

**Analisis Kemampuan Literasi Sains Terintegrasi Lingkungan
Hidup pada Siswa melalui Struktur PRO (*Premise-Reasoning-
Outcome*) pada Materi Larutan Elektrolit dan non Elektrolit**

SKRIPSI

Disusun untuk memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



PRAMITA CUCU MAWARNI

3315133601

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Analisis Kemampuan Literasi Sains Terintegrasi Lingkungan Hidup
pada Siswa melalui Struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*)
pada Materi Larutan Elektrolit dan non Elektrolit

NAMA : Pramita Cucu Mawarni
NO. REG : 3315133601

| | Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|------------------------|--|--------------|----------|
| Penanggung Jawab | | | 17/09/17 |
| Dekan | <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si.</u> NIP. 19671218 199303 1 005 | | 17/09/17 |
| Wakil Penanggung Jawab | | | 17/09/17 |
| Wakil Dekan I | <u>Dr. Muktiningsih N., M.Si.</u> NIP. 19640511 198903 2 001 | | 17/09/17 |
| Ketua | <u>Dr. Maria Paristlowati, M.Si.</u> NIP. 19671020 199203 2 001 | | 17/08/17 |
| Sekretaris | <u>Dr. Moersilah, M.Si.</u> NIP. 19580523 199703 2 001 | | 17/08/17 |
| Anggota Penguji | <u>Arif Rahman, M.Sc.</u> NIP. 19790216 200501 1 003 | | 17/08/17 |
| Pembimbing I | <u>Dr. Agung Purwanto, M.Si.</u> NIP. 19640202 199102 1 001 | | 17/08/17 |
| Pembimbing II | <u>Irma Ratna K., M.Sc., Tech.</u> NIP. 19721204 200501 2 001 | | 17/08/17 |

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 28 Juli 2017

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Pramita Cucu Mawarni
No. Registrasi : 3315133601
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Analisis Kemampuan Literasi Sains Terintegrasi Lingkungan Hidup pada Siswa melalui Struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) pada Materi Larutan Elektrolit dan non Elektrolit**" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.
2. Bukan merupakan duplikat, jiplakan, atau terjemahan karya tulis ilmiah yang pernah dibuat oleh orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bersedia mempertanggungjawabkan jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, 22 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan



Pramita Cucu Mawarni

NRM. 3315133601

MOTTO

“No matter how hard it is, no matter how hard it gets, I WILL TRY TO MAKE IT.”

LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya ucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua saya, Suprpto dan Nami. Berkat keduanya saya bisa mencapai di titik dimana saya berdiri sekarang ini. Terima kasih untuk selalu mendukung mimpi-mimpi saya, dan selalu percaya dengan apa yang selalu lakukan. Terima kasih kepada ketiga adik saya, Aprilia, Afifa, dan Hafidzah untuk semangatnya ketika saya lelah.

Terima kasih kepada Yuli Rahmawati M.Sc., Ph.D. salah satu dosen terbaik yang pernah ada. Saya menjadi berani bermimpi setinggi langit setelah mengenal Bu Yuli, karena walaupun saya jatuh, saya akan jatuh bersama bintang-bintang.

Terima kasih kepada Ibu Sri Widayah, guru kimia SMAN 105 Jakarta atas bimbingan serta kebaikan yang luar biasa. Terima kasih kepada siswa kelas X MIPA A dan B yang telah membantu saya menyelesaikan mata kuliah praktek mengajar dan skripsi dengan baik.

Terima kasih kepada teman-teman Pendidikan Kimia Bilingual 2013, terkhusus kepada; Chaeriyatun, Anna Rahmadianty, Galih P. Lestari, Sylvia Faustine, Ikrimah Desta, Rahmah Setiawati dan Elsa Mahardika.

Terima kasih kepada teman-teman *Youth Empowerment Alliance*, terkhusus kepada; Vika Zakiyatun Nisa, Salsabila N. Rizki, Imam Bukhori, Ardhika dan Ahmad Sofyan. Saya ucapkan terima kasih juga kepada *inner circle* saya di SMA dan SMP; *Ladies* dan *Fraternize* untuk 10 tahun pertemanan yang begitu indah.

ABSTRAK

PRAMITA CUCU MAWARNI. Analisis Kemampuan Literasi Sains Terintegrasi Lingkungan Hidup pada Siswa melalui Struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) pada Materi Elektrolit dan non Elektrolit. **Skripsi.** Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juli 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi berkaitan dengan literasi sains yang dimiliki oleh siswa dan menganalisis penggunaan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menjelaskan sesuatu secara saintifik pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Penelitian dilakukan di SMAN 105 Jakarta tahun ajaran 2016/2017. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MIPA A yang berjumlah 35 siswa yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Soal tes literasi sains digunakan sebagai instrumen, dilengkapi wawancara mendalam dan jurnal reflektif untuk menganalisis literasi sains siswa. Berdasarkan hasil soal tes literasi sains terdapat sekitar 14% dari keseluruhan siswa yang mampu menjawab soal hanya di Level 4. Terdapat 77% siswa yang mampu menjawab soal mencapai Level 5. Hanya 9% siswa yang mampu menjawab soal sampai level tertinggi, yaitu Level 6. Siswa juga sudah mampu melibatkan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) dalam setiap penjelasan mereka pada soal. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa sudah memiliki kemampuan literasi sains yang baik.

Kata Kunci: *Literasi Sains, Penjelasan Saintifik, Struktur PRO*

ABSTRACT

PRAMITA CUCU MAWARNI. Students' Literacy Analysis Integrated Environmental Science through PRO structure (Premise-Reasoning-Outcome) in Electrolyte and Non-Electrolyte Materials. Jakarta: Chemistry Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University, July 2017.

This study aims to obtain information related to the literacy of science and to analyze the use of PRO (Premise-Reasoning-Outcome) structures used to measure students' ability to explain something scientifically on electrolyte and non electrolyte materials integrated environmental education. This research uses descriptive qualitative method. The study was conducted at SMAN 105 Jakarta in the academic year 2016/2017. The subjects of the study were students of class X MIPA A which amounted to 35 students taken using purposive sampling technique. The science literacy test was used as an instrument, complemented by in-depth interviews and reflective journals to analyze students' science literacy. Based on the results of the science literacy test, there are about 14% of the students who are able to answer the questions only in Level 4. There are 77% of students who are able to answer the problem reaching Level 5. Only 9% of students are able to answer the problem to the highest level, ie Level 6. Students are also able to involve the PRO (Premise-Reasoning-Outcome) structure in their explanation of the problem. Based on this, it can be concluded that the students already have the ability of good science literacy.

Keywords: *Science Literacy, Scientific Explanation, PRO Structure*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat serta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kemampuan Literasi Sains Terintegrasi Lingkungan Hidup pada Siswa melalui Struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) pada Materi Elektrolit dan non Elektrolit”.

Selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang terkait. Sehubungan dengan hal tersebut, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dr. Agung Purwanto, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Irma Ratna K, M.Sc., Tech. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada;

1. Dr. Maria Paristiowati M.Si. selaku ketua program studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Jakarta.
2. Seluruh dosen Kimia Universitas Negeri Jakarta yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
3. Keluarga dan seluruh mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Negeri Jakarta angkatan 2013 yang telah memberikan dukungan.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan bagi dunia pendidikan.

Jakarta, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 5 |
| C. Fokus Penelitian | 5 |
| D. Pembatasan Masalah | 5 |
| E. Perumusan Masalah | 6 |
| F. Tujuan Penelitian | 6 |
| G. Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB II KAJIAN TEORI | 8 |
| A. Hakikat Literasi Sains Terintegrasi Lingkungan Hidup..... | 8 |
| B. Karakteristik Penjelasan Saintifik dan Struktur PRO..... | 15 |
| C. Karakteristik Larutan Elektrolitdan Non Elektrolit | 19 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 22 |
| A. Tujuan Penelitian | 22 |
| B. Tempat dan WaktuPenelitian | 22 |
| C. Subjek Penelitian | 22 |
| D. Metode Penelitian | 22 |
| E. Prosedur Penelitian..... | 23 |
| F. Teknik Pengumpulan Data..... | 24 |
| G. Teknik Analisis Data..... | 25 |
| H. Keabsahan Data | 26 |
| BAB IV PEMBAHASAN | 28 |
| A. Hasil Penelitian | 28 |
| B. Hasil Tes Literasi Sains Siswa | 50 |
| C. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa | 51 |
| D. Hasil Pembelajaran dengan Struktur PRO..... | 54 |
| E. Evaluasi Penelitian..... | 63 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN | 65 |
| A. Simpulan | 65 |
| B. Saran | 65 |
| DAFTAR PUSTAKA | 66 |
| LAMPIRAN | 68 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1 Analisis karakteristik larutan elektrolit dan non elektrolit..... | 14 |
| Tabel 2 Presentase P, R, O dan PRO pada jawaban siswa..... | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1 Segi tiga kimia Johnstone..... | 13 |
| Gambar 2 Reflektif jurnal pertemuan pertama Siswa ke-4 | 33 |
| Gambar 3 Reflektif jurnal pertemuan 6 siswa ke-15..... | 49 |
| Gambar 4 Kemampuan literas isains X MIPA A | 50 |
| Gambar 5 Reflektif jurnalper temuan 3 siswa ke-12..... | 57 |
| Gambar 6 Reflektif jurnal Pertemuan 3 siswa ke-25 | 57 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|--------------------|--|-----|
| Lampiran 1 | Rancangan pelaksanaan pembelajaran..... | 68 |
| Lampiran 2 | Kisi-Kisi instrument wawancara guru | 87 |
| Lampiran 3 | Lembar pertanyaan wawancara guru..... | 88 |
| Lampiran 4 | Kisi-kisi instrument wawancara siswa | 89 |
| Lampiran 5 | Instrumen tes literasi sains siswa..... | 91 |
| Lampiran 6 | Kisi-kisi instrument tes literasi sains siswa..... | 92 |
| Lampiran 7 | Soal tes pendahuluan literasi sains siswa..... | 98 |
| Lampiran 8 | Hasil tes literasi sains siswa | 106 |
| Lampiran 9 | Hasil tes PRO siswa | 107 |
| Lampiran 10 | Dokumentasi kegiatan pembelajaran..... | 108 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan sains memiliki peran yang besar dalam mengembangkan siswa untuk siap memasuki dunia kehidupannya. Kingir, dkk. (2012) mengungkapkan bahwa salah satu tujuan pendidikan sains adalah mengembangkan literasi sains siswa. Siswa tidak hanya belajar tentang isi dari pengetahuan sains tetapi juga bahasa khusus dalam sains, praktek, dan kemampuan linguistik. Wang (2014) mengungkapkan salah satu tujuan utama pendidikan sains adalah untuk membuat siswa dapat membangun penjelasan saintifik hal itu diperlukan siswa untuk belajar dan berpartisipasi pada disiplin ilmu sains. Menurutnya juga penjelasan secara saintifik merupakan hal penting dari disiplin ilmu sains.

Kemampuan menjelaskan secara saintifik dapat tumbuh seiring dengan minat baca yang tinggi tetapi pada kenyataannya minat baca yang dimiliki oleh siswa Indonesia tergolong rendah. Berdasarkan survey yang dipublikasikan lembaga *Programme for International Student Assessment* (PISA) di 2015 tentang kemampuan membaca siswa. Hasil survey menyebutkan, kemampuan membaca siswa di Indonesia menduduki urutan ke 69 dari 76 negara yang disurvei (OECD, 2016).

PISA 2006 menyatakan literasi sains sebagai kemampuan untuk mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah itu dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2009). Siswa diarahkan untuk menjawab setiap pertanyaan dari soal tes PISA dengan menggunakan penjelasan secara ilmiah. Hal ini menandakan kemampuan menjelaskan sesuatu secara saintifik (ilmiah) merupakan bagian dari literasi sains.

Pemahaman tentang pembelajaran sains di Indonesia yang mengarah pada pembentukan literasi sains siswa, tampaknya masih belum sepenuhnya dipahami dengan baik oleh para guru pengajar sains. Hal ini dapat dilihat dari beberapa hasil pengukuran mutu hasil pembelajaran sains siswa yang dilakukan secara internasional. Hasil pengukuran mutu tersebut setiap tahunnya tidak menunjukkan perubahan yang signifikan.

Menurut Toharudin,dkk. (2011) tingkat literasi membaca, matematika dan sains siswa di seluruh dunia dapat diketahui dari tiga studi internasional, yaitu PIRLS, PISA dan TIMSS. PIRLS (*Program in International Reading Literacy Study*) melaporkan bahwa siswa Indonesia hanya mampu menguasai 30% dari materi bacaan yang disajikan karena mereka mengalami kesulitan dalam menjawab soal-soal bacaan yang memerlukan pemahaman dan penalaran. Laporan *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2016) hasil penilaian PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang dilakukan sejak 2009 hingga 2015 pun tidak menunjukkan hasil yang gemilang karena skor rerata siswa masih jauh di bawah rata-rata internasional yang mencapai skor 500. Peringkat PISA Indonesia pada tahun 2009 urutan ke 38 dari 40 negara dan tahun 2012 urutan ke 64 dari 65 negara. Peringkat Indonesia di PISA pada tahun 2015 berada di urutan 62 dari 70 negara yang berpartisipasi. Hasil penelitian TIMSS, *Trends in International Mathematics and Science Study* pada tahun 2015 Indonesia menempati peringkat 45 dari 48 negara yang berpartisipasi dalam bidang sains (Rahmawati, 2015).

Hasil belajar sains siswa yang rendah menunjukkan bahwa proses pembelajaran sains di sekolah-sekolah Indonesia telah mengabaikan perolehan kepemilikan literasi sains siswa. Kondisi ini menuntut adanya pembenahan dan pembaharuan dengan segera dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran sains. Proses

pembelajaran sains yang dilakukan di sekolah menjadi faktor utama yang menentukan mutu hasil belajar sains siswa.

Berdasarkan capaian tersebut, rata-rata kemampuan sains siswa Indonesia baru sampai pada kemampuan mengenali sejumlah fakta dasar, tetapi mereka belum mampu untuk mengkomunikasikan dan mengaitkan kemampuan itu dengan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak. Siswa tidak diajarkan untuk mengungkapkan pikiran, pilihan kata berkaitan dengan pengungkapan pikiran, pengembangan paragraf, dan penggunaan pernyataan untuk menunjang pendapat. Toharudin, dkk. (2011) mengungkapkan bahwa kegiatan membaca di kelas sangat berpengaruh untuk meningkatkan siswa tersebut.

National Research Council (2012) menyatakan bahwa sekarang ini pencapaian literasi sains siswa merupakan salah satu tujuan utama dalam pendidikan sains. Hal ini berlaku pula di negara Indonesia, dapat dilihat dari acuan kurikulum yang sedang dikembangkan di Indonesia saat ini. Literasi sains penting dikembangkan karena: (i) pemahaman terhadap sains menawarkan kepuasan dan kesenangan pribadi yang muncul setelah memahami dan mempelajari alam; (ii) dalam kehidupan sehari-hari, setiap orang membutuhkan informasi dan berpikir ilmiah untuk pengambilan keputusan; (iii) setiap orang perlu melibatkan kemampuan mereka dalam wacana publik dan debat melalui isu-isu penting yang melibatkan sains dan teknologi; dan (v) literasi sains penting dalam dunia kerja, karena semakin banyak pelajaran yang membutuhkan keterampilan-keterampilan yang tinggi, sehingga mengharuskan orang-orang belajar sains, bernalar, berpikir secara kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah.

Konsep larutan elektrolit dan non elektrolit dipandang memenuhi tiga prinsip dasar pemilihan konten PISA yang dikemukakan oleh Toharudin, dkk. (2011) yaitu: (i) konsep yang diujikan relevan dengan situasi kehidupan keseharian; (ii) konsep

tersebut diperkirakan masih akan relevan sekurang-kurangnya untuk satu dasawarsa kedepan; dan (iii) konsep itu harus berkaitan dengan kompetensi proses, yaitu mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Konsep larutan elektrolit dan non elektrolit merupakan salah satu konsep kimia yang dapat bersifat kontekstual, misalnya konsep larutan elektrolit dan non elektrolit terdapat pada air banjir, minuman istonik dan lain sebagainya, sehingga untuk mengukur kompetensi proses yang dimaksud oleh PISA tersebut dapat dilakukan pada konsep larutan elektrolit dan non elektrolit.

