan Di Semarang Berdasarkan Muatan Literasi Sains. *Seminar Nasional Konservasi Dan Kualitas Pendidikan 2014*, 6–10.
- Rusli Zakaria, M., & Rosdiana, L. (2018). Profil Literasi Sains Peserta Didik Kelas Vii Pada Topik Pemanasan Global. *Pensa: Jurnal Pendidikan Sains*, 6(02), 170–174.
- Rustaman, N. Y. (2017). Mewujudkan Sistem Pembelajaran

Sains/Biologi Berorientasi Pengembangan Literasi Peserta Didik. *Biologi, Pembelajaran, Dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdisipliner*.

Saraswati, Y., Indana, S., & Sudibyo, E. (2021). *Science Literacy Profile of Junior High School Students Based on Knowledge, Competence, Cognitive, and Context Aspects*. 2(3), 329–341.

Sudarmo, U. (2006). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Phibeta.

Sudarmo, U. (2013). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga.

Sudijono, A. (2009). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Raja Grafindo Persada.

Sudjana, N., & Ibrahim. (2015). *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Sinar Baru Algesindo.

Sugiyono. (2007). *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta.

Sugiyono. (2018). *Metodelogi Penelitian Kombinasi*. Alfabeta.

Sujarweni, W. (2014). *Metodologi penelitian: Lengkap, praktis, dan mudah dipahami*. PT Pustaka Baru.

Sukmadinata, N. S. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya.

Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1.

Triyana, E. (2018). Analisis Kemampuan Literasi Saintifik Pada Aspek Kompetensi Dan Pengetahuan Calon Guru Fisika Pada Materi Gelombang Bunyi. *Undergraduate Thesis, UIN Raden Intan Lampung*.

Wulandari, N., & Solihin, H. (2016). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa Smp Pada Materi Kalor. *Edusains*, 8(1), 66–73. <https://doi.org/10.15408/es.v8i1.1762>

Lampiran 01

KISI-KISI SOAL TES LITERASI SAINS HUKUM DASAR KIMIA

Materi : Hukum Dasar Kimia

Jumlah Soal : 5 soal

Indikator PISA	Indikator soal	Tingkat kognitif						Konteks PISA	No Soal
		Rendah		Sedang		Tinggi			
		C1	C2	C3	C4	C5	C6		
1. Menjelaskan fenomena ilmiah	1.1.1 siswa mampu mendefinisikan hukum kekekalan massa	√						Personal	1a
	1.1.2 siswa mampu mendefinisikan hukum perbandingan tetap	√						Personal	2a
	1.1.3 siswa mampu menetapkan reaksi yang terjadi antara belerang (S) dan oksigen (O ₂) yang berdifusi di atmosfer		√					Global	3a
	1.1.4 siswa mampu menggambarkan reaksi metana dan oksigen secara simbolik dan makroskopik untuk mengetahui apakah terjadi perubahan atom dalam reaksi tersebut		√					Personal	4a

	1.1.8 siswa mampu menjelaskan fenomena korosi yang terjadi pada rel kereta api secara ilmiah beserta reaksi yang terjadi berdasarkan hukum kekekalan massa			√				Lokal/nasional	1b
	1.1.9 siswa mampu mengidentifikasi penyebab karat pada besi dan upaya mencegah terjadinya karat tersebut					√		Lokal/nasional	1c
2. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	2.1.1 siswa mampu mengidentifikasi penyebab, dampak hujan asam bagi kesehatan dan lingkungan, dan saran untuk mengurangi dampak yang diakibatkan hujan asam tersebut					√		Global	3c
	2.1.2 siswa mampu memberikan langkah praktis untuk mengurangi emisi gas metana					√		Global	4c
	2.1.3 siswa mampu menjelaskan bagaimana proses rekristalisasi dapat meningkatkan kadar garam dan tahapan proses rekristalisasi tersebut					√		Global	2c

	2.1.7 siswa mampu menentukan rumus molekul suatu gas berdasarkan hipotesis Avogadro		√					Lokal/nasional	5a
	2.1.8 siswa mampu mengidentifikasi penyebab pencemaran nutrisi yang terjadi pada suatu perairan						√	Lokal/nasional	5c
3. Menginterpretasikan data dan memberikan bukti ilmiah	3.1.1 siswa mampu membuktikan hukum perbandingan tetap melalui perhitungan perbandingan massa Natrium (Na) dan Klorin (Cl) pada garam yang beredar dalam negeri			√				Lokal/nasional	2b
	3.1.2 siswa mampu membuktikan hukum perbandingan berganda melalui perhitungan kadar belerang (S) dan oksigen (O ₂) yang bereaksi			√				Global	3b
	3.1.3 siswa mampu menentukan volume gas CO ₂ yang dihasilkan dari pembakaran 4L gas metana			√				Global	4b
	3.1.12 siswa mampu menentukan rumus molekul suatu nitrogen berdasarkan hipotesis Avogadro			√				Personal	5b

Lampiran 02

Soal Tes Literasi Sains Materi Hukum Dasar Kimia

Nama :
Absen :
Kelas :
Jumlah Soal : 5 Soal
Waktu :100
menit

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Bacalah Doa sebelum mengerjakan soal
2. Tulislah identitas dengan lengkap dan benar
3. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawab yang disediakan
4. Hasil pengisian soal ini tidak berdampak pada apapun dan hanya dipergunakan untuk penelitian.

1. Korosi Pada Rel Kereta Api



Gambar 1: Korosi pada rel kereta api

Sumber: <https://foto.bisnis.com/view/20181219/871260/penggantian-rel-kereta-api-yang-rusak>

Rel kereta api yang telah lama terpasang lama-kelamaan akan mengalami perubahan warna dan mengalami korosi. Korosi pada rel kereta api membuat rel berubah warna menjadi kemerahan atau kecokelatan, serta tekstur pada permukaannya menjadi kasar. Apabila hal ini dibiarkan dalam waktu yang lama, besi dapat berlubang dan patah. Hal ini disebabkan adanya reaksi kimia yang terjadi antara besi dan oksigen. Jika besi sebelum berkarat ditimbang dan setelah berkarat juga ditimbang maka akan diperoleh perbedaan massa dimana besi yang berkarat akan memiliki massa yang lebih besar. Berdasarkan peristiwa tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

- a. Apa yang dimaksud dengan hukum kekekalan massa?
 - b. Bagaimana hukum kekekalan massa menjelaskan peristiwa korosi pada rel kereta api tersebut, jika tampaknya besi yang mengalami korosi memiliki massa yang lebih besar? Tuliskan pula reaksi korosi besi yang terjadi!
 - c. Berikan masing-masing 3 hal yang mempengaruhi terjadinya korosi pada rel kereta api dan upaya untuk mencegah terjadinya korosi tersebut!
2. Kualitas Garam Dalam Negeri



Gambar 2: Menteri Perindustrian memantau stok garam industri lokal

Sumber: <https://ekonomi.bisnis.com/read/20201009/257/1302941/dorong-pasok-industri-pemerintah-dongkrak-kualitas-garam-lokal>

Kementerian Perindustrian mendorong pemenuhan kebutuhan garam industri dengan meningkatkan kualitas garam di Tanah Air. Total kebutuhan garam untuk bahan baku sektor manufaktur belum sepenuhnya dapat dipenuhi oleh industri pengolahan garam dalam negeri, sehingga dilakukan impor untuk mengisi kebutuhan garam tersebut. Sebagai bahan baku industri, garam produksi lokal masih perlu peningkatan dalam aspek kualitas, kuantitas, kontinuitas pasokan dan kepastian harga.

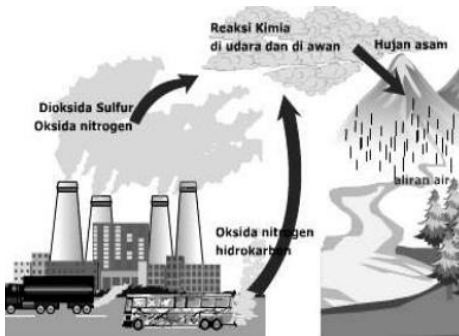
Jenis garam yang beredar di dalam negeri terdapat berbagai macam. Seperti garam Indramayu, Madura, garam impor, dan lain sebagainya. Semua garam ini memiliki massa natrium (Na) dan klorin (Cl) yang berbeda-beda. Hasil pengamatan ditunjukkan pada tabel berikut:

Jenis Garam (NaCl)	Masa Natrium (Na) (gram)	Masa Klorin (Cl) (gram)
Indramayu	0,786	1,214
Madura	0,59	0,91
Impor	0,983	1,517

- Bagaimanakah Proust menjelaskan hukum perbandingan tetap?
- Berapakah perbandingan Natrium (Na) dan Klorin (Cl) dalam masing-masing garam yang beredar dalam negeri tersebut, apakah hukum Proust terbukti?
- Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas garam agar memenuhi standar SNI dimana tingkat kadar NaCl diatas 94 adalah melakukan rekristalisasi. Bagaimana proses

rekristalisasi dapat meningkatkan kadar garam? Dan bagaimana tahapan proses rekristalisasi tersebut?