Kemampuan menjelaskan secara saintifik yang juga merupakan bagian dari literasi sains dalam penelitian ini akan diamati melalui struktur *PRO (Premise-Reasoning-Outcome)*. Unsur '*Premise*' mengacu pada fakta-fakta ilmiah, hukum, model, atau teori-teori yang dapat digunakan siswa untuk mendukung penjelasan mereka. Unsur '*Reasoning*' mengacu pada kesenjangan logis antara teori (*Premise*) dan fenomena yang diamati (*Outcome*). Unsur '*Outcome*' hanya mengacu pada fenomena yang diamati untuk dijelaskan (Kok-Sing dan Putra, 2016).

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMAN 105 Jakarta, guru menyatakan bahwa sangat jarang guru mengajarkan dan menjelaskan apa yang dimaksud dengan penjelasan saintifik dan cara menggunakannya. Sehingga menyebabkan kebanyakan siswa kurang mengetahui apa itu penjelasan saintifik. Berdasarkan hasil tes literasi sains siswa yang dilakukan peneliti menyatakan bahwa siswa kurang mampu menjelaskan sesuatu secara saintifik. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Kok-Sing dan Putra (2016) bahwa banyak siswa menjelaskan sesuatu hanya berdasarkan pengalaman yang pernah dirasakan atau kebiasaannya saja tanpa mengetahui terlalu mendalam dan jarang menggunakan penjelasan secara saintifik.

Berdasarkan hasil pengamatan pada saat melaksanakan praktek keterampilan mengajar di SMAN 105 Jakarta dan diperkuat dengan hasil wawancara guru kimia serta tes literasi sains, didapatkan data bahwa literasi sains siswa kelas X SMAN 105 Jakarta masih tergolong rendah. Hasil tes literasi sains 35 siswa X MIPA A menunjukkan terdapat 58% siswa yang tidak dapat menjawab lebih dari 7 soal dengan benar dari 14 soal yang disediakan. Hanya terdapat 3 orang siswa yang mampu menjawab 10 dari 14 soal yang telah diberikan. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa soal yang diberikan sulit dipahami, terlalu banyak tulisan sehingga menjadi tidak menarik dan malas untuk membacanya. Soal-soal pada tes literasi sains yang diberikan merupakan soal-soal yang diambil dari tes literasi sains oleh PISA pada tahun 2009. Guru mengambil beberapa soal yang telah diterjemahkan dari soal literasi sains yaitu *Take the Test, Sample Questions from OECD's PISA Assessments 2009*.

Berdasarkan hasil analisis pendahuluan dapat disimpulkan bahwa terdapat permasalahan mengenai kemampuan literasi sains siswa yang masih rendah. Peneliti akan menganalisis kemampuan literasi sains siswa dan penjelasan secara saintifik menggunakan *Premise, Reasoning, Outcome (PRO)*. Hal ini dilakukan karena peneliti ingin membangun penjelasan saintifik siswa dan literasi sains siswa secara spesifik menggunakan struktur PRO dalam pembelajaran.

Sesuai dengan uraian di atas maka peneliti mengadakan penelitian dengan judul "Analisis Kemampuan Literasi Sains Terintegrasi Lingkungan Hidup pada Siswa melalui Struktur *PRO (Premise-Reasoning-Outcome)* pada Materi Elektrolit dan non Elektrolit". Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis literasi sains siswa menggunakan struktur PRO pada siswa kelas X MIPA A SMAN 105 Jakarta di tahun ajaran 2016/2017 pada larutan elektrolit dan non

elektrolit yang berkaitan dengan lingkungan hidup.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan literasi sains siswa kelas X MIPA A pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup?
2. Bagaimana kemampuan menjelaskan secara saintifik siswa X MIPA A pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup?
3. Bagaimana hasil analisis literasi sains siswa kelas X MIPA A pada kemampuan menjelaskan secara saintifik melalui struktur *PRO* (*Premise-Reasoning-Outcome*) pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup?

C. Fokus Penelitian

Penelitian ini terfokus pada literasi sains siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup yang dianalisis menggunakan struktur *PRO*, *Premise, Reasoning and Outcome*.

D. Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan yang berhubungan dengan literasi sains siswa khususnya di SMAN 105 Jakarta kelas X MIPA dan untuk mendapatkan data yang konkret serta efektif pada penelitian ini, maka penelitian ini dibatasi pada analisis literasi sains siswa kelas X MIPA A pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup.

E. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimana hasil analisis literasi sains siswa SMAN 105 Jakarta kelas X MIPA A pada kemampuan menjelaskan secara saintifik melalui struktur *PRO (Premise-Reasoning-Outcome)* pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup?”

F. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi berkaitan dengan literasi sains yang dimiliki oleh siswa dan menganalisis penggunaan struktur *PRO (Premise-Reasoning-Outcome)* yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menjelaskan sesuatu secara saintifik pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Siswa dapat mengetahui kemampuan literasi sainsnya sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar dan menumbuhkan kepedulian siswa terhadap lingkungan sekitarnya, komitmen untuk melindungi, memperbaiki serta memanfaatkan lingkungan hidup secara bijaksana.
2. Guru dapat mengetahui kemampuan literasi sains siswanya terhadap materi elektrolit dan non elektrolit sehingga dapat mengembangkan cara belajar untuk meningkatkan kemampuan siswa tersebut.
3. Kemampuan literasi siswa dapat dijadikan evaluasi pembelajaran, seperti membuat kegiatan yang dapat meningkatkan literasi sains bagi sekolah.

BAB II

KAJIAN TEORI

Bab II ini akan dikaji beberapa teori yaitu hakikat literasi sains terintegrasi lingkungan hidup, penjelasan secara saintifik dan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*), dan materi elektrolit dan non elektrolit. Kajian teori yang dibahas berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

A. Hakikat Literasi Sains Terintegrasi Lingkungan Hidup

1. Pengertian Literasi Sains

Beberapa ahli telah mengungkapkan berbagai pengertian literasi sains. Literasi sains (*science literacy*, LS) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *litteratus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan dan *scientia*, yang artinya memiliki pengetahuan. Menurut DeBoer (2000) orang yang pertama menggunakan istilah literasi sains adalah Paul de Hart Hurt dari *Stanford University*. Menurut Hurt, *science literacy* berarti tindakan memahami sains dan mengaplikasikannya bagi kebutuhan masyarakat.

Literasi sains dapat diartikan sebagai kemampuan menerapkan konsep sains yang sudah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Toharudin, dkk. (2011) mengemukakan bahwa seseorang yang memiliki literasi sains adalah orang yang menggunakan konsep sains, mempunyai keterampilan proses sains untuk dapat menilai dalam membuat keputusan sehari-hari kalau ia berhubungan dengan orang lain, lingkungannya, serta memahami interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat, termasuk perkembangan sosial dan ekonomi. Literasi sains didefinisikan pula sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik

kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia (OECD, 2003).

Literasi sains juga dapat diartikan sebagai kemampuan memecahkan permasalahan ilmiah yang terdapat di lingkungan dengan menggunakan konsep sains dan bukti-bukti ilmiah yang telah dipelajari. PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan dan kemampuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dan data yang ada agar dapat memahami dan membantu peneliti untuk membuat keputusan tentang dunia alami dan interaksi manusia dengan alamnya. Menurut Poedjiadi (2005), seseorang yang memiliki kemampuan literasi sains dan teknologi adalah orang yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep-konsep sains yang diperoleh dalam pendidikan sesuai dengan jenjangnya mengenal produk teknologi yang ada di sekitarnya beserta dampaknya mampu menggunakan produk teknologi dan memeliharanya, kreatif dalam membuat hasil teknologi yang disederhanakan sehingga para peserta didik mampu mengambil keputusan berdasarkan nilai dan budaya masyarakat setempat.

Ciri-ciri bahwa seseorang memiliki literasi sains, menurut *National Science Teacher Association* (Toharudin, dkk., 2011) adalah:

- a) Menggunakan konsep sains-konsep sains. keterampilan proses dan nilai apabila seseorang mengambil keputusan yang bertanggungjawab dalam kehidupan sehari-hari.
- b) Mengetahui bagaimana masyarakat mempengaruhi sains dan teknologi serta bagaimana sains dan teknologi mempengaruhi masyarakat.

- c) Mengetahui bahwa masyarakat mengontrol sains dan teknologi melalui pengelolaan sumber daya alam.
- d) Menyadari keterbatasan dan kegunaan sains dan teknologi untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.
- e) Memahami sebagian besar konsep-konsep sains, hipotesis dan teori sains dan mampu menggunakannya.
- f) Menghargai sains dan teknologi sebagai stimulus intelektual yang dimilikinya;
- g) Mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah bergantung pada proses- proses inkuiri dan teori-teori.
- h) Membedakan antara fakta-fakta ilmiah dan opini pribadi.

2. Proses Literasi Sains

Kesalahan seseorang dalam memahami bacaan dalam pembelajaran sains akan berakibat adanya kesalahan pada pemahaman sains, aspek kebahasaan menjadi kunci kesuksesan literasi sains. Pembelajaran sains yang memadukan unsur kebahasaan; seperti aspek membaca, menulis, dan berkomunikasi, merupakan sesuatu yang niscaya dan harus dilakukan. Menurut Toharudin, dkk. (2011) hal ini berimplikasi bahwa sekolah memiliki tanggung jawab yang sangat mendasar dalam rangka menumbuhkembangkan kemampuan peserta didik untuk memahami bahasa sains dalam proses pembelajaran sains.

Penggunaan bahasa yang digunakan dalam sains tidak sama persis dengan penggunaan bahasa sehari-hari. Bahasa yang digunakan dalam sains adalah bahasa ilmiah yang berisi kandungan pengetahuan sains yang memiliki keunikan tersendiri. Tata bahasa, struktur kalimat, penggunaan istilah atau kosa kata sains, atau diksi, memungkinkan para ilmuwan untuk dapat menyusun penafsiran alternatif dari bahasa sehari-hari mengenai alam semesta (Toharudin, dkk., 2011).

Berbagai pendapat para ahli mengenai konsep literasi sains dan tingkat kepentingannya untuk dikuasai dan dimiliki oleh peserta didik memberikan sebuah gambaran betapa pemahaman mengenai literasi sains ini merupakan sesuatu yang sangat fundamental; terutama bagi guru dan semua pihak yang terkait dalam pendidikan sains. Proses literasi sains dalam PISA mengkaji kemampuan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan pemahaman ilmiah seperti kemampuan peserta didik untuk mencari, menafsirkan dan memperlakukan bukti-bukti. PISA menguji lima proses semacam itu, yakni mengenali pertanyaan ilmiah (a), mengidentifikasi bukti (b), menarik kesimpulan (c), mengomunikasikan kesimpulan (d), dan menunjukkan pemahaman konsep ilmiah (e).

Proses sains merujuk pada proses yang terlibat ketika peserta didik menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah, seperti mengidentifikasi dan menginterpretasi bukti, serta menerangkan kesimpulan. Termasuk di dalamnya mengenal jenis pertanyaan yang dapat dan tidak dapat dijawab oleh sains. Siswa juga diajak mengenal bukti apa yang diperlukan dalam suatu penyelidikan sains, serta mengenal kesimpulan yang sesuai dengan bukti yang ada.

Literasi sains dalam ilmu kimia menurut Schwartz, dkk. (2006) melibatkan beberapa komponen, seperti:

- a) Memahami sifat kimia, norma-norma dan model artinya, bagaimana ahli kimia bekerja dan bagaimana produk-produk yang dihasilkan diterima sebagai pengetahuan ilmiah.
- b) Memahami teori, konsep dan model kimia. Subjek terletak pada teori yang memiliki aplikasi luas.
- c) Memahami bagaimana ilmu kimia dan teknologi berbasis kimia berhubungan satu sama lain. Ilmu kimia berusaha menghasilkan penjelasan tentang alam, sedangkan teknologi

kimia berusaha untuk mengubah dunia itu sendiri. Konsep dan model yang dihasilkan oleh kedua bidang memiliki keterkaitan kuat, sehingga satu sama lain saling berpengaruh.

- d) Menghargai dampak ilmu kimia dan teknologi kimia yang terkait dengan masyarakat, memahami sifat dari fenomena kimia yang berlaku, serta menghasilkan perubahan atau variasi pada fenomena yang lebih baik dengan cara mengubah dunia yang kita lihat.

3. Aspek Literasi Sains

Salah satu ranah studi PISA, yaitu literasi sains. PISA menetapkan tiga aspek atau dimensi besar literasi sains dalam pengukurannya, yakni aspek konteks, pengetahuan atau konten sains dan kompetensi atau proses sains. Aspek konteks sains mengarah pada mengenali situasi kehidupan yang melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam lingkup personal, sosial dan global serta batasan sains dan teknologi. Aspek pengetahuan merujuk pada memahami alam atas dasar pengetahuan ilmiah yang meliputi pengetahuan sains dan pengetahuan tentang sains. Aspek kompetensi mengacu pada kompetensi ilmiah yang mencakup mengidentifikasi isu-isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah. Penjabaran masing-masing aspek literasi sains akan diuraikan berikut ini.

a) Aspek Konteks

PISA menilai pengetahuan sains relevan dengan kurikulum pendidikan sains di negara partisipan tanpa membatasi diri pada aspek-aspek umum kurikulum nasional tiap negara. Penilaian PISA dibingkai dalam situasi kehidupan umum yang lebih luas dan tidak terbatas pada kehidupan di sekolah saja. Butir-butir soal pada penilaian PISA berfokus pada situasi yang terkait pada diri individu, keluarga dan

kelompok individu. Konteks PISA mencakup bidang-bidang aplikasi sains pada ranah personal, sosial dan global, yaitu kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, bahaya, ancaman, batasan sains dan teknologi (OECD, 2009).

b) Aspek Pengetahuan atau Konten

Kriteria pemilihan konten sains, yaitu relevan dengan situasi nyata, merupakan pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang, dan sesuai untuk tingkat perkembangan anak usia 15 tahun. Aspek pengetahuan mencakup pengetahuan sains (*Knowledge of Science*) dan pengetahuan tentang sains (*Knowledge about Science*).

1) Pengetahuan Sains (*Knowledge of Science*)

Menurut OECD (2009), aspek pengetahuan sains diperlukan untuk memahami alam dan menciptakan pengalaman dalam situasi pribadi, social, dan global.

2) Pengetahuan tentang Sains (*Knowledge about Science*)

Pengetahuan tentang sains terdiri dari penyelidikan ilmiah dan penjelasan ilmiah. Penyelidikan ilmiah yaitu pertanyaan sebagai proses utama sains dan berbagai komponen dari proses tersebut. Sedangkan penjelasan ilmiah merupakan hasil dari penyelidikan ilmiah. Seseorang dapat berpikir tentang penyelidikan sebagai sarana (bagaimana para ilmuwan mendapatkan data) dan penjelasan tujuan sains (bagaimana para ilmuwan menggunakan data) (OECD, 2009).

c) Aspek Kompetensi atau Proses

Kompetensi ilmiah dalam PISA 2006 terdiri dari tiga hal berikut:

1) Mengidentifikasi isu ilmiah, yaitu mengenal isu yang dapat ditangani secara ilmiah, mengidentifikasi kata kunci untuk

mencari informasi ilmiah, mengenal bentuk kunci penyelidikan ilmiah.

- 2) Menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu menerapkan pengetahuan sains pada situasi-kondisi yang diberikan, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan memprediksi perubahan dan mengidentifikasi deskripsi, penjelasan, dan deskripsi yang tepat, dan
- 3) Menggunakan bukti ilmiah, yaitu menafsirkan bukti ilmiah, membuat dan mengomunikasikan simpulan, mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran di balik simpulan, menanggapi implikasi sosial dari perkembangan sains dan teknologi.

4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains

Secara khusus, Munger (2009) mengkaji faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kepemilikan literasi sains peserta didik Indonesia berdasarkan data PISA 2006, yaitu gender, lokasi sekolah, sosio ekonomik peserta didik, tingkat pendidikan orang tua, tingkat pendidikan guru, dan jenis sekolah. Kemampuan guru mengajar sains dipengaruhi oleh beberapa faktor; tingkat kependidikan, penguasaan bahan ajar, metodologi pengajaran dan literasi sains teknologi (Toharudin, dkk., 2011). Latar belakang pendidikan dan pengalaman mengajar guru sangat berpengaruh terhadap struktur materi yang disajikan oleh guru dalam proses pembelajaran sains. Kemampuan guru berinkuiri pun ternyata berpengaruh positif terhadap penguasaan inkuiri peserta didik.

B. Karakteristik Penjelasan Saintifik dan Struktur *PRO (Premise-Reasoning-Outcome)*

1. Penjelasan Saintifik

Penjelasan secara ilmiah atau saintifik dianggap sebagai pusat disiplin ilmu. Menurut *National Research Council* (2012), salah satu tujuan utama bagi pendidikan sains di tingkat menengah adalah untuk membuat siswa membangun penjelasan ilmiah. Pentingnya penjelasan ilmiah lebih lanjut dapat dilihat dari begitu banyak penelitian yang dikhususkan untuk mengeksplorasi penjelasan secara saintifik dalam disiplin ilmu (Osborne dan Patterson, 2011).

Braaten dan Windschitl (2011) berusaha untuk menyatukan berbagai pandangan tentang penjelasan ilmiah dengan meninjau berbagai model penjelasan ilmiah dari filsafat ilmu pengetahuan dan konseptualisasi penjelasan ilmiah dalam ilmu pendidikan. Mereka meninjau bahwa ada lima besar model penjelasan ilmiah: model "*covering law*", model statistik-probabilistik, model kausal, model pragmatis, dan model unifikasi. Selain itu telah dijelaskan tiga penggunaan umum dari penjelasan ilmiah di bidang pendidikan sains: penjelasan sebagai *explication*, sebab-akibat, dan justifikasi. Penelitian ini hanya menggunakan model "*covering law*", Model kausal, dan model unifikasi untuk melihat penjelasan saintifik dalam penelitian ini.

- a. Model "*covering law*" atau model deduktif-*nomological* mengacu pada pandangan penjelasan ilmiah sebagai hasil dari hukum atau pernyataan seperti hukum (nomologi) yang muncul dari pengamatan alam dan keteraturan untuk menghasilkan argumen deduktif atau logis untuk menjelaskan fenomena. Model ini mendorong siswa untuk berpikir dengan melibatkan hukum atau fakta untuk mendukung penjelasan mereka tetapi mereka lebih sering memberikan penjelasan yang tidak ilmiah.

Braaten dan Windschitl (2011) memberi contoh seorang mahasiswa di kelas mereka menanggapi "mengapa Anda berpikir bahwa uap air mulai naik dari gelas air?" "karena pada panas gelas memanans, dan itulah yang terjadi tepat sebelum mendidih." siswa mengajukan penjelasan berdasarkan fenomena atau pengamatan atau kebiasaan yang dilihat setiap hari untuk membangun penjelasannya. Meskipun penjelasannya itu logis disimpulkan dari pengamatan alami, tetapi itu tidak ilmiah.

- b. Model kausal, diperlukan untuk melengkapi model "*covering law*". Salmon (1978) berpendapat bahwa kekuatan penjelasan ilmiah ditingkatkan saat penjelasan melibatkan ide-ide dari teori-teori ilmiah untuk menjelaskan fenomena. Model kausal memperkuat model "*covering law*" dengan memecahkan kesenjangan kausal antara hukum atau pernyataan seperti hukum dan fenomena dengan menyediakan teori dan mendasari mekanisme fenomena.
- c. Model unifikasi, mendorong penggunaan teori-teori ilmiah atau hukum sebagai dasar penjelasan ilmiah. Model ini melengkapi model "*covering law*" dan model kausal. Tidak hanya hukum dan menghubungkan ide-ide dari teori-teori ilmiah yang diperlukan dalam penjelasan ilmiah.

2. *Disciplinary Literacy*

Disciplinary Literacy mengacu pada kemampuan untuk menggunakan bahasa yang digunakan dalam disiplin ilmu sehingga memudahkan untuk berpartisipasi dalam disiplin ilmu khusus. Dengan demikian, *disciplinary literacy* adalah pedagogi yang bertujuan untuk membina siswa menjadi melek dalam disiplin ilmu yang mereka pilih. Moje (2007) mengkaji berbagai pandangan terhadap pedagogi *disciplinary literacy* dan mencatat empat pola

yang berbeda dalam mengajarkan dan memahami *disciplinary literacy*:

- a. Pedagogi *disciplinary literacy* sebagai pedagogi proses literasi kognitif,
- b. Pedagogi *disciplinary literacy* sebagai pedagogi proses epistemologis disiplin,
- c. Pedagogi *disciplinary literacy* sebagai pedagogi proses linguistik disiplin, dan
- d. Pedagogi *disciplinary literacy* sebagai pedagogi navigasi linguistik dan diskursif melintasi batas-batas budaya.

Penelitian ini mengadopsi pandangan ketiga, Pedagogi *disciplinary literacy* sebagai pedagogi proses linguistik disiplin, sebagai lensa untuk membimbing dalam hal desain instruksional. Pendekatan ini berusaha untuk membawa kesadaran fitur teks dan struktur untuk siswa, dan berpendapat bahwa fitur linguistik dan struktur teks dari disiplin tertentu dapat dan harus dibuat eksplisit untuk siswa dengan bimbingan guru sehingga siswa akan lebih akrab dengan teks dalam disiplin. Istilah 'eksplisit' di sini dimaksudkan untuk menekankan kebutuhan untuk fitur linguistik dan struktur teks untuk menunjukkan dan dibahas dengan siswa, bukan hanya mengekspos mereka untuk teks disiplin. Secara khusus dalam penelitian terfokus fokus pada pengajaran penjelasan ilmiah yang umum ditemukan (Kok-Sing dan Putra, 2016).

3. Struktur PRO

Berdasarkan studi penelitian pada genre penjelasan ilmiah dan filsafat ilmu tentang penjelasan ilmiah dihasilkan struktur tiga-bagian dari penjelasan ilmiah yang disebut *PRO (Premise-Reasoning-Outcome)* (Kok-Sing dan Putra, 2016). Struktur ini terdiri dari tiga langkah retorika atau langkah-langkah:

- a. *Premise*
- b. *Reasoning* dan
- c. *Outcome*.

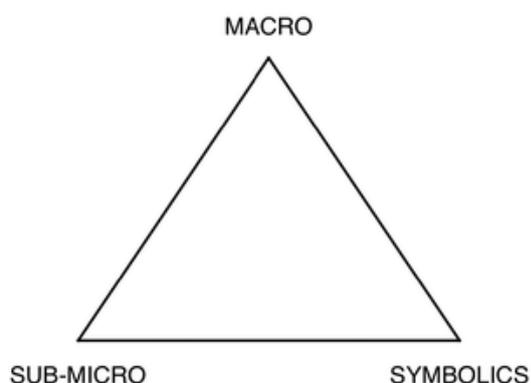
Unsur '*Premise*' mengacu pada fakta-fakta ilmiah, hukum, model, atau teori-teori yang dapat digunakan siswa untuk mendukung penjelasan mereka. Seperti dalam model penjelasan "*covering law*" dan model unifikasi, penjelasan ilmiah harus disimpulkan dari beberapa hukum atau fakta yang dapat mendukung fenomena yang diamati dan karenanya, hukum atau teori seperti Teori Kinetik perlu dinyatakan saat menulis ilmiah penjelasan. Khususnya dalam kimia, penggunaan model ini penting untuk membangun penjelasan ilmiah.

Unsur '*Reasoning*' mengacu pada kesenjangan logis antara teori (*Premise*) dan fenomena yang diamati (*Outcome*). Sebuah teori ilmiah atau bahkan sering tidak menjelaskan fenomena secara langsung. Misalnya, fakta bahwa ikatan ion yang kuat, terdapat dalam natrium klorida, dan tidak menjelaskan bahwa tidak dapat menghantarkan listrik dalam keadaan padat. Ada kesenjangan logis antara fakta ilmiah dan fenomena yang diamati - bahwa karena ikatan ion yang kuat, ion diadakan dalam posisi tetap, tidak bisa bergerak untuk melakukan listrik. Unsur '*Reasoning*', dengan demikian, penting untuk membangun hubungan sebab-akibat yang model penjelasan ilmiah kausal menyarankan.

Unsur '*Outcome*' hanya mengacu pada fenomena yang diamati untuk dijelaskan. Ketika menulis penjelasan ilmiah, sangat penting untuk menyatakan fenomena yang akan dijelaskan karena merupakan titik akhir dari deduksi logis dari hukum. Struktur PRO ini menjadi dasar dari ajaran genre penjelasan ilmiah dan analisis pada penelitian ini, dimana dalam penelitian membandingkan penjelasan ilmiah siswa ditulis dengan struktur langkah ini (Kok-Sing dan Putra, 2016).

C. Karakteristik Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

Kimia dapat digambarkan pada beberapa tingkat yang biasanya dikenal sebagai makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik seperti yang terlihat pada Gambar 1. Mereka terhubung dan semua bersama-sama berkontribusi terhadap pembelajaran dan pemahaman yang bermakna. Tingkat makroskopik umumnya mengacu pada sifat-sifat zat kimia dan proses yang melibatkan indra seperti: warna, bau, keadaan fisik atau perubahan warna, pembentukan endapan, pelepasan gas dan juga termasuk sifat jelas yang dapat diukur, seperti: suhu, massa, dan kepadatan. Tingkat sub-mikroskopis dapat dijelaskan oleh sifat partikel materi, yaitu mengacu pada struktur atom, molekul, ion atau gerakan elektron. Tingkat simbolik mencakup representasi yang memungkinkan penjelasan lebih efektif dari fenomena di tingkat makroskopik dan sub-mikroskopis. representasi simbolis dari konsep kimia meliputi: simbol kimia, rumus kimia, persamaan kimia, mekanisme reaksi, Newman dan proyeksi Fischer, struktur Lewis, dan grafik. Berbagai representasi simbolis seperti penjelasan dengan model dan representasi audiovisual dinamis memungkinkan siswa untuk lebih dekat dengan pengetahuan abstrak (Milenkovic, 2012).



Gambar 1 Segitiga Kimia Johnstone

Berdasarkan hasil analisis dalam taksonomi bloom (revisi) dapat disimpulkan bahwa pembelajaran materi larutan elektrolit dan non elektrolit tersebut tergolong kedalam dimensi pengetahuan prosedural, konseptual dan faktual serta dimensi kognitifnya pemahaman, penerapan dan analisis seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi tahun 2016 materi elektrolit dan non elektrolit dibahas pada kelas X semester 2. Berdasarkan analisis materi pelajaran terdapat 6 pokok bahasan pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

1. Larutan, zat terlarut dan pelarut
2. Daya hantar listrik larutan
3. Derajat disosiasi dan ionisasi
4. Larutan elektrolit dan non elektrolit
5. Percobaan daya hantar listrik
6. Larutan elektrolit dalam kehidupan sehari-hari

Tabel 1 Analisis Karakteristik Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Berdasarkan Taksonomi Bloom (Revisi)

| Dimensi Pengetahuan | Dimensi Proses Kognitif | | | | | |
|---------------------|-------------------------|----------|------------|--------------|--------------|-------------|
| | Mengingat | Memahami | Menerapkan | Menganalisis | Mengevaluasi | Menciptakan |
| Faktual | | | 6 | | | |
| Konseptual | | 1 dan 2 | | 3 dan 4 | | |
| Prosedural | | | 5 | | | |
| Metakognitif | | | | | | |

Standar kompetensi kelulusan (SKL) kurikulum 2013 pada Tabel 1 dirumuskan ke dalam tiga domain yaitu (1) sikap dan perilaku, yang meliputi menerima, menjalankan, menghargai, menghayati dan mengamalkan; (2) keterampilan, meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyaji, menalar, mencipta; dan (3)

pengetahuan, meliputi mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi.

Berdasarkan SKL tersebut, dirumuskan kompetensi inti (KI) yang meliputi kompetensi sikap spiritual (KI 1), kompetensi sikap asosiasi (KI 2), keterampilan pengetahuan (KI 3), dan kompetensi keterampilan (KI 4). Kompetensi inti (KI) yang ada diturunkan kembali menjadi kompetensi dasar (KD). Kompetensi dasar yang harus dicapai dalam mata pelajaran kimia pada materi elektrolit dan non elektrolit yaitu:

3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan non elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.

Indikator:

- 3.8.1 Memahami sifat larutan elektrolit dan non elektrolit.
- 3.8.2 Mengamati daya hantar listrik untuk menganalisis larutan elektrolit dan non elektrolit.

4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan.

Indikator:

- 4.8.1 Merancang percobaan untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik.
- 4.8.2 Melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik.
- 4.8.3 Menganalisis data hasil percobaan untuk menyimpulkan sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya (larutan elektrolit dan non elektrolit).
- 4.8.4 Mengelompokkan larutan kedalam larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan hantaran listriknya.
- 4.8.5 Menjelaskan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion dan kovalen polar.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi berkaitan dengan literasi sains yang dimiliki oleh siswa dan menganalisis penggunaan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menjelaskan sesuatu secara saintifik pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 105 Jakarta pada tahun ajaran 2016/2017 semester genap untuk siswa kelas X MIPA A. Kegiatan dan waktu penelitian dimulai dari November 2016 - April 2017 pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah siswa kelas X MIPA A di SMAN 105 Jakarta berjumlah 35 siswa. Pertimbangan memilih kelas X MIPA karena sebelumnya telah dilakukan observasi kelas dan wawancara dengan guru bidang studi kimia kelas X MIPA A.

D. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengamati kecenderungan yang nampak dari literasi sains siswa. Penelitian ini melibatkan siswa sebagai partisipan yang diwawancarai, diobservasi, diminta memberikan data, pendapat, pemikiran atau persepsinya. Pemahaman diperoleh melalui analisis berbagai keterkaitan dari partisipan dan melalui penguraian “pemaknaan partisipan” tentang

situasi dan peristiwa (Moleong, 2002). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi atau gambaran mengenai literasi sains siswa di SMAN 105 Jakarta pada pembelajaran kimia.

Ada berbagai cara pandang atau paradigma yang dapat digunakan oleh seorang (peneliti) di dalam menjalani suatu proses kehidupan (mengkaji suatu persoalan ilmu). Penggunaan paradigma tertentu akan menghasilkan tindakan (simpulan temuan) tertentu pula. Penelitian ini menggunakan paradigma *interpretivisme*, yaitu cara pandang yang bertumpu pada tujuan untuk memahami dan menjelaskan dunia social dari kaca mata aktor yang terlibat didalamnya. Subyektivitas justru memainkan peranan penting dibandingkan obyektivitas.

E. Prosedur Penelitian

Tahap ini dilakukan kegiatan awal, kegiatan pelaksanaan dan tahap kegiatan akhir. Tahap kegiatan awal berfokus untuk mengidentifikasi masalah dengan melakukan analisis pendahuluan dan menguji instrumen penelitian yang digunakan, tahap kegiatan pelaksanaan berfokus pada pengembangan literasi sains siswa dalam pembelajaran elektrolit dan non elektrolit dengan indikator instrumen penelitian yang digunakan meliputi penjelasan secara saintifik dengan struktur PRO; *Premise, Reasoning*, dan *Outcome*, dan tahap kegiatan akhir berfokus untuk menganalisis literasi sains siswa yang telah diperoleh dari berbagai sumber. Berikut tahapan penelitiannya:

1. Kegiatan Awal

Tahap ini dilakukan di awal penelitian. dilakukan observasi di sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.