3. Hujan Asam



Gambar 3: Proses Terjadinya Hujan Asam

Sumber: <https://ilmugeografi.com/wp-content/uploads/2015/11/proses-hujan-asam....jpg>

Salah satu penyebab terjadinya hujan asam adalah tingginya kadar sulfur dioksida (SO_2) di udara. Hujan asam disebabkan oleh sulfur yang merupakan pengotor dalam bahan bakar fosil serta nitrogen di udara yang bereaksi dengan oksigen membentuk sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO). Zat ini berdifusi ke atmosfer dan bereaksi dengan air untuk membentuk asam sulfat (H_2SO_4) dan asam nitrat (HNO_3) yang mudah larut sehingga jatuh bersama air hujan. Air hujan yang asam tersebut akan meningkatkan kadar keasaman tanah dan air permukaan yang berbahaya bagi kehidupan ikan dan tanaman. Berdasarkan peristiwa tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

- a. Ketika belerang (S) dan oksigen (O_2) bereaksi dan berdifusi ke atmosfer bumi, akan membentuk dua jenis senyawa belerang

oksida. Tuliskan reaksi pembentukan dari dua senyawa tersebut!

- b. Belerang (S) dan oksigen (O_2) yang bereaksi di atmosfer, akan membentuk dua jenis senyawa dimana kadar belerang dalam senyawa I dan II adalah 50% dan 40%, Buktikan bahwa hukum perbandingan berganda berlaku untuk senyawa tersebut!
- c. Jelaskan penyebab hujan asam, dampak bagi kesehatan, dampak bagi lingkungan, dan kontribusi Anda sebagai siswa untuk dapat mengurangi dampak yang diakibatkan hujan asam tersebut!

4. Emisi Gas Metana



Gambar 4: Emisi gas metana pada industri

Sumber: <https://www.idntimes.com/science/discovery/nisa-widya-amanda/cara-efektif-mengurangi-emisi-gas-metana/3>

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. Berdasarkan peristiwa tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

- a. Gambarkan reaksi gas metana dengan gas oksigen secara simbolik dan makroskopik, apakah sebelum dan sesudah reaksi terjadi perubahan atom?
- b. Gas metana yang bereaksi dengan oksigen di udara membentuk karbon dioksida dan air. Jika 4L gas metana dibakar habis dengan gas oksigen pada suhu dan tekanan yang sama maka tentukanlah volume gas CO_2 yang dihasilkan!
- c. Bagaimana langkah praktis Anda sebagai seorang siswa untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana? Berikan 3 kontribusi!

5. Pencemaran Nutrisi



Gambar 10: Ribuan ikan karamba jaring apung yang mati di Danau Maninjau, Kabupaten Agam, Sumatera Barat

Sumber: <https://www.viva.co.id/berita/nasional/1369208-tahun-ini-sudah-3-kali-ikan-mati-massal-di-danau-maninjau>

Kematian ikan besar-besaran dapat terjadi karena pencemaran nutrisi salah satunya adalah kandungan nitrogen yang terlalu tinggi pada perairan. Kandungan nutrisi yang terlalu tinggi pada air dapat memicu pertumbuhan tanaman air dengan subur yang akan menyerap ketersediaan oksigen pada perairan tersebut. Akibatnya ikan atau spesies air lain akan sulit untuk hidup dalam kondisi minim oksigen. Kondisi ini dikenal dengan istilah eutrofikasi. Berdasarkan peristiwa tersebut, jawablah pertanyaan berikut:

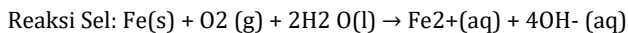
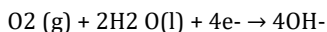
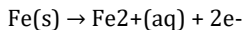
- a. Seorang petani menyebarkan pupuk nitrogen (N_2) untuk menyuburkan padinya. Sebanyak 1 liter nitrogen (N_2) (T, P) tepat bereaksi dengan 2 liter oksigen (O_2) dalam (T, P) membentuk 1 liter gas X (T, P). Tentukan rumus molekul gas X tersebut!
- b. Pada peruraian sempurna 10 ml suatu oksida nitrogen (N_xO_y) yang berupa gas dihasilkan 20 ml nitrogen dioksida (T, P) dan 5 ml oksigen (T, P). Tentukan rumus molekul oksida nitrogen tersebut!
- c. Identifikasi-lah penyebab pencemaran nutrisi pada suatu perairan yang dapat menyebabkan terancam-nya ikan dan spesies air dalam perairan tersebut!

Lampiran 03

KUNCI JAWABAN SOAL TES LITERASI SAINS

1. Korosi Pada Rel Kereta Api
 - a. Hukum kekekalan massa Lavoiser menjelaskan bahwa dalam sistem tertutup, massa zat sebelum reaksi dan sesudah reaksi adalah sama.
 - b. Proses korosi yang terjadi pada rel kereta api terjadi karena besi pada rel bereaksi dengan oksigen membentuk karat. Reaksi antara besi dan oksigen yang terjadi pada sistem terbuka membuat besi mengikat oksigen dari udara. Sehingga massa besi yang berkarat tampak lebih besar dari pada massa besi sebelum berkarat. Jika reaksi tersebut berlangsung pada sistem tertutup, masa zat sebelum reaksi dan sesudah reaksi akan sama dan sesuai dengan hukum Lavoiser.

Karat pada besi muncul karena adanya reaksi antara besi dengan oksigen dari udara dan menghasilkan Fe_2O_3 . Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



- c. Hal-hal yang mempengaruhi terjadinya korosi:
 - 1) Temperatur, semakin tinggi temperatur maka reaksi kimia akan semakin cepat maka korosi akan semakin cepat terjadi
 - 2) Kecepatan aliran, jika kecepatan aliran semakin cepat maka akan merusak lapisan film pada logam maka akan mempercepat korosi karena logam akan kehilangan lapisan.
 - 3) pH, pada pH yang optimal maka korosi akan semakin cepat (mikroba).

- 4) Kadar Oksigen, semakin tinggi kadar oksigen pada suatu tempat maka reaksi oksidasi akan mudah terjadi sehingga akan mempengaruhi laju reaksi korosi.
- 5) Kelembaban udara

Upaya-upaya untuk mencegah terjadinya korosi:

- 1) Pengecatan
 - 2) Dibalut plastik
 - 3) Pelapisan dengan krom (*Cromium plating*)
 - 4) Pelapisan dengan timah (*Tin plating*)
 - 5) Pelapisan dengan seng (*Galvanisasi*)
 - 6) Pengorbanan anode (*Sacrificial Anode*)
2. Kualitas Garam Dalam Negeri
- a. Hukum perbandingan tetap Proust menjelaskan bahwa perbandingan massa unsur-unsur dalam suatu senyawa adalah tertentu dan tetap.
 - b.

Jenis Garam (NaCl)	Massa Natrium (Na) (gram)	Massa Klorin (Cl) (gram)	Massa Na:Cl
Indramayu	0,786	1,214	$\frac{0,786}{0,786} : \frac{1,214}{0,786}$ = 1: 1,54
Madura	0,59	0,91	$\frac{0,59}{0,59} : \frac{0,91}{0,59}$ = 1:1,54
Impor	0,983	1,517	$\frac{0,983}{0,983} : \frac{1,517}{0,983}$ =1:1,54

Tebukti bahwa perbandingan Natrium (Na) dan Klorin (Cl) adalah tetap yakni sebesar 1:1,54

- c. Rekrystalisasi adalah Teknik pemurnian suatu zat padat dari campuran atau pengotornya yang dilakukan dengan cara mengkristalkan kembali zat tersebut setelah dilarutkan dalam pelarut (solven) yang sesuai. Dengan melakukan rekrystalisasi kandungan pengotor dari garam akan larut sehingga garam menjadi lebih murni.

Dalam rekrystalisasi, ada tujuh langkah yang dilakukan yaitu: memilih pelarut, melarutkan zat terlarut, menghilangkan warna larutan, memindahkan zat padat, mengkristalkan larutan, mengumpulkan dan mencuci kristal biasanya menggunakan filtrasi, mengeringkan produknya/hasil (Williamson, 1999).

3. Hujan Asam

- a. Mekanisme pembentukan SO_x adalah sebagai berikut:
- $$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$$
- $$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$$
- b. Hukum Dalton menyatakan bahwa jika massa salah satu unsur dalam kedua senyawa sama, maka perbandingan massa unsur yang lainnya dalam kedua senyawa tersebut harus merupakan bilangan bulat dan sederhana.

Menentukan perbandingan massa S : O dalam masing-masing senyawa

Senyawa I terdiri atas 50% belerang, maka oksigen 50%

Senyawa II terdiri atas 40% belerang, maka oksigen 60%

Massa S : O dalam senyawa I = 50 : 50 = 1 : 1

Massa S : O dalam senyawa II = 40 : 60 = 2 : 3 atau 1 : 1,5

Jika massa S dalam senyawa I = senyawa II, misalnya sama-sama 1 gram, maka massa O senyawa I : senyawa II = 1 : 1,5 = 2 : 3

Perbandingan tersebut merupakan bilangan bulat dan sederhana, kedua senyawa tersebut telah memenuhi hukum Dalton.