2. Kegiatan Pelaksanaan Penelitian Kualitatif

Tahap ini dilakukan saat kegiatan proses pembelajaran kimia terjadi di kelas yang berfokus pada indikator instrument soal esai materi elektrolit dan non elektrolit yang digunakan untuk

menganalisis literasi sains siswa dalam pembelajaran kimia meliputi struktur PRO; *Premise, Reasoning, dan Outcome*. Tahap pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang terjadi di kelas sebagai berikut:

- a) Melaksanakan pembelajaran elektrolit dan non elektrolit sesuai dengan RPP.
- b) Memberikan tes tentang materi elektrolit dan non elektrolit yang telah dilakukan uji validasi kepada siswa.
- c) Melakukan wawancara kepada siswa.
- d) Pengolahan data dan menganalisis hasil dari instrumen soal esai, dan wawancara.

3. Kegiatan Akhir

Tahap ini dilakukan setelah akhir kegiatan pelaksanaan yang berfokus pada data yang dikumpulkan dalam berbagai sumber untuk menganalisis literasi sains siswa pada pembelajaran kimia yang meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

- a) Melakukan wawancara kepada siswa untuk mendapatkan informasi lebih banyak mengenai literasi sains siswa pada pembelajaran kimia.
- b) Memperoleh data dari instrumen soal esai yang diisi oleh siswa sebagai landasan untuk menganalisis data penelitian.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian kualitatif ini yang diperoleh dari berbagai sumber data sebagai berikut:

1. Wawancara terhadap guru kimia untuk mengetahui literasi sains awal siswa dan wawancara terhadap siswa tentang pembelajaran literasi sains menggunakan struktur PRO dalam materi elektrolit dan non elektrolit. Penelitian ini menggunakan metode wawancara semiterstruktur yakni menurut Sugiyono (2008) metode wawancara

semiterstruktur, dimana dalam pelaksanaannya lebih bebas. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menemukan permasalahan lebih terbuka, dimana pihak yang diajak wawancara diminta pendapat, dan ide-idenya. Selama dilakukan wawancara akan didengarkan secara teliti dan dicatat apa yang akan dikemukakan oleh informan.

2. Lembar soal tes literasi sains siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit, yaitu berupa pertanyaan yang dibagi dalam aspek literasi sains; pengetahuan ilmiah (pengetahuan tentang sains) dan kompetensi ilmiah.
3. Observasi kelas yang bertujuan mengamati pelaksanaan pembelajaran serta komunikasi antar siswa, siswa dengan guru serta kerja sama siswa.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan berdasarkan analisis data kualitatif yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman (2007) yaitu meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Reduksi Data

Data yang diperoleh dari lapangan jumlahnya cukup banyak, untuk itu maka perlu dicatat secara teliti dan rinci. Seperti telah dikemukakan, semakin lama ke lapangan, maka jumlah data akan semakin banyak, kompleks dan rumit. Perlu segera dilakukan analisis data melalui reduksi data, yaitu merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya.

2. Penyajian Data

Setelah data direduksi, maka langkah selanjutnya adalah menyajikan data. Penyajian data dalam penelitian kualitatif dapat dilakukan dalam bentuk tabel, grafik, *pie chart*, *pictogram*, dan sejenisnya. Melalui penyajian data tersebut, maka data

terorganisasikan, tersusun dalam pola hubungan, sehingga akan semakin mudah untuk dipahami.

3. Penggambaran kesimpulan / Verifikasi

Kesimpulan dalam penelitian kualitatif adalah sebuah temuan yang dapat berupa deskripsi atau gambaran suatu obyek yang sebelumnya masih remang-remang atau gelap sehingga setelah diteliti menjadi jelas. Penyajian data yang dikemukakan bila telah didukung oleh data-data yang mantap, maka dapat dijadikan kesimpulan yang kredibel.

H. Keabsahan Data

Teknik pemeriksaan validitas yang dilakukan pada penelitian kualitatif dengan *Quality Standard*. Hal ini disebabkan Penelitian ini menghasilkan data-data yang kemungkinan banyaknya kekeliruan dengan kejadian yang sesungguhnya. Terdapat 4 jenis kredibilitas yang digunakan oleh peneliti:

1. *Prolonge Engagement*

Peneliti dalam penelitian kualitatif adalah instrumen itu sendiri. Peneliti ikut serta dalam lingkungan penelitian, semakin sering semakin valid data yang didapatkan.

2. *Presistent Observation*

Observasi sebanyak-banyaknya terhadap subjek penelitian untuk mengidentifikasi karakteristik dan unsur-unsur yang kemungkinan ada dalam situasi yang saling berkaitan

3. *Progressive Subjectivity*

Proses pemantauan terhadap peneliti dalam melakukan penelitiannya. Selama penelitian, 2 rekan observer dan 1 rekan pendokumentasian ikut membantu dalam pengambilan data dan pemberian pendapat.

4. *Member Checking*

Proses pengecekan kembali data yang diperoleh kepada partisipan untuk menilai data yang telah ditranskrip benar dan sesuai dengan yang dimaksud narasumber.

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi berkaitan dengan literasi sains yang dimiliki oleh siswa dan menganalisis penggunaan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menjelaskan sesuatu secara saintifik pada materi elektrolit dan non elektrolit terintegrasi pendidikan lingkungan hidup. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA A yang berjumlah 35 orang. Penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Penelitian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu persiapan dan pelaksanaan. Berikut hasil Penelitian dari kedua tahap tersebut:

1. Persiapan

Tahap ini dilakukan berbagai persiapan untuk menunjang pelaksanaan penelitian, yaitu analisis pendahuluan berupa wawancara dan tes awal literasi sains, pembuatan instrument penelitian dan pembelajaran seperti RPP (Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran) dan *power point*, pembuatan soal tes literasi sains dan uji validasi soal tersebut. Analisis pendahuluan dilakukan sebelum Penelitian berlangsung.

Hal pertama yang dilakukan adalah wawancara dengan guru Kimia SMA Negeri 105 Jakarta yang sekaligus menjabat sebagai wakil kepala sekolah bidang kurikulum. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa di sekolah tersebut, kemampuan menjelaskan secara saintifik siswa, dan hambatan ketika mengajarkan pelajaran kimia. Berdasarkan wawancara, guru menyatakan bahwa kemampuan siswa untuk menjelaskan sesuatu secara saintifik masih sekitar 50%.

Hambatan mengajar kimia menurutnya adalah kemampuan siswa dalam membaca soal rendah. Hal ini dibuktikan dengan siswa masih terlihat bingung terkait apa yang sebenarnya ditanyakan oleh soal. Guru kimia di SMA Negeri 105 Jakarta tidak pernah memberikan soal untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa. SMA Negeri 105 Jakarta hanya melaksanakan tahap awal dalam Gerakan Literasi Sains yang dibuat oleh pemerintah, siswa diminta untuk merangkum apa yang sudah mereka baca pada saat masuk kelas setiap hari Senin dan Kamis. Ketika ditanyakan kepada guru kimia di SMAN 105 Jakarta terkait struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) untuk membantu siswa menjelaskan sesuatu secara saintifik, guru tidak mengetahuinya.

Tahap selanjutnya setelah wawancara adalah analisis pendahuluan tes literasi sains siswa. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa sebelum dilakukan penelitian. Instrumen tes soal literasi sains siswa untuk analisis pendahuluan berjumlah 14 soal didapatkan dari *Take the Test, Sample Questions from OECD's PISA Assessments 2009*, yaitu terjemahan soal tes literasi sains oleh PISA pada tahun 2009. Berdasarkan hasil tes pendahuluan literasi sains dari 32 siswa kelas X MIPA A SMA Negeri 105 Jakarta menunjukkan terdapat 58% siswa tidak dapat menjawab lebih dari 7 soal dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa rendah. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa soal yang diberikan sulit dipahami, terlalu banyak tulisan sehingga menjadi tidak menarik dan malas untuk membacanya.

Persiapan bahan ajar dan media pembelajaran dilakukan sebelum penelitian dilaksanakan. Pembuatan RPP (Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran) dilakukan agar penelitian berlangsung dengan baik dan apa yang ingin didapatkan di

setiap pertemuan tercapai. Guru membuat *Power Point* dan mencari video yang sesuai dengan kegiatan pembelajaran dilakukan agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik. Media pembelajaran tersebut juga dapat memberikan gambaran kepada siswa tentang materi larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa tidak hanya membayangkan saja tetapi dapat melihat gambarannya secara langsung.

Pembuatan instrumen tes soal literasi sains siswa yang akan dilakukan setelah pembelajaran materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Soal literasi sains mengandung beberapa bacaan teks yang berkaitan dengan larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari beserta 16 soal pertanyaan. Kemudian jawaban siswa akan dinilai, apakah mereka mendapatkan skor penuh, setengah atau tidak sama sekali pada setiap nomor. Setelah itu, nilai yang sudah didapat kemudian dibagi menjadi 6 level literasi sains.

Sebelum soal tes literasi sains diberikan kepada siswa, soal tersebut dilakukan uji validasi soal terlebih dahulu ke tim ahli, yaitu Dosen 1 dan Dosen 2. Berdasarkan hasil validasi tes soal literasi sains terdapat beberapa saran untuk bacaan teks dan soal pertanyaan. Berikut ini merupakan beberapa kutipan saran yang diberikan oleh Dosen 1 dan Dosen 2 untuk soal tes literasi sains yang telah dibuat; Satu kalimat 4 baris? Coba identifikasi mana subjek, predikat dan objeknya! Kalau bingung, potong kalimat tersebut (Dosen 1, Februari 2017). Soal tersebut tidak berhubungan dengan larutan elektrolit dan non elektrolit (Dosen 2, Februari 2017). Guru melakukan beberapa perbaikan pada bacaan teks dan soal pertanyaan setelah dilakukan uji validasi. Akhirnya, didapatkan tes soal literasi sains yang siap dijadikan instrumen untuk menilai literasi sains siswa.

2. Pelaksanaan

Penelitian di dalam kelas dilaksanakan setiap hari Rabu dan Kamis dimulai pada bulan Januari-Maret 2017. Penelitian dilakukan dalam tujuh pertemuan dengan keterangan; enam pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan satu pertemuan untuk tes literasi sains. Alokasi waktu untuk setiap dua pertemuan adalah 3 X 45 menit. Terdapat dua orang yang bertugas melakukan observasi dalam setiap pertemuan. Hal ini bertujuan untuk memastikan apakah Penelitian berjalan dengan baik dan membuat interpretasi terhadap apa yang diamati dan informasi yang direkam dalam bentuk uraian. Sebelum Penelitian berlangsung, guru mengamati lingkungan kelas dan keadaan siswa. Hal ini bertujuan agar Penelitian dapat berlangsung dengan baik dan lancar.

a. Pertemuan Pertama (18 Januari 2017)

Hari Rabu, 18 Januari merupakan pembelajaran kimia pertama bagi siswa di semester kedua. Guru membuka kelas dan mengucapkan salam. Ketika pembelajaran dimulai siswa sedikit ribut sehingga dibutuhkan waktu beberapa menit untuk mengondisikan kelas. Hal ini dikarenakan pembelajaran dimulai setelah jam istirahat pertama.

Guru merasa perlu untuk melakukan pembahasan singkat pada beberapa materi yang telah dipelajari pada semester sebelumnya, seperti ikatan kimia. Guru mulai mengajak siswa menyebutkan beberapa senyawa dan mengelompokkannya ke dalam beberapa jenis ikatan. Guru mulai membahas materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang dikaitkan dengan materi ikatan kimia yang telah dipelajari sebelumnya. Guru mengungkapkan bahwa dalam larutan elektrolit yang berperan menghantarkan

listrik adalah ion-ion yang bergerak bebas di dalam cairan atau larutan.

Guru mulai menjelaskan elektrolit kuat, lemah dan non elektrolit kepada siswa. Semua senyawa ion yang larut dalam air akan menjadi larutan elektrolit kuat karena senyawanya akan terurai menjadi ion positif dan ion negatif yang bergerak bebas (terdisosiasi sempurna). Beberapa larutan senyawa kovalen termasuk larutan elektrolit kuat karena terionisasi dalam presentase yang besar, seperti HCl dan H₂SO₄. Sedangkan beberapa senyawa kovalen lainnya, seperti NH₃ dan CH₃COOH di dalam larutan hanya terionisasi sebagian, sehingga dikelompokkan sebagai larutan elektrolit lemah. Larutan senyawa kovalen dalam air yang tidak terionisasi merupakan larutan non-elektrolit, misalnya larutan glukosa (C₆H₁₂O₆). Setelah menjelaskan materi tersebut, Guru melakukan tanya jawab dengan siswa yang dapat dilihat pada Percakapan 1.1.

Percakapan 1.1

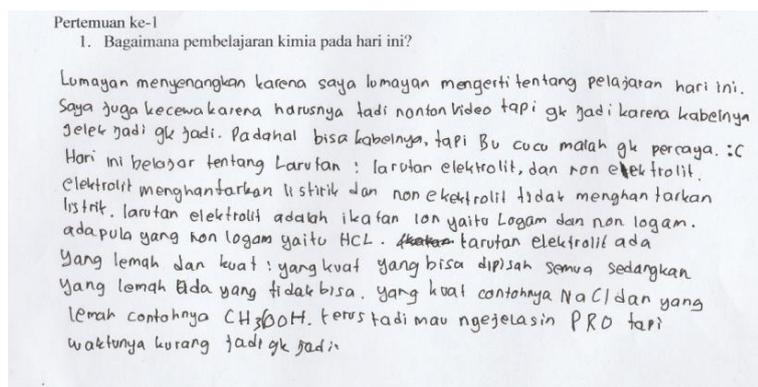
| Pembicara | Kalimat |
|-----------------------------|---|
| Guru | Apakah larutan NaCl dan HCl merupakan larutan elektrolit? |
| Siswa ke-13, 29, 35, dan 36 | Iya benar. (Secara serentak) |
| Guru | Kenapa kamu menjawab benar? |
| Siswa ke-29 | Karena terdapat ion-ion di dalam larutan. |

Setelah mempelajari tentang materi larutan elektrolit dan non elektrolit, selanjutnya guru mulai memperkenalkan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) seperti yang dapat dilihat di Percakapan 1.2. Siswa memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh Guru dengan seksama. Hanya sampai penjelasan pada

premise bel istirahat berbunyi, guru mengakhiri pembelajaran dengan membagikan lembar reflektif jurnal dan mengucapkan salam.

Percakapan 1.2

| Pembicara | Kalimat |
|------------|--|
| Guru | Selama pembelajaran materi elektrolit dan non elektrolit dalam menjelaskan sesuatu kita harus menggunakan struktur PRO. |
| Siswa ke-9 | Bu, PRO itu apa? |
| Guru | PRO kepanjangan dari <i>Premise, Reasoning</i> , dan <i>Outcome</i> . <i>Premise</i> kalian gunakan ketika ingin melibatkan fakta, hukum atau teori dalam penjelasan kalian. |



Gambar 2 Reflektif Jurnal Pertemuan Pertama Siswa ke-4

Menurut *observer* 1 selama pembelajaran berlangsung, siswa selalu merespon pertanyaan guru dengan baik meskipun keadaan kelas kurang kondusif. Beberapa siswa turut aktif bertanya kepada guru apabila kurang memahami materi yang disampaikan. Berdasarkan reflektif jurnal terlihat beberapa siswa sudah mulai memahami materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Gambar 2 menunjukkan bahwa siswa ke- 4 telah mampu menjelaskan secara singkat materi tersebut yang telah dipelajari pada pertemuan pertama. Meskipun siswa ke-4

belum sepenuhnya menyampaikan materi dengan lengkap tetapi sudah melakukannya dengan baik.

b. Pertemuan Kedua (19 Januari 2017)

Pertemuan kedua pada tanggal 19 Januari 2017 guru memulai pelajaran dengan menjelaskan tujuan pembelajaran kepada siswa, yaitu memahami uji elektrolit. Guru juga melakukan evaluasi dari reflektif jurnal yang telah ditulis oleh siswa pada pertemuan pertama. Beberapa siswa merasa terganggu karena kelas sedikit gaduh. Guru membahas kembali pembelajaran yang telah disampaikan pada hari sebelumnya, 18 Januari 2017 seperti yang terlihat di Percakapan 2.1.

Percakapan 2.1

| Pembicara | Kalimat |
|-----------------------|--|
| Guru | Sebutkan berbagai jenis larutan elektrolit! |
| Siswa ke-1, 4, dan 12 | Larutan elektrolit dibagi menjadi larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah. |
| Guru | Bagaimana kita bisa mengetahui bahwa larutan elektrolit tersebut kuat atau lemah? |
| Siswa ke-8 dan 15 | Kita dapat mengetahui larutan elektrolit lemah atau kuat dari banyaknya ion-ion yang terurai sempurna atau sebagian. |

Guru menjelaskan kepada siswa bahwa pada hari tersebut akan dipelajari materi uji elektrolit. Sehingga siswa dapat memahami lebih dalam bagaimana suatu larutan dikelompokkan ke dalam larutan elektrolit kuat, lemah atau non elektrolit. Selanjutnya, Guru menjelaskan tentang kemampuan ionisasi atau disosiasi suatu larutan dan menghubungkannya dengan nyala lampu. Seperti yang terlihat di Percakapan 2.2. Guru menjelaskan kepada siswa jika banyak ion-ion yang terurai sempurna maka akan menyebabkan lampu dalam uji elektrolit akan

menyala terang dan terdapat gelembung seperti yang terlihat pada Percakapan 2.3.

Percakapan 2.2

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|--|
| Guru | Apabila garam NaCl dilarutkan dalam air bagaimana ya kemampuan ionisasinya? |
| Siswa ke-19 | Senyawa tersebut akan terurai sempurna menjadi ion Na^+ dan ion Cl^- . |

Percakapan 2.3

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|--|
| Guru | Bagaimana jika yang diuji merupakan elektrolit lemah? |
| Siswa ke-23 | Ion-ionnya akan terurai sebagian lampunya akan redup dan terdapat gelembung. |
| Guru | Bagaimana uji elektrolit gula yang berada di dapur, kita larutkan kedalam air? |
| Siswa ke-7 | Senyawa tersebut tidak terurai menjadi ion-ionnya ketika dilarutkan ke dalam air sehingga tidak dapat menyalakan lampu dan menghasilkan gelembung. |

Guru membantu siswa merangkum materi uji elektrolit dan menjelaskan struktur PRO (*Premise-Reasoning- Outcome*). Guru membantu siswa merangkum materi uji elektrolit dengan membuat tabel yang dibagi menjadi kemampuan ionisasi atau disosiasi, uji nyala lampu, dan gelembung. Setelah siswa memahami uji elektrolit, Guru menjelaskan tentang struktur PRO untuk menjelaskan sesuatu secara saintifik seperti pada Percakapan 2.4.

Guru memberikan sebuah soal yang berkaitan dengan materi elektrolit dengan struktur PRO. Guru memberikan suatu kalimat "larutan KCl merupakan elektrolit kuat. Terdapat ion-ion yang bergerak di dalam

larutan. Sehingga larutan tersebut dapat menghantarkan listrik dengan ditandai nyala lampu yang terang dan adanya gelembung.” siswa diminta untuk mengidentifikasi struktur P-R-O pada kalimat tersebut. Siswa mengerjakan tugas tersebut dengan berdiskusi. Guru meminta siswa yang sudah selesai mengerjakan tugas untuk menyampaikan hasilnya. Siswa lain menyimak dengan tenang.

Percakapan 2.4

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|---|
| Guru | Unsur ' <i>Premise</i> ' mengacu pada fakta-fakta ilmiah, hukum, model, atau teori-teori yang dapat digunakan untuk mendukung penjelasan. Unsur ' <i>Reasoning</i> ' menghubungkan antara teori (<i>Premise</i>) dan fenomena yang diamati (<i>Outcome</i>). |
| Siswa ke-16 | Bu bagaimana contoh menjelaskan materi larutan elektrolit dengan PRO? |
| Guru | Larutan NaCl merupakan elektrolit kuat, itu merupakan <i>premise</i> . Terdapat ion-ion yang bergerak di dalam larutan, itu merupakan <i>reasoning</i> . Sehingga larutan NaCl dapat menghantarkan listrik dengan ditandai nyala lampu yang terang dan adanya gelembung, itu merupakan <i>outcome</i> . |

Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari pada hari ini termasuk materi tentang struktur PRO. Beberapa siswa bersedia mejelaskannya. Mereka dapat memberikan penjelasan dengan baik.

c. Pertemuan Ketiga (25 Januari 2017)

Guru memutar video motivasi tentang anak muda yang mulai berusaha menggapai mimpinya sejak duduk di bangku SMA, terlihat siswa memperhatikan dengan seksama. Penayangan video tersebut bertujuan

untuk menambah motivasi siswa. Guru meminta pendapat siswa apa yang dapat diambil dari video tersebut.

Setelah guru mengembalikan semangat mereka untuk belajar, kemudian guru membagikan lembar kerja untuk didiskusikan berkelompok oleh siswa. Lembar kerja tersebut berupa 3 topik, yaitu banjir, garam dapur dan gula. Masing-masing topik berisi rangkaian kalimat yang masih acak dan siswa diminta untuk menyusunnya menjadi paragraf yang utuh berdasarkan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya (19 Januari 2017).

Beberapa siswa seperti siswa ke-10, 13, dan 25 Masih terlihat bingung dengan cara menjawab lembar kerja tersebut sehingga meminta guru untuk menjelaskan ulang. Akhirnya, guru memutuskan untuk menghampiri setiap kelompok untuk dijelaskan cara pengerjaan lembar kerja tersebut agar lebih jelas dan mudah dipahami.

Guru memberi waktu sekitar tiga puluh menit untuk siswa berdiskusi dan mengerjakan lembar kerja tersebut. Guru memantau jalannya diskusi dan sesekali menegur kelompok yang mulai ribut. Setelah tiga puluh menit berlalu, Guru meminta siswa untuk menyelesaikan diskusinya dan bersiap untuk dibahas bersama-sama.

Guru mulai meminta jawaban beberapa siswa pada topik pertama, kedua dan ketiga. Guru menunjuk siswa ke-13 dan 35 untuk membacakan hasil diskusinya pada topik pertama yaitu, banjir seperti pada Percakapan 3.1. Pelajaran dilanjutkan dengan topik kedua di lembar kerja, yaitu garam dapur NaCl.

Percakapan 3.1

| Pembicara | Kalimat |
|------------------------|--|
| Siswa ke-35 | Menurut saya, penyusunan kalimat yang benar pada topik banjir adalah Premise : Air banjir yang berasal dari sungai dan tanah mengandung banyak ion-ion. Ion-ion dari air banjir bergerak bebas sambil membawa muatan listrik. Reasoning : Air banjir merupakan elektrolit sehingga aliran listrik dapat mengalir melalui kabel yang tercelup ke dalam air banjir. Outcome : Agar tidak timbul korban jiwa akibat tersengat aliran listrik maka aliran listrik dipadamkan. |
| Siswa ke-13 | Premise : Air banjir merupakan elektrolit sehingga aliran listrik dapat mengalir melalui kabel yang tercelup ke dalam air banjir. Reasoning : Air banjir yang berasal dari sungai dan tanah mengandung banyak ion-ion. Ion-ion dari air banjir bergerak bebas sambil membawa muatan listrik. Outcome : Agar tidak timbul korban jiwa akibat tersengat aliran listrik maka aliran listrik dipadamkan. |
| Guru | Siapa yang setuju dengan jawaban dari siswa ke-13? |
| Siswa ke-2, 14, dan 28 | Saya setuju Bu dengan jawaban siswa ke-13 |
| Guru | Jawaban yang paling tepat adalah jawaban dari siswa ke-13, hal ini dikarenakan siswa ke-35 terbalik meletakkan <i>premise</i> dan <i>reasoning</i> . <i>Premise</i> yang harus berisi hukum, fakta atau teori sedangkan <i>reasoning</i> adalah yang menjelaskan <i>premise</i> dan dapat menghubungkan dengan <i>outcome</i> |

Guru meminta siswa ke-34 dan 25 untuk menjelaskan hasil diskusi pada topik kedua seperti yang dapat dilihat di Percakapan 3.2. Guru menunjuk siswa ke-28 dan siswa ke-9 untuk mempresentasikan apa yang telah mereka diskusikan di masing-masing kelompok untuk topik ketiga, yaitu topik tentang gula seperti pada Percakapan 3.3.

Percakapan 3.2

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|---|
| Siswa ke-34 | Premise: NaCl merupakan ikatan ion yang memiliki kutub positif dan negatif. Hal ini mengidentifikasi bahwa garam dapur merupakan larutan elektrolit. Reasoning: ketika NaCl dilarutkan kedua kutub ini terurai menjadi kutub negatif (Cl^-) dan positif (Na^+). Pada saat elektroda terhubung dengan baterai Na^+ dan Cl^- bergerak ke kutub yang berlawanan sambil membawa muatan listrik. Outcome: Larutan garam dapur (NaCl) dapat menyalakan bohlam. |
| Guru | Coba kita dengarkan jawaban dari siswa ke-25. |
| Siswa ke-25 | Premise: NaCl merupakan ikatan ion yang memiliki kutub positif dan negatif. Hal ini mengidentifikasi bahwa garam dapur merupakan larutan elektrolit. Reasoning: Pada saat elektroda terhubung dengan baterai Na^+ dan Cl^- bergerak ke kutub yang berlawanan sambil membawa muatan listrik. ketika NaCl dilarutkan kedua kutub ini terurai menjadi kutub negatif (Cl^-) dan positif (Na^+). Outcome: Larutan garam dapur (NaCl) dapat menyalakan bohlam. |
| Guru | Jawaban yang benar adalah jawaban dari siswa ke-34, karena siswa ke-25 terbalik meletakkan kalimat pada <i>reasoning</i> . |

Guru mewawancarai beberapa siswa terkait pembelajaran yang telah dilaksanakan pada pertemuan ketiga. Menurut siswa ke-8, “Pembelajaran hari ini seru, kita diajak untuk menonton video banjir. Disini kita didorong untuk peka terhadap lingkungan hidup. Kita juga harus terus menjaganya.” Menurut siswa ke-10, “Hari ini kita diskusi kelompok untuk mengerjakan tugas dari Bu Guru. Tugas tersebut membuat saya lebih paham tentang penggunaan struktur PRO.” Hal ini menandakan bahwa pembelajaran pada pertemuan ketiga berlangsung

dengan baik dan siswa mengerti materi yang disampaikan oleh guru. Guru menutup kelas dengan mengucapkan salam dan mengingatkan siswa untuk mengulang kembali apa yang telah dipelajari pada hari tersebut.

Percakapan 3.3

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|--|
| Siswa ke-9 | Urutan yang benar adalah Premise : Gula tidak memiliki kutub positif dan negatif yang sempurna. Reasoning : Pada saat gula dilarutkan ke dalam air tidak terjadi ionisasi melainkan terurai secara molekuler sehingga tidak ada ion-ion yang bergerak ke elektroda. Outcome : Hal ini mengidentifikasi bahwa gula merupakan larutan non elektrolit. Larutan gula tidak dapat menyalahkan lampa. |
| Siswa ke-28 | Premise : Gula tidak memiliki kutub positif dan negatif yang sempurna. Hal ini mengidentifikasi bahwa gula merupakan larutan non elektrolit. Reasoning : Pada saat gula dilarutkan ke dalam air tidak terjadi ionisasi melainkan terurai secara molekuler sehingga tidak ada ion-ion yang bergerak ke elektroda. Outcome : Larutan gula tidak dapat menyalahkan lampu. |
| Guru | Jawaban yang benar adalah jawaban dari siswa ke-28. Terlihat siswa ke-3, 17, dan 24 setuju dengan jawaban siswa ke-28. |

d. Pertemuan Keempat (26 Januari 2017)

Guru menugaskan siswa untuk bekerja secara kelompok untuk mencari larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari melalui internet. Ketika diminta mengerjakan tugas tersebut mereka masih sering bertanya, seperti siswa ke-22 menanyakan “Bu apakah kita boleh menulis H_2SO_4 saja?” Guru menjawab “Bukan hanya itu, misalnya kegunaan H_2SO_4 dalam

kehidupan sehari-hari.” Siswa ke-19 bertanya kepada Guru. “Bu, apakah oralit juga termasuk?” Guru menjawab “Iya betul. Itu contoh dari larutan apa dijelaskan.”

Percakapan 4.1

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|--|
| Guru | Apa yang dimaksud dengan larutan elektrolit? |
| Siswa ke-28 | Larutan yang dapat menghantarkan listrik dan mengandung banyak ion yang bergerak bebas. |
| Guru | Apa yang dimaksud larutan non elektrolit? |
| Siswa ke-35 | larutan yang tidak mengandung ion-ion, tidak menghantarkan listrik, dan tidak ada gelembung. |
| Guru | Terkait jawaban dari siswa ke-28 dan siswa ke-35 apakah sudah lengkap? |
| Siswa ke-34 | Lumayan lengkap. |
| Guru | Terkait jawaban dari siswa ke-28 dan siswa ke-35 apakah sudah lengkap? |
| Siswa ke-11 | Jawaban dari siswa ke-28 dan siswa ke-35 kurang lengkap. Siswa ke-11 menambahkan berdasarkan struktur PRO seharusnya larutan elektrolit merupakan larutan yang dapat menghantarkan listrik. Larutan tersebut mengandung banyak ion-ion sehingga dapat menyalakan lampu dan menghasilkan gelembung. |

Siswa 34 bertanya “Bu, apabila HNO_3 kegunaannya pupuk apakah benar?” Guru menjawab “Iya. Benar sekali.” Siswa ke-25 bertanya “Bu, apakah kalo Aki juga termasuk?” Guru menjawab “Iya benar tetapi kamu harus mencari info apa saja yang terkandung dalam aki dan kenapa kamu mengklasifikasikan aki sebagai larutan elektrolit.”

Siswa diminta untuk membaca dan menemukan informasi dari berbagai sumber dan mengkritisnya serta melatih kerja sama mereka dalam mengerjakan tugas pada pertemuan keempat ini. Berdasarkan pengamatan

observer pada pertemuan keempat berikut. Guru memberi tugas untuk mencari dan membaca larutan elektrolit dan non elektrolit di internet. Salah satu siswa bertanya kepada guru 'Di tulisan ini gula dibilang larutan elektrolit tapi di blog yang ini non elektrolit, itu bagaimana Bu?'. Secara berkelompok siswa sangat antusias dalam mengerjakan tugas tersebut" (*Observer*, 26 Januari 2017).

Setelah dilaksanakannya pembelajaran pada pertemuan keempat, guru mewawancarai beberapa siswa terkait pembelajaran pada hari itu. Menurut siswa ke-11, "Saya suka kegiatan praktikum hari ini karena seru. Kita melakukan uji larutan elektrolit. Kalau larutan elektrolit kuat, nyala lampu terang dan banyak gelembung. Larutan non elektrolit sebaliknya. Contoh larutan elektrolit kuat adalah; garam dan HCl dan contoh non elektrolit; gula." Menurut siswa ke-33, "Setelah praktikum terdapat tugas menjawab soal dengan menggunakan struktur PRO. Semakin lama, saya semakin memahami struktur tersebut. Struktur PRO membantu saya menjelaskan sesuatu secara ilmiah. Sebelumnya juga, Bu guru meminta kita untuk membaca terlebih dahulu tentang uji elektrolit ini di rumah masing-masing. Hal ini membantu kita memahami tentang praktikum ini sebelum dimulai, sehingga kita telah memiliki bayangan terlebih dahulu." Wawancara tersebut menggambarkan bahwa pembelajaran berlangsung baik dan siswa mulai memahami manfaat dari membaca dan penggunaan struktur PRO dalam pembelajaran.

e. Pertemuan Kelima (2 Februari 2017)

Praktikum uji elektrolit dan non elektrolit dilakukan pada pertemuan kelima. Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam dan menyampaikan tujuan dilaksanakannya praktikum. Sebelumnya siswa diminta untuk mencari berbagai informasi tentang praktikum uji elektrolit dan non elektrolit. Sehingga siswa telah memahami terlebih dahulu apa yang ingin dikerjakan pada saat praktikum. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Guru membagikan lembar kerja yang harus diisi pada saat percobaan.