- c. Penyebab: Penyebab hujan asam yang pertama adalah sulfur dan nitrogen. Sulfur dan nitrogen hasil dari industri, pembangkit listrik, dari kendaraan bermotor, hingga amonia yang dihasilkan dari aktivitas pertanian dapat menjadi penyebab hujan asam.

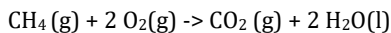
Dampak Kesehatan: apabila terhirup dapat menyebabkan gangguan pernafasan seperti asma dan bronkitis.

Dampak Lingkungan: Kerusakan hutan akibat air dari hujan asam yang menembus ke tanah, sehingga dapat menyebabkan tumbuhan gagal fotosintesis. Merusak habitat perairan dan merusak konstruksi bangunan.

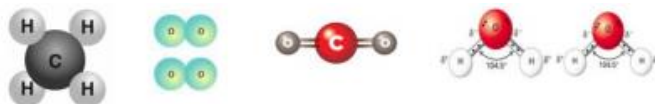
Cara mengatasi: menggunakan bahan bakar rendah belerang, menerapkan 3R (Reuse, reduce, recycle), memakai bahan bakar dengan bijak, menggunakan kendaraan umum, menggunakan peralatan ramah lingkungan.

4. Emisi Gas Metana

- a. Simbolik



Mikroskopik

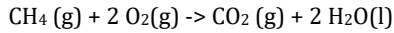


Berdasarkan gambar secara simbolik dan makroskopik tersebut dapat diketahui bahwa atom-atom hanya mengalami penyusunan ulang. Tidak terjadi perubahan atom.

b. Diketahui

$$V \text{ CH}_4 = 4\text{L}$$

$$V \text{ CO}_2 = ?$$



Perbandingan volume = perbandingan koefisien

$$\frac{V \text{ CO}_2}{V \text{ CH}_4} = \frac{\text{Koefisien CO}_2}{\text{Koefisien CH}_4}$$

$$V \text{ CO}_2 = \frac{\text{Koefisien CO}_2}{\text{Koefisien CH}_4} \times \text{Volume CH}_4$$

$$V \text{ CO}_2 = \frac{1}{1} \times 4\text{L} = 4\text{L}$$

c. Salah satu cara untuk mengurangi emisi gas metana adalah mengurangi konsumsi energi dengan cara:

- 1) Mengurangi penggunaan kendaraan pribadi
- 2) Membatasi penggunaan pendingin udara di rumah
- 3) Efisiensi penggunaan listrik
- 4) Mengurangi penggunaan plastik sekali pakai
- 5) Menghemat penggunaan air
- 6) Mematikan dan mencabut treker dari stopkontak saat tidak digunakan
- 7) Beralih ke sumber energi ramah lingkungan

5. Pencemaran Nutrisi

a. Diketahui:

$$\text{Volume N}_2 = 1 \text{ liter}$$

$$\text{Volume O}_2 = 2 \text{ liter}$$

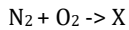
$$\text{Volume gas X} = 1 \text{ liter}$$

Ditanya:

Rumus molekul gas X?

Jawab:

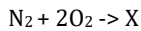
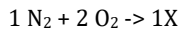
Persamaan reaksi yang terjadi adalah



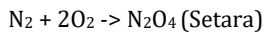
Volume 1L : 2L : 1L

Koefisien 1 : 1 : 1

Maka, persamaan reaksi menjadi:



Maka, rumus molekul gas X adalah N_2O_5



b. Diketahui:

Volume $\text{N}_x\text{O}_y = 10 \text{ ml (T, P)}$

Volume $\text{NO}_2 = 20 \text{ ml (T, P)}$

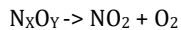
Volume $\text{O} = 5 \text{ ml (T, P)}$

Ditanya:

Rumus molekul N_xO_y ?

Jawab:

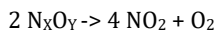
Persamaan reaksi yang terjadi adalah



Volume 10 ml : 20ml : 5ml

Koefisien 2 : 4 : 1

Maka, persamaan reaksi menjadi:



Jumlah N

Kiri = kanan

$$2x = 1$$

$$x = 2$$

Jumlah O

Kiri = kanan

$$2y = 8 + 2$$

$$Y = 5$$

Maka rumus molekul yang didapat adalah $N_xO_y = N_2O_5$

- c. Terdapat beberapa penyebab pencemaran nutrisi dalam suatu perairan, diantaranya adalah:
- 1) Budidaya perikanan dapat mencemari air melalui pakan ikan. Pemberian pakan ikan (pelet) yang berlebihan dilakukan demi mengencot pertumbuhan ikan. Karena kemampuan makan ikan terbatas, maka sisa pelet akan terbawa arus dan tenggelam ke dasar perairan. Endapan sisa makanan ini membuat *eutrofik* (penumpukan nutrisi).
 - 2) Pencemaran nutrisi nitrogen dan obat-obatan dalam pertanian, menyebabkan air kelebihan nutrisi yang memicu pertumbuhan penyakit, parasit dan alga yang berbahaya. Kandungan nutrisi yang terlalu tinggi dalam air memacu meledaknya pertumbuhan tanaman air sehingga menyerap ketersediaan oksigen.

Lampiran 04

Rubik Penilaian Soal Tes Literasi Sains Siswa

No Soal	Butir Pertanyaan	Bobot Soal	Kriteria Penskoran
1.	a. Apa yang dimaksud dengan hukum kekekalan massa?	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menjelaskan hukum kekekalan massa dengan benar (Skor 5) ✓ Menjelaskan hukum kekekalan massa namun kurang lengkap (Skor 3) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
	b. Bagaimana hukum kekekalan massa menjelaskan peristiwa korosi pada rel kereta api tersebut, jika tampaknya besi yang mengalami korosi memiliki massa yang lebih besar? Tuliskan pula reaksi korosi besi yang terjadi!	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menjelaskan proses korosi yang terjadi pada rel kereta api, bagaimana hukum kekekalan massa menjelaskan peristiwa tersebut, dan menuliskan reaksi yang terjadi (Skor 5) ✓ Jawaban salah pada satu item (Skor 3) ✓ Jawaban salah pada dua item (Skor 2) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
	c. Berikan masing-masing 3 hal yang mempengaruhi terjadinya korosi pada rel kereta api dan upaya untuk mencegah terjadinya korosi tersebut!	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menyebutkan 3 hal yang mempengaruhi korosi pada rel kereta api dan upaya pencegahan korosi tersebut (Skor 5) ✓ Menyebutkan 3 hal yang mempengaruhi korosi pada rel kereta api saja (Skor 3)

			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menyebutkan 3 hal upaya pencegahan korosi saja (Skor 3) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
2.	a. Bagaimanakah Proust menjelaskan hukum perbandingan tetap?	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menjelaskan hukum perbandingan tetap dengan benar (Skor 5) ✓ Menjelaskan hukum perbandingan tetap namun kurang lengkap (Skor 3) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
	b. Berapakah perbandingan Natrium (Na) dan Klorin (Cl) dalam masing-masing garam yang beredar dalam negeri tersebut, apakah hukum Proust terbukti?	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menjawab dengan benar perbandingan massa masing-masing garam dan membuktikan hukum proust (Skor 5) ✓ Menjawab dengan benar perbandingan massa masing-masing garam (Skor 4) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
	c. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas garam agar memenuhi standar SNI dimana tingkat kadar NaCl diatas 94 adalah melakukan rekristalisasi. Bagaimana proses rekristalisasi dapat meningkatkan kadar garam? Dan	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menjelaskan bagaimana rekristalisasi dapat memurnikan garam dan menyebutkan tahapan proses rekristalisasi (Skor 5) ✓ Menjelaskan mengapa rekristalisasi dapat memurnikan garam (Skor 3) ✓ Menyebutkan tahapan proses

	bagaimana tahapan proses rekristalisasi tersebut?		rekristalisasi (Skor 3) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
3.	a. Ketika belerang (S) dan oksigen (O ₂) bereaksi dan berdifusi ke atmosfer bumi, akan membentuk dua jenis senyawa belerang oksida. Tuliskan reaksi pembentukan dari dua senyawa tersebut!	5	✓ Menuliskan reaksi pembentukan dua senyawa SO _x dengan benar (Skor 5) ✓ Menuliskan reaksi pembentukan dua senyawa SO _x namun kurang lengkap (Skor 3) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
	b. Belerang (S) dan oksigen (O ₂) yang bereaksi di atmosfer, akan membentuk dua jenis senyawa dimana kadar belerang dalam senyawa I dan II adalah 50% dan 40%, Buktikan bahwa hukum perbandingan berganda berlaku untuk senyawa tersebut!	5	✓ Membuktikan hukum perbandingan berganda melalui perhitungan dengan benar (Skor 5) ✓ Menghitung perhitungan dengan benar (Skor 4) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
	c. Jelaskan penyebab hujan asam, dampak bagi kesehatan, dampak bagi lingkungan, dan kontribusi Anda sebagai siswa untuk dapat mengurangi dampak yang	5	✓ Menjelaskan penyebab hujan asam, dampak kesehatan, dampak lingkungan, dan cara mengatasinya dengan benar (Skor 5) ✓ Jawaban salah pada satu item (Skor 3) ✓ Jawaban salah pada dua item (Skor 2)

	diakibatkan hujan asam tersebut!		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Jawaban salah pada tiga item (Skor 1) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
4.	a. Gambarkan reaksi gas metana dengan gas oksigen secara simbolik dan makroskopik, apakah sebelum dan sesudah reaksi terjadi perubahan atom?	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menggambarkan reaksi gas metana dengan oksigen secara simbolik dan makroskopik dan membuktikan bahwa tidak terjadi perubahan atom (Skor 5) ✓ Menggambarkan reaksi gas metana dengan oksigen secara simbolik dan makroskopik (Skor 4) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
	b. Gas metana yang bereaksi dengan oksigen di udara membentuk karbon dioksida dan air. Jika 4L gas metana dibakar habis dengan gas oksigen pada suhu dan tekanan yang sama maka tentukanlah volume gas CO ₂ yang dihasilkan!	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menentukan volume gas CO₂ yang dihasilkan dengan benar (Skor 5) ✓ Menentukan volume gas CO₂ yang dihasilkan namun kurang lengkap (Skor 3) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
	c. Bagaimana langkah praktis Anda sebagai seorang siswa untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana?	5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Memberikan 3 langkah praktis untuk mengurangi emisi gas metana (Skor 5) ✓ Memberikan 2 langkah praktis untuk mengurangi

	(minimal 3 kontribusi)		emisi gas metana (Skor 3) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
5.	a. Seorang petani menyebarkan pupuk nitrogen (N_2) untuk menyuburkan padinya. Sebanyak 1 liter nitrogen (N_2) (T,P) tepat bereaksi dengan 2 liter oksigen (O_2) dalam (T,P) membentuk 1 liter gas X (T, P). Tentukan rumus molekul gas X tersebut!	5	✓ Menentukan rumus molekul gas X dengan benar (Skor 5) ✓ Menentukan rumus molekul gas X namun kurang lengkap (Skor 3) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
	b. Pada peruraian sempurna 10 ml suatu oksida nitrogen (N_xO_y) yang berupa gas dihasilkan 20 ml nitrogen dioksida (T, P) dan 5 ml oksigen (T, P). Tentukan rumus molekul oksida nitrogen tersebut!	5	✓ Menentukan rumus molekul oksida nitrogen dengan benar (Skor 5) ✓ Menentukan rumus molekul oksida nitrogen namun kurang lengkap (Skor 3) ✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
	c. Identifikasi-lah penyebab pencemaran nutrisi pada suatu perairan yang dapat menyebabkan terancam-nya ikan dan spesies air dalam perairan tersebut!	5	✓ Mengidentifikasi penyebab pencemaran nutrisi dalam suatu perairan dengan benar (Skor 5) ✓ Mengidentifikasi penyebab pencemaran nutrisi namun kurang lengkap (Skor 3)

			✓ Tidak menjawab soal (Skor 0)
--	--	--	-----------------------------------

Lampiran 05



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

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B. 1785/Un.10.8/D1/TL.00/04/2021 Semarang, 07 Mei 2021
 Lamp : Proposal Skripsi
 Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
 Kepala Sekolah MAN 2 Ngawi.
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Maulida Ridani
 NIM : 1708076025
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia.
 Judul Skripsi : Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa MAN 2
 Ngawi Pada Materi Hukum Dasar Kimia

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan,

Wakil Dekan I

Samianto

Tembusan Yth.

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

Lampiran 06

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL LITERASI SAINS
HUKUM DASAR KIMIA**

Mata Pelajaran : Hukum Dasar Kimia
 Jenjang Pendidikan : MA/SMA
 Kelas/Semester : X MIA/ Genap
 Peneliti : Maulida Ridani
 Tanggal Validasi : 28 Mei 2021
 Validator : Lis Setiyo Ningrum, M. Pd.

Petunjuk validasi instrumen ketrampilan berpikir kritis:

- Mohon beri tanda (√) pada kolom 1,2,3 dan 4
- Mohon diberikan komentar / saran pada tempat yang telah disediakan

NO	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian antara standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan instrumen penilaian			√	
2	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan indikator literasi sains			√	
3	Penggunaan indikator literasi sains			√	
4	Pengembangan instrumen literasi sains pada instrumen penilaian			√	
5	Penggunaan kriteria skoring				√
6	Keterbacaan instrumen penilaian literasi sains			√	

7	Kelengkapan instrumen penilaian (kisi-kisi, butir soal, jawaban dan pedoman penskoran)				√
---	--	--	--	--	---

Komentar / saran:

Perbaiki yang sudah diperbaiki

Kesimpulan:

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

1. Kurang baik, belum dapat digunakan karena masih banyak revisi
2. Cukup baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Baik, dapat digunakan tanpa revisi

Semarang, 24 Mei 2021

Validator

Lis Setiyo Ningrum, M.Pd

Lampiran 07

Hasil Analisis Uji Validitas dan Realibitas Soal Tes Literasi Sains

NO	NAMA RESPONDEN	JAWABAN RESPONDEN																		TOTAL		
		1			2			3			4			5			6					
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
SKOR MAKSIMAL		3	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5
1	PGS	3	1	2	3	5	3	5	0	1	4	3	5	1	5	2	5	3	2	5	51	
2	NAS	5	0	0	0	5	5	0	5	0	0	0	5	5	5	0	5	4	5	4	5	49
3	IZ	3	0	5	0	0	3	1	5	0	0	5	5	5	5	5	3	2	5	5	52	
4	NDA	5	3	5	3	3	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	3	5	4	4	77	
5	KM	1	0	0	0	0	5	3	5	0	3	5	5	5	0	0	0	0	4	4	41	
6	DAP	5	2	2	2	3	5	1	5	2	3	1	3	2	2	2	0	4	5	4	49	
7	GR	5	0	5	0	5	3	0	0	0	0	4	5	5	4	5	0	2	5	4	48	
8	SAA	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	87	
9	DFA	4	4	5	4	0	0	0	0	4	0	0	5	0	0	5	0	2	5	5	38	
10	FR	5	3	3	3	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	3	5	2	5	5	75	
11	UTZA	1	0	0	0	5	5	0	0	0	0	2	0	5	0	0	5	4	3	3	30	
12	NPA	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	5	3	3	25	
13	ATL	5	3	5	3	5	4	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	0	3	7	75	
14	NAS	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	3	2	5	2	83	
15	QJ	5	0	0	0	5	3	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	2	3	3	26	
16	AF	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	2	3	3	20	
17	IIF	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	2	3	3	21	
18	NW	5	2	2	2	5	4	3	1	2	3	4	5	5	5	2	5	2	1	5	58	
19	NY	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	7	
20	NM	5	1	5	1	5	5	5	5	1	4	5	5	5	5	5	5	3	7	7	70	
21	ZNDW	5	5	5	5	5	5	4	5	5	1	2	5	4	1	5	0	0	3	5	66	
22	SW	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5	5	86	
23	DANA	5	3	0	3	5	4	5	3	4	5	5	5	5	5	0	0	3	5	5	60	
24	MSW	5	0	0	0	5	5	5	5	0	4	5	5	5	5	0	5	4	3	5	61	
25	IS	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	3	2	2	20	
26	OSP	0	0	0	0	5	3	5	5	0	4	5	1	2	5	0	3	0	3	4	41	
27	KAA	2	0	5	0	5	5	5	0	0	0	5	5	5	5	5	5	2	3	5	57	
28	DAN	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	3	3	23	
29	DP	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	18	
30	KN	5	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	5	5	5	3	4	2	4	4	68	

VALIDITAS	r hitung	0,627	0,741	0,736	0,741	0,568	0,532	0,72	0,703	0,741	0,752	0,757	0,417	0,853	0,802	0,736	0,134	0,249	0,222
	r tabel (1%)	0,399	0,389	0,389	0,399	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389
	Keterangan	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	INVALID	INVALID	INVALID
RELIABILITAS	Cronbach's Alpha	0,907																	
	Keterangan	RELIABEL																	