Seorang siswa bertanya kepada guru terkait praktikum uji elektrolit. Siswa ke-33 bertanya kepada Guru pada saat praktikum uji elektrolit larutan NaCl. "Ibu, itu di NaCl ada gelembungnya ya? Karena dia elektrolit kuat." Guru menjawab "Coba lihat di hasil pengamatan kamu apakah ada gelembungnya atau tidak. Kamu harus tulis berdasarkan hasil pengamatan ya."

Guru bertanya kepada siswa terkait praktikum uji elektrolit dan meminta siswa untuk mengisi lembar kerja praktikum. Guru bertanya kepada siswa ke-25 yang sedang melakukan pengamatan uji elektrolit pada larutan Asam Asetat "Apakah larutan itu ada gelembungnya?" Siswa ke-25 menjawab "Ada, Bu." Guru lanjut bertanya "Banyak atau sedikit?" Siswa ke-25 menjawab "Sedikit Bu, karena asam asetat merupakan elektrolit lemah." Guru mengapresiasi jawaban dari siswa ke-25. Guru meminta siswa untuk menjawab beberapa soal di lembar kerja (Lampiran 1).

Berdasarkan pengamatan dari *observer* pada pertemuan kelima struktur PRO cukup membantu siswa

dalam membuat kesimpulan pada akhir praktikum. “Pembelajaran hari ini dilakukan di laboratorium kimia SMA Negeri 105 Jakarta. Hal ini dikarenakan akan dilakukan praktikum mengenai larutan elektrolit dan non elektrolit. Awalnya, guru memberikan instruksi terlebih dahulu kepada peserta didik. Di akhir, siswa diminta membuat kesimpulan menggunakan struktur PRO (*Premise, Reasoning, Outcome*). Struktur PRO cukup membantu siswa untuk menjawab dan menjelaskan sesuatu secara saintifik” (Observer, 2 Februari 2017).

Guru melakukan wawancara dengan beberapa siswa setelah pembelajaran. Salah satunya siswa ke-20, “Setelah saya memahami struktur PRO, saya menjadi lebih mudah untuk membandingkan atau menilai jawaban saya dengan teman saya yang lain. Kita bisa melihat satu persatu, pada bagian *premise* saya merasa masih kurang lengkap jika dibandingkan dengan siswa ke-19. Saya juga melengkapi bagian *outcome*.” Hal ini menandakan bahwa struktur PRO membantu siswa untuk mengoreksi apa yang sudah dirinya atau siswa lain kerjakan.

f. Pertemuan Keenam (8 Februari 2017)

Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam dan meminta siswa untuk mempresentasikan jawaban dari tugas yang telah diberikan oleh guru. Guru meminta siswa 20 untuk menjelaskan jawaban nomer 1 pada tugas 1. Siswa menjawabnya dengan baik seperti pada Percakapan 6.1 Bagian A di bawah ini.

Percakapan 6.1 Bagian A

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|---|
| Siswa ke-20 | Premise , Air sadah merupakan larutan elektrolit lemah. Reasoning , Karena ketika dilarutkan, air sadah hanya mengalami proses ionisasi sebagian, sehingga ion ion yang bergerak sedikit. Outcome , Sehingga lampu hanya dapat menyala dengan redup dan gelembung yang dihasilkan sedikit. |
| Guru | Apakah ada yang berbeda dengan jawaban siswa ke-20?" (Kemudian terlihat siswa ke-34, 22, 23, 17, 8, dan 26 mengangkat tangan. Guru meminta siswa ke-23 dan 35 untuk menjelaskan jawabannya.) |
| Siswa ke-23 | Air sadah dapat menyalakan lampu dengan redup karena yang terionisasi dan hanya terdapat ion yang bergerak pula. |
| Siswa ke-35 | Air sadah merupakan campuran dari air garam dan larutan lainnya. Jika air sadah dilakukan uji elektrolit, akan muncul banyak gelembung dan lampu menyala |

Percakapan 6.1 Bagian B

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|---|
| Siswa ke-19 | P: Air sadah merupakan larutan elektrolit lemah. R: Karena ketika dilarutkan kedalam air, partikelnya hanya akan terionisasi sebagian, sehingga ion ion yang bergerak sedikit. O: Sehingga hanya dapat menyalakan lampu dengan redup dan hanya akan terlihat sedikit gelembung. |
| Guru | Siswa ke-23 apakah sudah mengetahui kekurangan dari jawaban kamu? |
| Siswa ke-23 | Iya, Bu. Saya sudah menjelaskan dengan melibatkan <i>Premise</i> dan <i>Reasoning</i> tetapi tidak ada <i>Outcome</i> . |

Guru mulai memberikan beberapa pertanyaan, mengoreksi jawaban siswa serta meminta siswa untuk membandingkan jawabannya dengan orang lain. Guru mengoreksi jawaban dari siswa ke-23. Menurut Guru

jawaban dari siswa ke-23 benar tetapi ada yang kurang. Guru bertanya kepada siswa, siapa yang menulis jawaban dengan menggunakan struktur PRO. Siswa ke-11, 31, 33, 9, 18 dan 35 terlihat menunjuk tangan. Guru meminta siswa ke-19 untuk menjelaskan jawaban nomer 1 dengan menggunakan struktur PRO. Guru meminta siswa lainnya untuk membandingkan jawabannya dengan jawaban 19 seperti pada Percakapan 6.1 bagian B.

Guru memberikan arahan kepada siswa untuk mengidentifikasi jawaban masing-masing dengan menggunakan struktur PRO, apakah masih ada yang belum lengkap. Guru menghampiri beberapa siswa untuk memeriksa jawaban mereka. Guru mengidentifikasi beberapa siswa menjawab dengan PRO yang sudah lengkap tapi tidak berurutan misalnya menulis R terlebih dahulu kemudian P.

Guru mulai memberikan penjelasan lebih dalam terhadap jawaban siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk memberikan jawaban. Guru menjelaskan jawaban yang benar pada nomer 1 yaitu, air sadah merupakan larutan elektrolit, terdapat kata kuncinya ion Mg^{2+} dan Ca^{2+} dan garam. Guru meminta beberapa siswa untuk menjawab pertanyaan nomer 2 pada Percakapan 6.2. Siswa ke-9, 11 dan 25 bisa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru dengan baik, yaitu cara menghilangkan kesadahan air. Guru mengapresiasi apa yang dijelaskan oleh siswa-siswa tersebut.

Guru mulai membahas pertanyaan nomer 3 dengan menunjuk beberapa siswa pada Percakapan 6.3. Terlihat pada percakapan tersebut, siswa sudah mampu

menjawab soal yang diberikan oleh guru. Siswa juga mengungkapkan bahwa membaca materi terlebih dahulu di rumah sangat bermanfaat. Guru membahas ulang tentang air sadah dan kerugian bagi lingkungan pada Percakapan 6.4

Perckapan 6.2

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|--|
| Siswa ke-25 | Kesadahan air sementara dapat dihilangkan dengan mendidihkan air karena ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} akan diendapkan sebagai CaCO_3 atau MgCO_3 . Cara menghilangkan kesadahan tetap dengan cara menambahkan Na_2CO_3 dengan resin penukar ion. |
| Guru | Apakah ada yang mau menambahkan? |
| Siswa ke-9 | Dengan menggunakan Resin , Resin adalah polimer sintetik yang dapat mengikat kation dan anion, karena air sadah terdiri dari kation Ca^{2+} dan Mg^{2+} maka Resin akan dapat mengikat kedua kation tersebut maka air akan terbebas dari kesadahan. |
| Siswa ke-11 | Zeolit mempunyai struktur tiga dimensi yang memiliki pori-pori yang dapat dilewati air. Ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} akan ditukar dengan ion Na^+ dan K^+ dari zeolit, sehingga air tersebut terbebas dari kesadahan. Cukup sediakan tong yang dapat menampung zeolit. Pada dasar tong sudah dibuat keran. Air yang akan digunakan dilewatkan pada zeolit terlebih dahulu. Air yang telah dilewatkan pada zeolit dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga, seperti mencuci, mandi, dll. |

Guru mulai membahas tugas 2. Keadaan kelas mulai ribut pada saat itu dan mulai dilakukan pengkondisian. Guru menunjuk siswa 8 untuk membacakan jawaban pada nomer 1 pada tugas 2 pada Percakapan

6.5. Berdasarkan percakapan tersebut, terlihat siswa sudah mampu menjelaskan sesuatu dengan baik.

Percakapan 6.3

| Pembicara | Kalimat |
|----------------------------------|--|
| Siswa ke-14 | Seharusnya pabrik yang sedang memproduksi mempunyai tempat pembuangan limbah khusus, agar limbah pabrik tersebut tidak dibuang ke sungai dan tidak mencemari air sungai. Memperingatkan pabrik untuk tidak membuang limbah pabrik ke sungai ataupun laut. Penanaman Pohon disekitar area pabrik, Pohon selain bisa mencegah longsor, diakui mampu menyerap air dalam jumlah banyak. Melakukan penyaringan limbah pabrik sehingga limbah yang nantinya bersatu dengan air sungai bukanlah limbah jahat merusak ekosistem. |
| Guru | Apakah membaca materi terlebih dahulu di rumah sangat bermanfaat? |
| Siswa ke-35, 33, 3, 9, 22 dan 14 | Sangat bermanfaat |

Percakapan 6.4

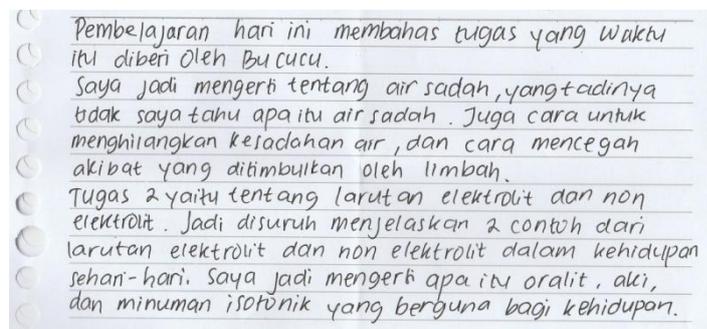
| Pembicara | Kalimat |
|-------------|--|
| Siswa ke-35 | Air sadah membuat jadi boros air dan detergen ya Bu? |
| Guru | Benar. |

Guru menjelaskan larutan elektrolit dalam kehidupan sehari-hari, seperti H_2SO_4 dan larutan elektrolit. Guru mulai membahas tentang H_2SO_4 sebagai asam kuat yang terdapat di dalam aki. Guru juga membahas tentang larutan isotonik seperti Mizone, Hydrococo, dan Pocari sweat. Larutan isotonik dapat menggantikan cairan tubuh yang hilang dengan cepat. Guru menjelaskan bahwa minuman isotonik merupakan buatan pabrik sehingga mengandung banyak bahan pengawet.

Percakapan 6.5

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|--|
| Siswa ke-8 | Aki (H_2SO_4) adalah sebuah aparatus/ alat yang digunakan untuk menyimpan energi listrik untuk digunakan nanti. Biasanya aki ditemukan di kendaraan bermotor. Aki adalah larutan elektrolit kuat karena terdapat ion yang bergerak bebas. Pupuk Urea ($(NH_2)_2CO$) adalah sebuah pupuk kimia yang digunakan untuk pertanian. Pupuk ini akan menumbuhkan tumbuhan dengan baik karena terdapat senyawa yang bermanfaat bagi tumbuhan. |
| Pembicara | Kalimat |
| Guru | Apakah bisa air mineral digantikan dengan minuman isotonik setiap hari? |
| Siswa ke-22 | Tidak. |
| Guru | Kenapa larutan isotonik dapat menggantikan ion-ion tubuh yang hilang? |
| Siswa ke-2 | Karena larutan isotonik merupakan larutan elektrolit yang mengandung banyak ion-ion. |
| Guru | Kenapa minuman isotonik tidak dapat menggantikan penggunaan air mineral? |
| Siswa ke-17 | Bingung. |

Guru menutup pertemuan keenam dengan mengucapkan salam. Siswa sudah memahami pembelajaran yang dilakukan pada pertemuan keenam, seperti yang dapat dilihat dari reflektif jurnal siswa ke-15 pada Gambar 3 dibawah ini.

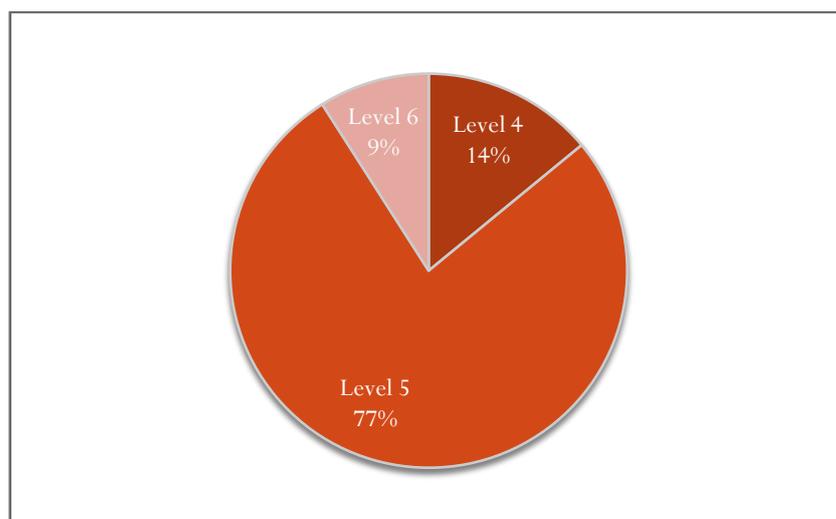


Gambar 3 Reflektif Jurnal Pertemuan 6 Siswa ke-15

B. Hasil Tes Literasi Sains Siswa

Soal tes terdiri dari 16 soal materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang berkaitan dengan lingkungan hidup. Setiap soal menempati level tertentu. Terdapat Level 1-6, penentuan level soal berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh PISA. Setiap level memiliki penskoran yang berbeda, semakin dia berhasil menjawab soal sampai level yang lebih tinggi semakin banyak skor yang akan didapat. Oleh karena itu, tes soal ini dapat menganalisis literasi sains siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit yang terintegrasi lingkungan hidup.

Soal dibuat berdasarkan aspek literasi sains, kompetensi ilmiah, dan terdiri dari berbagai jenis soal. Aspek literasi sains yang terdapat dalam soal, yaitu pengetahuan ilmiah yang terdiri dari penyelidikan dan penjelasan ilmiah. Serta kompetensi ilmiah yang terdiri dari mengidentifikasi permasalahan ilmiah, menjelaskan dan memprediksi fenomena secara ilmiah, dan menggunakan bukti-bukti ilmiah. Terdapat dua jenis soal, yaitu uraian dan pilihan ganda.



Gambar 4 Kemampuan Literasi Sains X MIPA A

Berdasarkan Gambar 4, hasil tes literasi sains terdapat lima orang atau sekitar 14% dari keseluruhan siswa yang memiliki kemampuan untuk menjawab soal hanya di Level 4. Para siswa dapat mengintegrasikan representasi yang berbeda dengan situasi nyata. Mereka dapat menjelaskan dan mengkomunikasikannya disertai argumentasi berdasar pada interpretasi dan tindakan mereka.

Terdapat 77% siswa yang mampu menjawab soal dengan baik sehingga dapat mencapai Level 5. Hal ini mendakan bahwa sebagian besar siswa hanya mampu mencapai atau menjawab soal pada Level 5. Artinya, para siswa sudah mampu bekerja pada situasi yang kompleks, serta mengetahui kendala yang dihadapi dan dapat melakukan dugaan-dugaan. Mereka dapat memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi untuk memecahkan masalah yang rumit berkaitan dengan soal ini.