Lampiran 08

Hasil Analisis Soal Tes Literasi Sains

NO	NAMA RESPONDEN	JAWABAN RESPONDEN															TOTAL	NILAI (%)	KRITERIA
		1			2			3			4			5					
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
1	SKOR MAKSIMAL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	19	25	Kurang sekali
2	DFAS	0	2	5	5	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	24	32	Kurang sekali
3	KCM	5	0	2	5	0	3	0	1	3	0	0	4	0	0	1	41	55	Kurang
4	AKN	5	3	5	5	0	3	0	5	5	0	0	5	0	0	5	11	15	Kurang sekali
5	HNR	4	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	48	Kurang sekali
6	KM	5	2	3	5	0	3	0	0	3	0	0	5	5	5	0	62	83	Baik
7	STK	5	2	5	5	5	4	5	5	3	5	3	5	3	5	0	28	37	Kurang sekali
8	MN	5	1	5	5	0	5	0	0	2	0	0	4	0	0	1	30	40	Kurang sekali
9	WP	5	0	3	5	0	3	0	0	4	0	0	5	0	0	5	20	27	Kurang sekali
10	NAP	5	2	2	5	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	66	88	Sangat baik
11	DHM	5	3	3	5	4	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	24	32	Kurang sekali
12	DAW	0	0	3	5	3	0	0	0	1	0	0	1	3	3	5	65	87	Sangat baik
13	AP	5	4	5	5	5	5	2	5	3	3	5	5	5	5	3	45	60	Kurang
14	RAH	5	3	5	5	0	3	0	5	5	0	1	3	5	0	5	39	52	Kurang sekali
15	LL	5	3	3	5	0	5	0	5	2	0	1	0	5	0	5	27	36	Kurang sekali
16	RAGR	5	1	4	5	0	5	0	0	2	0	0	5	0	0	0	29	39	Kurang sekali
17	KA	0	0	0	5	0	0	0	5	4	0	0	5	0	5	5	59	79	Baik
18	RKF	5	0	5	5	5	4	5	5	5	3	1	5	5	5	1	51	68	Cukup
19	KNR	5	4	5	5	5	3	5	0	5	3	5	5	0	0	1	32	43	Kurang sekali
20	AI	5	0	5	5	0	0	0	5	1	0	0	5	5	0	1	26	35	Kurang sekali
21	ECR	5	3	5	5	0	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	57	76	Baik
22	RLM	5	2	5	5	4	3	3	5	1	3	4	2	5	5	5	31	41	Kurang sekali
23	FGP	5	3	5	5	0	3	0	0	5	0	0	5	0	0	0	58	77	Baik
24	AI	5	3	5	5	5	3	5	5	3	3	1	5	0	5	5	41	54	Kurang sekali
25	EAL	5	3	5	5	0	3	0	0	5	0	0	5	0	0	0	36	48	Kurang sekali
26	NWM	5	3	5	5	0	3	0	0	5	0	0	5	0	0	5	26	35	Kurang sekali
27	NS	5	3	5	5	0	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	31	41	Kurang sekali
28	IN	5	3	5	5	0	3	0	0	5	0	0	5	0	0	0	54	72	Cukup
29	NKM	5	1	5	5	0	5	3	5	4	2	5	5	5	0	4	44	59	Kurang
30	DM	5	1	2	5	5	3	3	0	5	0	5	5	0	0	5	5	36	Kurang sekali
31	MR	5	3	5	5	0	3	0	0	5	0	0	5	0	0	0	57	76	Baik
32	IFIP	5	5	5	5	0	5	5	5	5	1	0	5	5	5	1	31	41	Kurang sekali
33	FSR	5	0	3	5	5	0	0	5	5	0	0	5	0	0	3	45	60	Kurang
34	DAR	1	3	5	5	1	3	3	5	5	0	0	5	5	1	3	28	37	Kurang sekali
35	MAW	5	0	3	5	0	3	0	0	2	0	0	5	0	0	5	29	39	Kurang sekali
36	RAP	5	0	4	5	0	3	0	0	2	0	0	5	0	0	5	58	77	Baik
37	RAM	5	2	5	5	5	5	5	5	0	5	0	5	5	5	1	35	47	Kurang sekali
38	JAP	5	1	3	5	1	3	3	0	4	0	0	5	0	0	5	40	53	Kurang sekali
39	FF	5	0	5	5	0	5	0	5	5	0	0	5	0	0	5	35	47	Kurang sekali
40	POP	5	3	5	5	0	3	0	0	4	0	0	5	0	0	5	33	44	Kurang sekali
41	TA	5	5	5	5	0	3	0	0	3	0	0	5	0	0	4	22	29	Kurang sekali
42	NUR	0	0	5	5	0	5	0	0	4	0	0	3	0	0	0	33	44	Kurang sekali
43	RA	5	5	5	5	0	5	0	0	3	0	0	5	0	0	0	46	61	Cukup
44	ZGA	5	0	5	5	5	3	0	0	5	0	0	5	5	5	3			

Lampiran 09

Hasil Analisis Masing-Masing Aspek

ASPEK KOMPETENSI			ASPEK KONTEKS			TINGKAT KDGNITF			KRITERIA		
i	ii	iii	PERSONAL	LOKAL	GLOBAL	BENDAH	SEDANG	TINGGI	Keterangan	Jumlah	Jumlah (%)
12	7	0	5	7	7	5	2	12	Sangat baik	2	4,65116279
12	14	15	10	3	11	10	1	10	Baik	6	13,95148884
18	16	10	15	8	18	10	12	15	Cukup	7	15,07076419
11	0	0	0	2	0	0	0	2	Kurang	4	9,30232558
15	19	5	15	10	11	15	7	11	Kurang sekali	28	65,1162791
30	21	20	18	15	29	21	22	15			
16	17	0	10	7	11	10	1	12			
13	20	0	10	8	12	10	0	12			
14	9	0	10	4	6	10	2	5			
29	26	19	18	20	28	23	22	18			
8	10	6	8	14	2	8	6	10			
26	26	20	18	22	25	25	24	16			
18	24	8	10	18	17	15	9	18			
16	22	6	10	16	13	15	9	10			
15	17	0	10	5	12	10	1	11			
5	14	10	10	5	14	5	10	14			
28	24	18	18	16	25	23	16	16			
32	17	10	13	15	23	18	14	16			
15	12	5	10	11	11	15	5	12			
18	11	0	10	8	8	10	3	10			
24	22	17	16	18	23	16	19	19			
18	16	0	10	8	13	10	3	15			
31	19	16	18	18	22	18	19	18			
18	16	0	10	8	13	10	3	15			
18	21	0	10	13	13	10	3	20			
18	11	0	10	8	8	10	3	10			
18	16	0	10	8	13	10	3	15			
24	28	10	12	15	27	20	11	18			
19	21	10	10	13	21	13	11	17			
18	21	0	10	13	13	10	3	20			
31	26	10	16	16	25	21	15	16			
13	8	10	10	11	10	10	10	11			
20	24	7	7	17	21	14	10	18			
13	18	0	10	8	10	10	0	15			
14	18	0	10	9	10	10	0	16			
27	26	15	15	18	25	20	17	16			
20	20	1	10	10	15	13	2	17			
15	25	5	10	10	20	10	5	20			
18	20	0	10	13	12	10	3	19			
18	18	0	10	12	11	10	5	15			
10	17	0	10	8	8	8	6	12			
10	17	0	10	8	8	8	6	12			
20	18	0	10	10	13	10	5	13			
15	24	10	15	18	13	15	10	18			
TOTAL	791	779	245	491	493	646	547	327			623
Nilai (%)	61,31783	72,46512	28,48887	57,09302	55,85047	50,07752	50,88372	30,4186			57,65349
RATA-RATA		54,08043028			51,00330593			46,41860465			

*Lampiran 10***Transkrip Hasil Wawancara Siswa**

1. Kode Subjek : DHM
Kategori : Sangat Baik
Waktu : Minggu, 6 Juni 2021
Media : WhatsApp
(P: Peneliti, R: Partisipan)

- P: “Berdasarkan soal tes nomor satu yakni wacana yang berjudul korosi pada rel kereta api. Menurut Adek apa yang dimaksud dengan hukum kekekalan massa?”
- R: “Suatu hukum yang menyatakan massa dari suatu sistem tertutup akan konstan walaupun terjadi beragam jenis bagian di dalam sistem tersebut.”
- P: “Oke jadi ketika ada suatu zat bereaksi di sistem tertutup, massa zat sebelum dan sesudah reaksi akan sama ya. Nah, berdasarkan wacana di soal nomor satu, massa besi sesudah korosi lebih besar itu gimana ya? Gak sesuai sama hukum kekekalan massa dong?”
- R: “Karena di sistem terbuka kak besinya bereaksi sama air sama oksigen.”
- P: “Lanjut coba dong Adek kasi contoh masing-masing 3 hal yang mempengaruhi terjadinya korosi dan hal yang mencegah korosi tersebut.”
- R: “Air dan kelembapan, elektrolit, permukaan yang tidak rata.”
- P: “Iya itu yang menyebabkan korosi. Terus yang mencegah korosi apa?”
- R: (Siswa tidak menjawab)
- P: “Kalo pagar biasanya diapain biar gak korosi?”
- R: “Dicat.”
- P: “Oke kita lanjut nomor dua yaitu wacana yang berjudul kualitas garam dalam negeri. Adek tau gak tentang hukum perbandingan tetap?”
- R: “Hukum yang menyatakan bahwa suatu senyawa kimia terdiri dari unsur-unsur dengan perbandingan massa yang selalu tepat sama.”
- P: “Itu maksudnya gimana, unsur-unsur yang perbandingannya selalu tepat sama?”
- R: (Siswa tidak menjawab)