Hanya 9% dari keseluruhan siswa yang mampu menjawab soal dengan baik dan benar sampai pada Level 6. Para siswa dapat menerapkan pemahamannya secara mendalam, mengembangkan strategi dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi baru. Mereka dapat merumuskan dan mengkomunikasikan apa yang mereka temukan.

C. Analisis kemampuan literasi sains siswa dalam menjelaskan materi secara saintifik dengan PRO (*Premise- Reasoning- Outcome*)

Penelitian ini bertujuan memahami bagaimana struktur PRO dapat diajarkan di dalam kelas dan menganalisis bagaimana sebuah kelas yang berisi siswa kelas X dapat memahami penjelasan secara saintifik pada pembelajaran kimia dalam materi larutan elktrolit dan non elektrolit. Tabel 2 menunjukkan hasil tes

kemampuan menjelaskan saintifik siswa menggunakan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*). Larutan elektrolit dan non elektrolit digunakan pada saat penelitian karena materi tersebut mengharuskan siswa untuk menulis banyak penjelasan kompleks. Penelitian ini mengidentifikasi tiga unsur penting (*premise, reasoning, dan outcome*) untuk penjelasan saintifik pada hasil penulisan siswa. Tabel 2 menunjukkan hasil Tes PRO siswa.

Tabel 2 Presentase P, R, O dan PRO pada Jawaban Siswa

| Pertanyaan | % P | % R | % O | % PRO |
|------------|-----|-----|-----|-------|
| a | 97 | 91 | 80 | 77 |
| b | 83 | 83 | 83 | 83 |
| c | 88 | 86 | 83 | 80 |
| d | 94 | 91 | 91 | 86 |
| e | 86 | 83 | 88 | 83 |
| f | 97 | 86 | 77 | 68 |

Soal tes literasi sains (Lampiran 5) berisi enam belas soal, diantaranya terdapat enam soal yang dapat menganalisis kemampuan penjelasan saintifik siswa. Berikut keenam pertanyaan tersebut:

- a. Apakah minuman isotonik dapat menghantarkan listrik? Jelaskan!
- b. Seorang siswa melakukan percobaan dengan larutan NaOH yang merupakan salah satu zat kimia yang dibutuhkan untuk pembuatan kertas dengan uji elektrolit. Apakah yang terjadi dalam uji elektrolit dengan larutan tersebut? Jelaskan!
- c. Apakah larutan urea dapat menghantarkan listrik? Jelaskan!Seorang Ibu ingin menanam berbagai jenis tumbuhan di kebun kecil miliknya. Pupuk manakah yang lebih baik dipilih Ibu tersebut berdasarkan dampak yang dapat ditimbulkan bagi lingkungan? Jelaskan!

- d. Apakah larutan KCN yang merupakan salah satu zat yang mengandung sianida dapat menghantarkan listrik? Jelaskan!
- e. Apakah oralit termasuk larutan elektrolit? Jelaskan!
- f. Mengapa larutan Natrium Klorida (NaCl) dapat menghantarkan listrik sedangkan padatan NaCl tidak dapat menghantarkan listrik?

Keenam pertanyaan tersebut berkaitan dengan materi elektrolit dan non elektrolit yang telah dipelajari. Jawaban yang diberikan oleh siswa terhadap keenam pertanyaan tersebut kemudian dinilai dengan memberikan label P, R, O. Hal ini bertujuan agar dapat diidentifikasi seberapa mampu siswa menjelaskan sesuatu secara saintifik dengan melibatkan ketiga unsur penting *premise, reasoning dan outcome*. Hasil dari analisis jawaban siswa kemudian ditabulasi pada Tabel 2.

Presentase PRO tertinggi yang mampu dilibatkan oleh siswa pada masing-masing jawaban mereka terdapat pada nomor b, c, d, dan e. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memahami struktur PRO dan menerapkan pengetahuan mereka dengan baik pada keempat pertanyaan tersebut. Siswa juga telah mampu menjelaskan sesuatu secara saintifik. Presentase yang tinggi juga disebabkan oleh seringnya siswa diajak untuk membaca dan memahami persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan elektrolit dan non elektrolit. Siswa sudah memiliki kemampuan literasi sains yang baik.

Presentase PRO terendah ditemukan pada jawaban soal nomor a dan f. Jawaban siswa pada soal a menunjukkan bahwa siswa tidak mampu menggunakan struktur PRO pada konteks baru, terutama pada unsur *Outcome*. Rendahnya penggunaan PRO pada soal f menunjukkan bahwa siswa belum mampu menghubungkan keterkaitan antara NaCl padat dan larutan NaCl dengan menggunakan struktur PRO.

D. Pembelajaran dengan Struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*)

Desain pembelajaran ini merupakan tahapan untuk mengajarkan literasi sains secara eksplisit termasuk bagaimana menuliskan penjelasan saintifik dengan struktur PRO.

1. Pengenalan Struktur PRO

Guru mulai mengenalkan struktur PRO dengan membahas materi sebelumnya sampai menjelaskan singkatan PRO. Guru membahas kembali materi pada semester sebelumnya yaitu, ikatan kimia. Guru mulai membahas materi larutan elektrolit dan non elektrolit pada pertemuan pertama. Setelah menjelaskan tentang materi tersebut, Guru mulai menjelaskan singkatan struktur PRO, seperti terlihat pada pertemuan pertama di Percakapan 1.2.

Hal pertama yang dijelaskan oleh guru dari struktur PRO adalah *premise* dimana sebelumnya guru telah menjelaskan tentang materi elektrolit dan non elektrolit pada pertemuan pertama. Guru mulai menjelaskan bagian *reasoning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit pada pertemuan kedua di Percakapan 2.1 dan 2.2.

Percakapan tersebut menjelaskan bahwa *reasoning* berkaitan dengan level sub mikroskopik dalam materi ini adalah terdapatnya ion-ion yang bergerak bebas di dalam larutan. Semakin banyak ion-ion yang terurai di dalam larutan, semakin kuat larutan elektrolit tersebut, dan sebaliknya. Siswa dapat memahaminya dengan baik.

Guru kemudian menjelaskan bagian *Outcome* yang dikaitkan dengan materi larutan elektrolit dan non elektrolit pada pertemuan kedua di Percakapan 2.3. Percakapan tersebut menjelaskan bahwa *Outcome* berkaitan dengan

sesuatu yang bisa dilihat atau dirasakan oleh panca Indra. Kemampuan menyalakan lampu dan ada atau tidaknya gelembung merupakan bagian dari *Outcome* pada materi ini.

Guru menyimpulkan penjelasan struktur PRO dengan menjelaskan alasan mengapa siswa harus mengetahui tentang struktur tersebut. Salah satu alasannya adalah agar siswa dapat menuliskan suatu penjelasan secara saintifik. Siswa juga dapat terbiasa menggunakan penjelasan saintifik dalam pembelajaran.

Guru melanjutkannya dengan memberikan penjelasan satu per satu struktur P, R dan O. Guru menjelaskan bahwa P, *Premise* untuk sesuatu yang berkaitan dengan teori atau fakta. R, *Reasoning* untuk sesuatu yang berkaitan dengan sub mikroskopik, seperti kekuatan tarik menarik dan gerakan bebas ion-ion dalam larutan. Terakhir O, *Outcome* untuk sesuatu yang berkaitan dengan makroskopik atau *physical properties*, seperti titik didih, nyala lampu, dan ada atau tidaknya gelembung. Guru menjelaskan struktur PRO yang dikaitkan dengan materi elektrolit dan non elektrolit secara keseluruhan. Seperti yang ditanyakan oleh siswa pada pertemuan kedua di Percakapan 2.4.

b. Mendukung Siswa untuk Menuliskan Penjelasan Secara Saintifik dengan Menggunakan Struktur PRO

Guru mulai merancang pembelajaran dengan penjelasan saintifik. Guru memperkenalkan struktur PRO kepada siswa pada pertemuan pertama dan kedua. Guru mulai memfasilitasi siswa untuk belajar menuliskan penjelasan saintifik melalui struktur PRO secara langsung pada pertemuan ketiga. Guru memberikan beberapa potongan kertas secara acak kepada siswa. Potongan kertas tersebut berisi penjelasan terkait tiga

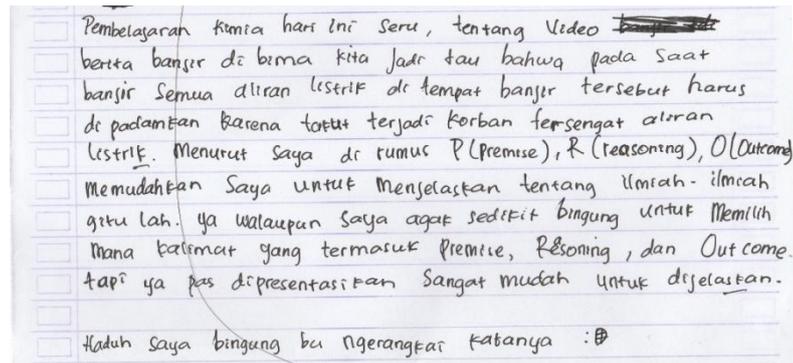
topik seperti banjir, garam dan gula (Lampiran 1). Siswa harus menyusun potongan kertas yang masih acak tersebut menjadi paragraf yang utuh. Mereka bisa bekerja sama dengan siswa lainnya untuk menyelesaikan tugas tersebut.

Aktivitas pembelajaran ini menyediakan kesempatan bagi mereka untuk membangun sendiri suatu penjelasan saintifik menggunakan struktur PRO. Siswa harus memberikan tanda di setiap kalimat yang telah disusun tersebut dengan P, R dan O setelah mereka menyusun suatu kalimat menjadi sebuah paragraf yang utuh. Hal ini bertujuan agar siswa lebih memahami struktur penjelasan saintifik yang telah mereka susun. Meskipun pada awalnya mereka masih belum mengerti yang ditugaskan oleh guru tetapi pada akhirnya mereka memahaminya setelah diberikan penjelasan lebih lanjut. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil dari diskusi mereka tersebut. Seperti pada Percakapan 3.3 di bawah ini yang menjelaskan materi pada topik gula.

Terlihat pada Percakapan 3.3 guru membandingkan antara pekerjaan siswa yang satu dengan siswa yang lain. Hal ini bertujuan mengajak siswa untuk bersama-sama mengoreksi hasil pekerjaan mereka masing-masing. Sehingga mereka mengetahui dengan jelas letak kesalahan mereka agar meminimalisir kesalahan yang sama di waktu berikutnya. Struktur PRO (*Premise, Reasoning, dan Outcome*) sangat membantu siswa untuk menjelaskan sesuatu secara saintifik. Hal ini dapat dilihat dari reflektif jurnal siswa dan pengamatan observer.

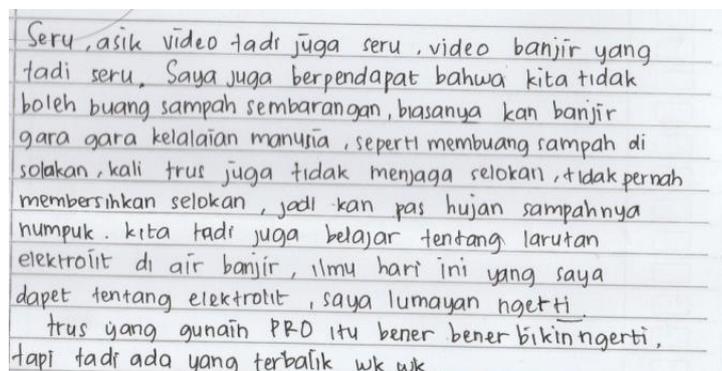
Siswa sudah memahami pembelajaran pada tahap ini berdasarkan reflektif jurnal yang mereka tulis. Mereka sudah mampu menulis apa saja materi yang sudah didapatkan pada hari tersebut. Seperti yang dapat dilihat di Gambar 5 siswa ke-

12 menjelaskan bahwa PRO sangat membantu dia untuk menjelaskan sesuatu secara saintifik. Walaupun dia sedikit bingung pada awalnya, tetapi pada akhirnya dia mulai memahami ketika sedang mempresentasikan tugas.



Gambar 5 Reflektif Jurnal Pertemuan 3 Siswa ke-12

Siswa ke-25 memiliki pendapat yang sama dengan siswa ke-12, hal ini dapat terlihat pada Gambar 6, yaitu reflektif jurnal milik siswa ke-25. Dia menyatakan bahwa menggunakan PRO dalam menjelaskan sesuatu membuat dia lebih mengerti, walaupun masih ada beberapa kesalahan. Siswa ke-25 juga sudah mampu menjelaskan dengan ringkas materi pembelajaran apa saja yang sudah didapat pada tahap ini.



Gambar 6 Reflektif Jurnal Pertemuan 3 Siswa ke-25

Berdasarkan pengamatan *observer*, siswa terlihat sedikit bingung ketika diminta mengerjakan tugas tersebut. Setelah dijelaskan lebih lanjut oleh Guru, akhirnya mereka memahami dan mulai mengerjakan. *Observer* juga menambahkan bahwa dengan PRO siswa sudah mampu menilai jawaban temannya dan memberikan penguatan terhadap jawaban temannya yang lain. "Siswa sedikit kesulitan dalam menentukan struktur PRO pada awalnya. Namun, pada saat guru menghampiri siswa dan menjelaskan kembali, akhirnya siswa dapat memahami dan mulai mengerjakan tugas. Siswa sangat percaya diri dan tegas dalam menjelaskan struktur PRO dalam menyampaikan pendapatnya. Sebagian besar siswa sudah mampu dalam menilai jawaban siswa lain dalam menjawab soal dengan struktur PRO. Siswa mampu memberikan penguatan terhadap jawaban temannya yang lain" (*Observer*, 25 Januari 2017).

c. Diskusi Materi Larutan Elektrolit terintegrasi Lingkungan Hidup

Guru memperkenalkan dan menjelaskan struktur PRO pada pertemuan pertama dan kedua. Guru memfasilitasi siswa untuk lebih memahami penggunaan struktur PRO dengan menyusun kalimat acak menjadi paragraf yang utuh pada pertemuan ketiga. Selanjutnya, guru melakukan diskusi materi larutan elektrolit terintegrasi lingkungan hidup seperti di Percakapan 4.1 pada pertemuan keempat.

Guru meminta siswa ke-28 dan 35 untuk menjelaskan larutan elektrolit dan non elektrolit. Guru mulai menunjuk beberapa siswa untuk memberikan tanggapan dari kedua siswa tersebut. Siswa ke-11 menjelaskan bahwa kedua siswa tersebut kurang lengkap menjelaskan larutan elektrolit dan non elektrolit karena tidak melibatkan struktur PRO didalamnya.

Kemudian siswa ke-11 menjelaskan larutan elektrolit dengan menggunakan struktur PRO lengkap.

Guru mencoba menciptakan sesi diskusi dimana para siswa dapat membandingkan jawabannya dengan jawaban siswa lainnya. Guru pada sesi tersebut juga memperbolehkan siswanya untuk mengkritik penjelasan yang dikemukakan oleh siswa lainnya. Guru memberikan kesempatan kepada para siswa untuk menjadi seperti seorang saintis, mengkritik hasil pekerjaan saintis lainnya. Sesi diskusi ini dibimbing oleh guru yang juga bertindak sebagai fasilitator. Seperti yang dapat dilihat di Percakapan 6.1 bagian B, guru membimbing siswa ke-23 untuk mengetahui kekurangan dari jawabannya ketika dibandingkan dengan jawaban dari siswa ke-19 mengenai topik air sadah.

Percakapan 6.1 Bagian B

| Pembicara | Kalimat |
|-------------|---|
| Siswa ke-19 | P: Air sadah merupakan larutan elektrolit lemah. R: Karena ketika dilarutkan kedalam air, partikelnya hanya akan terionisasi sebagian, sehingga ion ion yang bergerak sedikit. O: Sehingga hanya dapat menyalakan lampu dengan redup dan hanya akan terlihat sedikit gelembung. |
| Guru | Siswa ke-23 apakah sudah mengetahui kekurangan dari jawaban kamu? |
| Siswa ke-23 | Iya, Bu. Saya sudah menjelaskan dengan melibatkan <i>Premise</i> dan <i>Reasoning</i> tetapi tidak ada <i>Outcome</i> . |

Diskusi yang berlangsung di pertemuan keenam ini juga melibatkan aspek kompetensi ilmiah dalam literasi sains yaitu, mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah.