- P: "Jadi di wacana tadi dijelaskan bahwa jenis garam ada berbagai macam. Ada garam indramayu, garam madura, ada juga garam impor. Garam rumusnya NaCl kalo kita hitung baik dari garam indramayu, madura, atau garam impor itu perbandingan massa antara Na dan Cl itu selalu tepat sama. Nah Adek juga sudah membuktikannya sendiri di nomor 2c dimana perbandingan garam antara garam indramayu dan impor itu perbandingannya sama yakni sebesar 1 : 1,54."
- R: "Iya kak."
- P: "Berdasarkan wacana tadi, cara untuk meningkatkan kualitas garam dalam negeri adalah dengan rekristalisasi. Adek tau gak apa itu rekristalisasi?"
- R: "Merupakan metode pemurnian garam dengan cara melarutkan garam dengan air panas kemudian diuapkan kembali. Sebelum diuapkan larutan garam perlu ditambahkan bahan pengikat pengotor sehingga ion-ion pengotor dapat dipisahkan dari garam."
- P: "Kita lanjut nomor tiga ya. Ada wacana yang berjudul hujan asam. Adek tau gak hujan asam itu apa?"
- R: "Disebabkan tingginya kadar Sulfur dioksida di udara."
- P: "Kandungan itu asalnya dari mana sih? Kok terlalu tinggi emang asalnya dari mana?"
- R: (Siswa tidak menjawab)
- P: "Jadi sumbernya bisa dari kendaraan bermotor ya, jadi kalo Adek naik motor terus liat ada truk, bis, atau ada limbah industri itu asapnya mengandung emisi gas-gas yang menyebabkan efek hujan asam yang bisa menyebabkan banyak objek yang rusak seperti bangunan, monumen, kendaraan juga bisa rusak akibat kandungan asam ini."
- R: "Iya."
- P: "Salah satu penyebab hujan asam tadi sulfur ya Dek, ketika sulfur dan oksigen bereaksi akan membentuk dua jenis senyawa. Bagaimanakah reaksi yang terjadi?"
- R: (Siswa tidak menjawab)
- P: "SO₂ sama apa?"
- R: "Nitrogen oksida?"
- P: "Bukan, ini pas tes kemarin jawaban kamu udah bener. Jadi ada SO₂ sama SO₃ gitu ya. Lanjut nomor 3b ini ada perhitungan tentang perhitungan antara belerang dan oksigen ya. Dalam senyawa I dan senyawa II. Jadi disini kita menerapkan hukum perbandingan volume. Pertanyaannya nomor 3b kamu menjawabnya udah bener 1:5 dan 1:1 ini mengerjakan sendiri atau lihat di internet?"

- R: "Sebagian cari di internet sebagian saya sendiri."
- P: "Oke lanjut nomor 3c. Coba Adek jelaskan penyebab hujan asam, dampak bagi kesehatan, dampak bagi lingkungan, dan kontribusi Adek untuk dapat mengurangi dampak yang diakibatkan hujan asam!"
- R: "Hujan asam memiliki kandungan pH di bawah kadar normal. Asamnya hujan disebabkan adanya kandungan karbondioksida yang larut dengan air hujan dan memiliki bentuk sebagai asam lemah. Dampak hujan asam bagi kesehatan yaitu kandungan sulfur dioksida di udara bisa menyebabkan masalah paru-paru seperti asma dan bronkitis. Dampak hujan asam bagi lingkungan yaitu membuat tanah menjadi tandus dan mematikan organisme kecil atau mikroorganisme yang ada di dalam tanah. Kontribusi saya sebagai siswa untuk dapat mengurangi dampak yang diakibatkan hujan asam yaitu dengan membatasi penggunaan bahan bakar fosil."
- P: "Hubungannya penggunaan bahan bakar fosil sama mengurangi dampak hujan asam apa Dek?"
- R: "Penggunaan kendaraan bermotor bisa menyebabkan hujan asam."
- P: "Baik, kita lanjut nomor 4 ya. Nomor 4 ada emis gas metana. Ini ada kaitannya juga sama hujan asam. Jadi emisi gas metana itu menyebabkan pemanasan global. Pertanyaan nomor 4a gambarkan reaksi gas metana dengan gas oksigen secara simbolik dan makroskopik, apakah sebelum dan sesudah reaksi terjadi perubahan atom? Dari hasil tes jawabannya udah bener tapi ini baru reaksi simbolik, reaksi makroskopiknya belum?"
- R: "Gak bisa kak hehe."
- P: "Kita lanjut nomor 4b gas metana yang bereaksi dengan oksigen di udara membentuk karbon dioksida dan air. Jika 4L gas metana dibakar habis dengan gas oksigen pada suhu dan tekanan yang sama maka berapakah volume gas CO₂ yang dihasilkan? Nah ini jawaban Adek udah bener ya jadi kita tinggal membandingkan koefisien dari reaksi yang terjadi kemudian karena perbandingan koefisien adalah perbandingan volume, maka kalo kita tau koefisien dari reaksi kita bakal tau volumenya."
- R: "Iya kak."
- P: "Kita lanjut nomor 4c gimana kontribusi Adek untuk mengurangi emisi gas metana?"
- R: "Matikan lampu yang tidak digunakan, membiasakan membawa tempat minum sendiri, memanfaatkan sinar matahari untuk mengeringkan baju."

- P: "Oke lagi-lagi berkaitan sama hemat energi ya. Baik kita lanjut ke nomor 5a pada nomor 5a ada wacana mengenai pencemaran nutrisi. Adek tau gak pencemaran nutrisi itu apa?"
- R: "Kandungan nitrogen yang terlalu tinggi pada perairan."
- P: "Iya, kalo kandungan nitrogen terlalu tinggi pada perairan kita-kira akibatnya apa ya?"
- R: "Akibatnya ikan atau spesies air lain akan sulit hidup dalam kondisi minim oksigen. Kondisi ini dikenal dengan istilah eutrofikasi."
- P: "Iya bener. Jadi kalo nelayan itu kan pengennya ikannya cepat gede biar cepat panen. Nah pemberian pakan yang banyak membuat pakan tidak habis dan akhirnya mengendap di dasar perairan. Pakan yang mengandung banyak nutrisi ini akan menutrisi tumbuhan yang ada di perairan sehingga mereka tumbuh subur dan lebat. Pertumbuhan tumbuhan yang Pesat dan banyak ini menyerap oksigen di perairan sehingga ikan kekurangan oksigen dan dapat berakibat mati. Jadi segala sesuatu yang kita pakai itu ga boleh berlebihan. Selalu ada kadarnya."
- R: "Iya kak."
- P: "Oke ini nomor 5a 5b Adek udah bener. Baik cukup ya Adek makasih banyak atas waktunya."

2. Kode Subjek : RKF
 Kategori : Baik
 Waktu : Jumat, 4 Juni 2021
 Media : WhatsApp
 (P: Peneliti, R: Partisipan)

- P: "Pada nomor satu ada wacana mengenai peristiwa korosi pada rel kereta api. Pertanyaan pertama, Adek tau gak apa itu hukum kekekalan massa?"
- R: "Hukum kekekalan massa atau dikenal juga sebagai hukum Lomonosov-Lavoisier adalah suatu hukum yang menyatakan massa dari suatu sistem tertutup akan konstan walaupun terjadi beragam jenis bagian di dalam sistem tersebut."
- P: "Bagaimana hukum kekekalan massa menjelaskan peristiwa korosi pada rel kereta api tadi, kalo massa rel sesudah reaksi lebih besar?"
- R: "Gak tau kak."
- P: "Berikan masing-masing 3 hal yang mempengaruhi terjadinya korosi pada rel kereta api dan upaya untuk mencegah terjadinya korosi tersebut!"

- R: "Hal-hal yang mempengaruhi terjadinya korosi: air, kelembapan udara, elektrolit. Upaya untuk mencegah terjadinya korosi: pengecatan, pelumuran oli, tin plating."
- P: "Selanjutnya kita ke nomor 2. Apa yang Adek tau tentang hukum perbandingan tetap?"
- R: "Hukum yang menyatakan bahwa suatu senyawa kimia terdiri dari unsur-unsur dengan perbandingan massa yang selalu tepat sama."
- P: "Oke kita lanjut ke nomor 2b ini jawaban Adek udah bener ya hasil perbandingan masing-garam sama yakni 1 : 1,5. Kita lanjut ke nomor 2c Adek tau gimana cara proses rekristalisasi?"
- R: "Cara perebusan air garam yang dilakukan untuk memisahkan asam dan kapur yang terkandung dalam garam. Saat proses perebusan, kandungan asam akan menguap sedangkan kandungan kapur akan mengeras dalam panci. Garam hasil rekristalisasi akan tampak lebih putih dan bersih dibandingkan dengan garam baru panen yang belum dilakukan rekristalisasi. Hal ini mengakibatkan peningkatan kadar NaCl yang sangat signifikan yakni mencapai 94-98 dari yang sebelumnya hanya sekitar 80-85. Dengan kadar NaCl yang cukup tinggi dan sudah mencapai target kadar NaCl SNI."
- P: "Lanjut nomor 2 ada wacana mengenai hujan asam. Adek tau gak hujan asam itu apa?"
- R: "Gak tau kak."
- P: "Oke in tapi jawaban kamu di nomor 2a dan 2b sudah bener. Kita lanjut nomor 2c Jelaskan penyebab hujan asam, dampak bagi kesehatan, dampak bagi lingkungan, dan kontribusi Adek sebagai siswa untuk dapat mengurangi dampak yang diakibatkan hujan asam tersebut!"
- R: "Penyebab hujan asam disebabkan karena kandungan karbondioksida atau CO_2 yang larut dengan air hujan itu dan memiliki bentuk sebagai asam lemah. Hujan asam terjadi ketika sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x) di atmosfer setelah diangkut oleh angin atau arus udara. Dampak bagi kesehatan bisa menyebabkan masalah paru-paru seperti asma dan bronkitis. Dampak bagi Lingkungan akan menyebabkan peningkatan kandungan logam di air hingga tanah. Logam sangat berbahaya dan bisa mencemari lingkungan karena sifat toksik. Kontribusi saya untuk mengurangi dampak hujan asam: memilih bahan bakar, melakukan 3R, reboisasi, pengendalian pencemaran lingkungan."

- P: "Selanjutnya nomer 4 ada wacana mengenai emisi gas metana. Adek tau gak gimana reaksi gas metana dengan gas oksigen secara makroskopik maupun simbolik?"
- R: "Yang secara makroskopik gak tau kak. Aku nulisnya secara simbolik."
- P: "Selanjutnya nomer 4b ini Adek jawabannya salah ya. Selanjutnya nomer 4c bagaimana langkah praktis Adek untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana?"
- R: "Beralih dengan menggunakan pupuk yang mengandung sulfat, memberikan daun-daun hijau sebagai makanan hewan ternak, memanfaatkan bakteri metanotrof."
- P: "Selanjutnya nomor 5a dan 5b Adek sudah benar ya, kita ke nomer 5c Adek tau gak pencemaran nutrisi itu apa?"
- R: "Gak tau kak."
- P: "Oke Dek sudah selesai wawancaranya. Makasih ya atas waktunya."

3. Kode Subjek : ZGA
 Kategori : Cukup
 Waktu : Jumat, 4 Juni 2021
 Media : WhatsApp

(P: Peneliti, R: Partisipan)

- P: "Kita ke nomor satu ya. Ada wacana mengenai korosi rel kereta api. Pertanyaan pertama Adek tau gak apa yang dimaksud dengan hukum kekekalan massa?"
- R: "Suatu hukum yang menyatakan massa dari suatu sistem tertutup akan konstan walaupun terjadi beragam jenis bagian di dalam sistem tersebut."
- P: "Selanjutnya nomor 1b bagaimana hukum kekekalan massa menjelaskan peristiwa korosi pada rel kereta api, jika besi setelah berkarat massanya jauh lebih besar?"
- R: "Gak tau aku kak."
- P: "Baik kita lanjut nomer 1c berikan masing-masing tiga hal yang mempengaruhi terjadinya korosi dan upaya untuk mencegah terjadinya korosi tersebut!"
- R: "Yang mempengaruhi terjadinya korosi oksigen, uap air, aliran listrik, pH dan alkalinitas. Upaya Mencegah terjadinya korosi: pengecatan, pelumuran oli atau gemuk, tin plating, pembalutan dengan plastik, pelapisan dengan krom."

- P: "Selanjutnya kita ke nomor 2. Apa yang Adek tau tentang hukum perbandingan tetap"
- R: "Hukum yang menyatakan bahwa suatu senyawa kimia terdiri dari unsur-unsur dengan perbandingan massa yang selalu tepat sama."
- P: "Ini bisa kasi contoh gak dek, contoh nya gimana?"
- R: "Gak tau."
- P: "Oke kita lanjut ke nomor 1b berapakah perbandingan Natrium dan Klorin dalam masing-masing garam yang beredar dalam negeri tersebut? Ini jawaban kamu udah bener. Tapi ini kalo suruh ngerjain lagi bisa gak, tolong dong dijelasin lagi hasil pekerjaanya!"
- R: "Gak bisa."
- P: "Kita lanjut nomor 2 ada wacana mengenai kualitas garam dalam negeri. Jadi kualitas garam dalam negeri itu kurang sehingga pemerintah memutuskan untuk mengimpor garam. Salah satu cara meningkatkan kualitas garam dalam negeri bisa dengan rekristalisasi. Adek tau gak apa itu rekristalisasi?"
- R: "Pemurnian garam dengan cara melarutkan garam dengan air panas kemudian diuapkan kembali."
- P: "Garamnya biar apa?"
- R: "Biar gak kotor."
- P: "Iya benar jadi proses itu untuk membersihkan garam dari kotoran agar garamnya lebih murni, kalo lebih murni kualitasnya jadi lebih bagus, kalo lebih bagus kita tidak perlu impor lagi karena kualitas garam kita udah bagus. Untuk tahapan proses rekristalisasi ini kamu udah bener ya."
- R: "Iya."
- P: "Kita lanjut ke 3a tapi ini kamu kosong. Jadi kita ke 3b tentang hujan asam. Adek tau hujan asam gak?"
- R: "Adanya kandungan karbondioksida yang larut dengan air hujan."
- P: "Oke kita lanjut ke nomor 3b kamu perbandingannya salah ya. kita lanjut ke 3c coba jelaskan penyebab hujan asam, dampak bagi kesehatan, dampak bagi lingkungan, dan kontribusi Adek untuk dapat mengurangi dampak yang diakibatkan hujan asam tersebut!"
- R: "Adanya kandungan karbondioksida yang larut dengan air hujan dan memiliki bentuk sebagai asam lemah. Dampak bagi kesehatan: dapat menyebabkan polusi udara yang menyebabkan penyakit paru-paru, pneumonia dan emfisema. Dampak bagi lingkungan: peningkatan kandungan logam di air hingga tanah. logam sangat berbahaya dan bisa mencemari lingkungan karena sifat toksik. Mengurangi dampak yang diakibatkan hujan asam sebagai siswa: Reboisasi, melakukan reduce, reuse, dan recycle terhadap sampah plastik."

- P: "Itu ada reboisasi, kamu tau gak reboisasi itu apa?"
- R: "Penanaman kembali."
- P: "Kenapa kalo kita menanam kembali, menanam pohon bisa mengurangi hujan asam, hubungannya dimana?"
- R: "Gak tau kak."
- P: "Baik kita lanjut nomer 4 ada wacana mengenai gas metana. Ini Adek nomor 4a dan 4b kosong, lanjut ke nomor 4c bagaimana langkah praktis Anda sebagai seorang siswa untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana?"
- R: "Beralih dengan menggunakan pupuk yang mengandung sulfat, memberikan daun-daun hijau sebagai makanan hewan ternak, memanfaatkan bakteri metanotrof."
- P: "Baik kita lanjut ke nomor 5 ada wacana mengenai pencemaran nutrisi. Pada soal pertama ini Adek pada reaksinya udah setara belum?"
- R: "Setara."
- P: "Udah bisa cara menyetarakan reaksi?"
- R: "Belum tapi agak paham sih."
- P: "Oke kita lanjut nomor 5b jawaban Adek udah bener ya. Baik kita ke soal terakhir. Tadi kan ada wacana mengenai pencemaran nutrisi, kok bisa ya padahal kan nutrisi itu baik. Kok bisa ada namanya pencemaran nutrisi. Adek tau gak pencemaran nutrisi itu apa?"
- R: "Lupa."
- P: "Oke Adek udah selesai wawancaranya. Makasih ya udah bantu mbak."

4. Kode Subjek : DM
 Kategori : Kurang
 Waktu : Minggu, 6 Juni 2021
 Media : WhatsApp
 (P: Peneliti, R: Partisipan)

- P: "Kita ke nomor satu ya. Ada wacana mengenai korosi rel kereta api. Pertanyaan pertama Adek tau gak apa yang dimaksud dengan hukum kekekalan massa?"
- R: "Suatu hukum yang menyatakan massa dari suatu sistem tertutup akan konstan meskipun terjadi berbagai macam proses di dalam sistem tersebut."
- P: "Itu tadi kalo kasusnya korosi kereta api, kenapa kok massa setelah korosi jadi lebih besar ya. Padahal kalo sesuai hukum kekekalan massa harusnya konstan?"

- R: "Karena ada prosesnya tadi mbak. Karena kena air tadi trus jadi ada coklat-coklatnya."
- P: "Reaksi korosinya gimana dek?"
- R: "Gak tau kak."
- P: "Lanjut nomor 1c berikan masing-masing 3 hal yang mempengaruhi terjadinya korosi pada rel kereta api dan upaya untuk mencegah terjadinya korosi tersebut!"
- R: "Cuma tak tulis satu. Solusinya dengan melapisi dengan logam lain."
- P: "Kalo solusi lain apa? Besi di pagar biasanya diapain biar gak korosi?"
- R: "Dicat."
- P: "Kita lanjut ke nomor 2a bagaimana Proust menjelaskan hukum perbandingan tetap?"
- R: "Hukum yang menyatakan bahwa suatu senyawa kimia terdiri dari unsur-unsur dengan perbandingan massa yang selalu tetap sama."
- P: "Itu maksudnya gimana. Kok tetap sama?"
- R: "Kayak yang garam itu gak sih kak? Itu kan ada berbagai jenis garam. Ada dari indramayu, impor, madura terus masing-masing garam tadi perbandingan masa natrium sama klorida nya sama."
- P: "Kita lanjut nomor 2b ini kamu udah bener ya hasil perbandingannya 1 : 1,5. Oke lanjut nomor 2c salah satu cara meningkatkan kualitas garam agar sesuai SNI bisa dengan melakukan rekristalisasi. Adek tau gak rekristalisasi itu apa?"
- R: "Kayak dijemur ulang itu gak sih kak? Jadi dilarutkan lagi terus dikristalkan lagi."
- P: "Oke ini tahapan rekristalisasinya dari jawaban kamu juga udah bener."
- R: "Iya kak."
- P: "Kita lanjut nomor 3 ada wacana mengenai hujan asam. Kamu tau gak hujan asam itu apa?"
- R: "Tau, yang bikin patung mengikis itu kak. Yang dari polusi pabrik itu kan. Kandungannya kalo kena hujan jadi gak bagus buat benda-benda."
- P: "Oke kita lanjut. Pertanyaan 3a, ketika sulfur dan oksigen bereaksi akan membentuk dua jenis senyawa. Bagaimanakah reaksi yang terjadi?"
- R: "SO₂ aja kak taunya."
- P: "Oke lanjut nomor 4b kamu jawabnya udah bener. Tinggal kita bandingkan koefisiennya karena perbandingan koefisien sama dengan perbandingan volume."
- R: "Iya kak."

- P: "Kita lanjut nomor 4c, bagaimana langkah praktis Anda sebagai seorang siswa untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana?"
- R: "Memanfaatkan bakteri metanotrof. Kayak yang di lautan itu lo kak itu kan ada mikroorganisme yang mengurai bahan organik. Memberikan daun-daun hijau sebagai makanan hewan ternak. Kan sekarang kayak ada makanan yang senyawanya bikin kotoran hewan lebih tinggi gas metana. Kalo pake daun-daun hijau kan lebih sehat. Beralih menggunakan pupuk organik. Soalnya nanti kalo pake puput non organik sisa pupuk yang mengalir di perairan gak bagus buat organisme yang ada di air."
- P: "Lanjut nomor 5a ada wacana tentang pencemaran nutrisi. Kita ke 5c menurut Adek kenapa terjadi pencemaran nutrisi pada suatu perairan."
- R: "Itu petambaknya kurang edukasi mungkin kak. Berapa kalo ikannya segini, tambaknya seluas ini, trus makanannya kandungannya segini harus diberi berapa kilo dan berapa kali. Maksudnya gak boleh terlalu sembarangan asal dikasih. Mungkin dari manusianya juga kak sampah itu."
- P: "Oke udah selesai Adek, kamu jawaban literasinya bagus, tapi dari hasil tes kamu termasuk kurang. Mungkin karena kamu mengerjakannya terburu-buru ya."
- R: "Iya kak itu aku ngerjainnya habis pulang sekolah bimbingan olimpiade aku olimpiadanya di biologi dan kurang suka di kimia. Kayak cukup tau aja kak gak terlalu ngerti."
- P: "Oke makasih banyak atas waktunya Dek."

5. Kode Subjek : NUR
 Kategori : Sangat kurang
 Waktu : Minggu, 6 Juni 2021
 Media : WhatsApp
 (P: Peneliti, R: Partisipan)

- P: "Pada nomor satu ada wacana mengenai peristiwa korosi pada rel kereta api. Pertanyaan pertama, Adek tau gak apa itu hukum kekekalan massa?"
- R: "Hukum kekekalan massa merupakan massa yang dapat diubah menjadi energi"
- P: "Itu maksudnya gimana, dapat dirubah jadi energi?"
- R: "Gak paham kak."
- P: "Jadi hukum kekekalan massa menyatakan bahwa pada sistem tertutup, massa zat sebelum reaksi dan sesudah reaksi adalah sama.

Nah tapi pada peristiwa korosi tadi massa besi yang korosi menjadi lebih besar, itu gimana menurut Adek?"

- R: "Gak tau kak."
- P: "Oke kita lanjut aja ke nomor 1c berikan masing-masing 3 hal yang mempengaruhi terjadinya korosi dan upaya pencegahannya!"
- R: "Faktor internal: kemurnian bahan, bentuk bahan dan struktur bahan. Faktor eksternal: kelembapan, keberadaan zat kimia, temperatur. Pencegahan: pengecatan, pelumuran oli, tin plating."
- P: "Oke jawabannya udah bener ya. Kita lanjut nomor 2 di soal ada wacana mengenai kualitas garam dalam negeri. Indonesia mengimpor garam karena kualitas garam dalam negeri tidak memenuhi standar. Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas garam tersebut adalah dengan melakukan rekristalisasi. Adek tau gak apa itu rekristalisasi?"
- R: "Gak tau kak."
- P: "Baik, ini selanjutnya nomor 2a dan 2b kamu kosong ini kenapa?"
- R: "Karena itu suruh kirim file kak, terus ada hitungannya. Aku waktu itu pas lagi di rumah saudara kak."
- P: "Oke kita lanjut nomor 2a bagaimana Proust menjelaskan hukum perbandingan tetap?"
- R: "Pembuatan tiap senyawa kimia memiliki komposisi dengan perbandingan bahan-bahan penyusun yang tetap."
- P: "Kita lanjut nomor 3 ada wacana mengenai hujan asam. Adek tau hujan asam gak?"
- R: "Hujan yang menyebabkan besi-besi korosi kak."
- P: "Oke, kita ke pertanyaan 1a dan 1b Adek kosongin jadi nilainya gak ada ya."
- R: "Iya."
- P: "Lanjut nomor 3c jelaskan penyebab hujan asam, dampak bagi kesehatan, dampak bagi lingkungan, dan kontribusi Adek untuk dapat mengurangi dampak yang diakibatkan hujan asam tersebut!"
- R: "Dampak bagi kesehatan: penyakit jantung, kanker paru-paru, penyakit saluran pernapasan akut, sakit kepala, iritasi mata. Dampak bagi lingkungan: besi mudah ter korosi, meningkatnya kandungan logam di air hingga tanah. Kontribusi mengurangi dampak hujan asam: melakukan 3R, pemilihan bahan bakar, reboisasi, melakukan pengendalian pencemaran lingkungan."
- P: "Oke, tapi mbak mau nanya nih. Apa hubungannya reboisasi sama mengurangi dampak hujan asam?"

- R: "Kan kalo asap-asap gitu kalo banyak tumbuhan bisa mengurangi kak. Tumbuhan iku menghasilkan oksigen, terus udara di sekitar jadi bersih gitu kak."
- P: "Oke kita lanjut nomor 4 ada wacana mengenai emisi gas metana. Ini nomor 4a sama 4b kamu kosong ya. Ini sebenarnya kalo kamu gak di rumah saudara kira-kira bisa gak ngerjain soal hitung-hitungan ini?"
- R: "Iya kak nanti biasanya aku lihat rumus terus tinggal masukkan angka-angkanya kak."
- P: "Baik kita lanjut nomor 4c bagaimana langkah praktis Adek sebagai seorang siswa untuk berkontribusi mengurangi emisi gas metana?"
- R: "Kurangi berkendara pribadi, kurangi sampah organik, hemat energi listrik."
- P: "Apa hubungannya hemat energi listrik sama mengurangi emisi gas metana?"
- R: "Gak tau kak."
- P: "lanjut nomor terakhir di wacana nomor lima tentang pencemaran nutrisi. Ini kamu kosong semua ya. Adek tau pencemaran nutrisi gak?"
- R: "Gak tau kak."
- P: "Oke makasih banyak ya Dek atas waktunya."

*Lampiran 11***RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Maulida Ridani
2. Tempat & Tgl. Lahir : Ngawi, 15 Juli 1998
3. Alamat Rumah : Dusun Tempurejo, Desa Tempuran,
Kecamatan Paron, Kabupaten Ngawi,
Provinsi Jawa Timur
4. HP : 089504050501
5. E-mail : maulidaridani@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. MI FSM Tempurejo (2005-2011)
 - b. MTsN Paron (2011-2014)
 - c. SMAN 2 Ngawi (2014-2017)
 - d. UIN Walisongo Semarang (2017-2021)
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. Sertifikasi WPPE Pemasaran The Indonesian Capital Market Institute
 - b. Intensive Course Basic Program OXFORD Pare
 - c. English Training Grammar For Speaking ELFAST Pare
 - d. English Training Fundamental English ELFAST Pare
 - e. English Training Fun Pronunciation Class ELFAST Pare
 - f. Tamyiz 1 & 2 Kampung Arab Al Azhar Pare
 - g. Pelatihan HPLC, GC-MS, dan AAS di ITS

C. Prestasi Akademik

1. Moderator Webinar Nasional Investasi di Masa Pandemi KKN MMK DR UIN Walisongo Semarang 2020

Semarang, 19 Juni 2021



Maulida Ridani
NIM. 1708076025