1. Mengidentifikasi isu ilmiah

Aspek ini mendorong siswa untuk mengenal isu yang dapat ditangani secara ilmiah. Isu-isu yang diangkat antara

lain, air sadah, penggunaan aki, pupuk urea, minuman isotonik, dan limbah pabrik. Beberapa siswa sudah mampu menentukan isu-isu yang akan dibahas dengan menggunakan penjelasan ilmiah. Seperti siswa ke-20 yang dapat mengidentifikasi air sadah. “Air sadah merupakan larutan elektrolit lemah” (Siswa ke-20, pertemuan 6). Tidak hanya air sadah, siswa juga mampu menentukan bahwa minuman isotonik dapat diidentifikasi secara ilmiah seperti pada Percakapan 6.5.

Guru: “Apakah bisa air mineral digantikan dengan minuman isotonik setiap hari?”

Siswa 22: “Tidak bisa, Bu.”

Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi isu ilmiah ini sangat penting. Siswa sudah harus mampu mengidentifikasi masalah-masalah yang timbul di masyarakat. Apabila siswa sudah mampu mengidentifikasi masalah tersebut, akan lebih mudah siswa untuk memikirkan penyelesaiannya.

2. Menjelaskan Fenomena Ilmiah

Aspek ini mendorong siswa untuk menerapkan pengetahuan sains pada situasi-kondisi yang diberikan, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan memprediksi perubahan yang dapat terjadi. Seperti yang terlihat pada pernyataan siswa ke-35 yang menjelaskan tentang air sadah dan kerugian yang dapat ditimbulkan oleh air sadah. “Air sadah merupakan campuran dari air garam dan larutan lainnya. Jika air sadah dilakukan uji elektrolit, akan muncul banyak gelembung dan lampu menyala. Air sadah dapat menyebabkan pemborosan penggunaan air dan detergen pada saat mencuci” (Siswa ke-35, Pertemuan 6).

Guru juga meminta siswa untuk mencari larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari. Siswa ke-8 menjelaskan Aki dan Pupuk Urea sebagai fenomena ilmiah pada materi elektrolit dan non elektrolit.

“Aki (H_2SO_4) adalah sebuah apparatus/ alat yang digunakan untuk menyimpan energi listrik untuk digunakan nanti. Biasanya aki ditemukan di kendaraan bermotor. Aki adalah larutan elektrolit kuat karena terdapat ion yang bergerak bebas. Pupuk Urea ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) adalah sebuah pupuk kimia yang digunakan untuk pertanian. Pupuk ini akan menumbuhkan tumbuhan dengan baik karena terdapat senyawa yang bermanfaat bagi tumbuhan” (Siswa ke-8, Pertemuan 6).

Kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah ini sangat penting dimiliki oleh siswa. Siswa tidak hanya belajar tentang materi saja tetapi siswa didorong untuk mampu menghubungkan materi yang telah mereka pelajari dengan masalah-masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Masalah lingkungan hidup merupakan masalah yang sudah harus diperkenalkan ke peserta didik sejak awal agar mereka lebih sadar atau peka terhadap lingkungannya.

3. Menggunakan Bukti Ilmiah

Aspek ini mendorong siswa untuk menafsirkan bukti ilmiah, menanggapi implikasi sosial dari perkembangan sains dan teknologi, serta membuat dan mengkomunikasikan simpulan. Literasi sains mampu membuat siswa untuk menemukan solusi dari permasalahan lingkungan yang ada. Ketika guru menanyakan solusi dari kesadahan air beberapa siswa mampu menjelaskannya dengan solusi yang berbeda-

beda. Seperti pernyataan dari siswa ke-25, 9 dan 11 sebagai berikut:

“Kesadahan air sementara dapat dihilangkan dengan mendidihkan air karena ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} akan diendapkan sebagai CaCO_3 atau MgCO_3 . Cara menghilangkan kesadahan tetap dengan cara menambahkan Na_2CO_3 dengan resin penukar ion” (Siswa ke-25, pertemuan 6).

“Dengan menggunakan **Resin**, Resin adalah polimer sintetik yang dapat mengikat kation dan anion, karena air sadah terdiri dari kation Ca^{2+} dan Mg^{2+} maka Resin akan dapat mengikat kedua kation tersebut maka air akan terbebas dari kesadahan” (Siswa ke-9, pertemuan 6).

“Zeolit mempunyai struktur tiga dimensi yang memiliki pori-pori yang dapat dilewati air. Ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} akan ditukar dengan ion Na^+ dan K^+ dari zeolit, sehingga air tersebut terbebas dari kesadahan. Cukup sediakan tong yang dapat menampung zeolit. Pada dasar tong sudah dibuat keran. Air yang akan digunakan dilewatkan pada zeolit terlebih dahulu. Air yang telah dilewatkan pada zeolit dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga, seperti mencuci, mandi, dll” (Siswa ke-11, pertemuan 6).

Guru juga memberikan kasus kepada siswa bagaimana menanggulangi limbah pabrik yang dapat menimbulkan pencemaran air. Siswa ke-14 mampu mempresentasikan solusi dari masalah tersebut dengan baik. “Seharusnya pabrik yang sedang memproduksi mempunyai tempat pembuangan limbah khusus, agar limbah pabrik tersebut tidak dibuang ke sungai dan tidak mencemari air sungai. Memperingatkan pabrik untuk tidak membuang limbah pabrik ke sungai ataupun laut. Penanaman Pohon disekitar area pabrik, Pohon selain bisa mencegah longsor,

diakui mampu menyerap air dalam jumlah banyak. Melakukan penyaringan limbah pabrik sehingga limbah yang nantinya bersatu dengan air sungai bukanlah limbah jahat merusak ekosistem” (Siswa ke-14, pertemuan 6).

Solusi dari setiap masalah lingkungan yang terjadi pada saat ini sangat diperlukan. Kecakapan siswa dalam mengidentifikasi, menjelaskan fenomena serta menggunakan bukti ilmiah dapat menjadi bagian solusi dari masalah tersebut. Oleh karena itu pembelajaran kimia berbasis lingkungan hidup sangat diperlukan.

E. Evaluasi Penelitian

Quality standart digunakan dalam Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keabsahan dan kredibilitas (*credibility*) data dalam mengetahui literasi sains siswa. *Prolonged engangement*, *Persistent observation*, *progressive subjectivity*, dan *member checking* merupakan kriteria dari *Quality standart*. Penjelasan dari setiap kriteria tersebut sebagai berikut.

1. *Prolonged engangement*

Penelitian dilakukan dalam tujuh pertemuan dengan keterangan; enam pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan satu pertemuan untuk tes literasi sains. Alokasi waktu untuk setiap dua pertemuan adalah 3 X 45 menit. Penelitian ini dimulai dari bulan November 2016, Guru mulai mengambil data untuk dilakukan analisis pendahuluan, seperti wawancara guru kimia SMAN 105 Jakarta. Guru juga melakukan pengamatan terhadap beberapa kelas X MIPA, sebelum akhirnya memutuskan untuk melakukan Penelitian di kelas X MIPA A. Kedua hal tersebut bertujuan untuk lebih mengetahui kondisi kelas saat guru dan siswa melakukan pembelajaran.

Penyusunan proposal penelitian dilakukan oleh Guru setelah melakukan analisis pendahuluan. Kegiatan penyusunan proposal berlangsung dari bulan November 2016 – Januari 2017. Setelah melakukan seminar proposal kemudian dilakukan beberapa revisi. Guru melakukan penelitian mulai dari bulan Januari sampai Maret 2017. Kemudian dilanjutkan dengan analisis data dan penyusunan proposal yang dilakukan oleh Guru dari bulan April sampai Juli 2017.

2. *Persistent Observation*

Guru melakukan observasi terhadap partisipan, yaitu 35 siswa kelas X MIPA A. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik yang kemungkinan ada dalam dalam pembelajaran. Guru juga melakukan peninjauan secara mendalam dengan dilakukan penyesuaian kondisi yang terjadi di lapangan.

3. *Progressive Subjectivity*

Subjektivitas dalam Penelitian sangat dihindari oleh Guru. Sehingga dalam Penelitian ini dilibatkan dua orang pengamat (*observer*). Dua pengamat tersebut bertugas mengamati dan mencatat semua kegiatan Penelitian yang terjadi dalam pembelajaran di kelas X MIPA A. Subjektivitas dapat dihindari dan Guru mendapatkan data tambahan dari dua pengamat tersebut.

4. *Member checking*

Guru melakukan pengecekan kembali terhadap data yang telah diperoleh. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa apa yang dikemukakan oleh siswa baik dalam pengucapan maupun perbuatan adalah benar. Data rekaman dan tulisan siswa ditinjau kembali (verifikasi) melalui media elektronik kepada siswa. Pengamat juga ikut membantu melakukan verifikasi tersebut.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil tes literasi sains terdapat lima orang atau sekitar 14% dari keseluruhan siswa yang memiliki kemampuan untuk menjawab soal hanya di level 4. Mereka dapat menjelaskan dan mengkomunikasikannya disertai argumentasi berdasar pada interpretasi dan tindakan mereka. Terdapat 77% siswa yang mampu menjawab soal dengan baik sehingga dapat mencapai level 5. Artinya, para siswa sudah mampu bekerja pada situasi yang kompleks, serta mengetahui kendala yang dihadapi dan dapat melakukan dugaan-dugaan. Hanya 9% dari keseluruhan siswa yang mampu menjawab soal dengan baik dan benar sampai pada level 6. Mereka dapat merumuskan dan mengkomunikasikan apa yang mereka temukan.

Sekitar 80% siswa juga sudah mampu melibatkan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) dalam setiap penjelasan mereka. Presentase yang tinggi disebabkan oleh seringnya siswa diajak untuk membaca dan memahami persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan elektrolit dan non elektrolit. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa sudah memiliki kemampuan literasi sains yang baik.

B. Saran

Pemilihan materi dalam melaksanakan penelitian literasi sains melalui struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) harus dipikirkan secara matang. Hal ini terkait apakah materi tersebut cocok menggunakan struktur PRO atau tidak. Karena hanya beberapa materi tertentu yang dapat dilakukan penelitian menggunakan struktur PRO.

DAFTAR PUSTAKA

- Braaten, M., Windschitl, M., 2011. Working Toward A Stronger Conceptualization of Scientific Explanation for Science Education. *Sci. Educ.*, 95(4), 639–669.
- DeBoer, G., 2000. Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 582–601.
- Kingir, S., Omer G. dan Murat G., 2012. How Does the Science Writing Heuristic Approach Affect Students' Performances of Different Academic Achievement Levels? A Case for High School Chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract*, 13, 428-436.
- Kok-Sing, dan Putra, G., 2016. Disciplinary Literacy Instructions on Writing Scientific Explanations: A Case Study from A Chemistry Classroom in An All-Girls School. *Chemistry Education Research and Practice*. 17. 569-579.
- Milenkovic, D., 2012. Cognitive Load at Different Levels of Chemistry Representation. *Croatian Journal of Education*. 16, 699-722.
- Miles, B., dan Huberman, M., 2007. *Analisis Data Kualitatif, Buku Sumber tentang metode-metode baru*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Moje, B., 2007. Developing Socially Just Subject-Matter Instruction: A Review of the Literature on Disciplinary Literacy Teaching. *Rev. Res. Educ.*, 31(1), 1–44.
- Moleong, 2002. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Munger, F., 2009. *Student Achievement on International Assessments: Perspectives on Indonesian Students' Performance*. Jakarta: PuspendikDepdiknas.
- National Research Council, 2012. *A Framework For K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), 2016. *Indonesia Country Note – Results from PISA 2015*. Paris: OECD.

- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), 2003. *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), 2009. *The PISA 2009 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD.
- Osborne, J. dan Patterson, A., 2011. Scientific Argument and Explanation: A Necessary Distinction. *Sci. Educ.*, 95(4), 627–638.
- Poedjiadi, A. 2005. *Sains Teknologi Masyarakat: Pendekatan Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rahmawati, 2016. *Hasil TIMSS 2015*. www.puspendik.kemdikbud.go.id, diakses tanggal 3 Agustus 2017, pukul 08.45 WIB.
- Salmon, W. C., 1978. Why Ask, “Why?” An Inquiry Concerning Scientific Explanation, *Proceedings and Addresses of The American Philosophical Association*, 51(6), 683–705.
- Schwartz, Y., Ben-Zvi, dan Hofstein. 2006. Chemical Literacy: What Does This Mean to Scientists and School Teachers. *Journal of Chemical Education*, 83(10).
- Schwartz, Y., Ben-Zvi, dan Hofstein. 2006. The Use of Scientific Literacy Taxonomy for Assessing the Development of Chemical Literacy Among High-School Students. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(4), 203-225.
- Sugiyono, 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD*. Jakarta: Alfabeta.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., Rustaman. A., 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humainora.
- Wang, Y., 2014. Scaffolding Middle School Students’ Construction of Scientific Explanations: Comparing A Cognitive Versus A Metacognitive Evaluation Approach. *Int. J. Sci. Educ.*, 37(2), 237–271.

Lampiran 1 Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah: SMA Negeri 105 Jakarta

Mata Pelajaran: Kimia

Materi Pokok: Elektrolit dan non Elektrolit

Kelas/Semester: X / 1

Alokasi waktu: 9 x 45 menit

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik memiliki sikap jujur, santun bertanggung jawab, cermat, kritis, berpikir logis, terbuka, kreatif, inovatif, serta memiliki minat terhadap kimia
2. Peserta didik dapat menggunakan konsep larutan elektrolit dan non elektrolit dalam pelajaran kimia lebih lanjut, mata pelajaran lain maupun dalam kehidupan sehari-hari

B. Kompetensi Dasar/KD

- 3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan non elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.
- 4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan

C. Indikator Pencapaian kompetensi

- 3.8.1 Memahami sifat larutan elektrolit dan non elektrolit.
- 3.8.2 Mengamati daya hantar listrik untuk menganalisis larutan elektrolit dan non elektrolit
- 4.8.1 Merancang percobaan untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik.
- 4.8.2 Melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik.
- 4.8.3 Menganalisis data hasil percobaan untuk menyimpulkan sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya (larutan elektrolit dan non elektrolit).
- 4.8.4 Mengelompokkan larutan kedalam larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan hantaran listriknya.
- 4.8.5 Menjelaskan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion dan kovalen polar.

D. Materi Pembelajaran

- Larutan Elektrolit dan non elektrolit

E. Pendekatan, Model dan Metode

- Pendekatan: Scientific Learning
- Model Pembelajaran: Problem based learning,
- Metode pembelajaran: Penugasan, diskusi kelompok, dan presentasi

F. Media Pembelajaran

- Media:
 - Lembar Kerja
 - *Power point*
 - Video
 - Laptop
 - LCD
 - Papan Tulis

G. Sumber Pembelajaran

Sudarmo, unggul. *Kimia untuk SMA/MA kelas X*. 2013. Jakarta: Erlangga.

H. Langkah Kegiatan/Skenario Pembelajaran

Pertemuan 1 (3JP @45 menit)

| Sintak | Rincian Kegiatan | Waktu |
|-------------|--|----------|
| Pendahuluan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam, selanjutnya menanyakan kabar peserta didik, dengan menyampaikan ucapan "Bagaimana kabar kalian hari ini? Apakah kalian sudah siap belajar? Siapa saja yang tidak bisa hadir dalam pembelajaran hari ini?" 2. Guru meminta peserta didik untuk mengecek kebersihan kelas, minimal di sekitar meja dan kursi tempat duduknya 3. Guru menjelaskan tentang penjelasan secara saintifik menggunakan struktur PRO (<i>Premise-Reasoning-Outcome</i>). 4. Guru mengajukan pertanyaan tentang materi yang sudah dipelajari, yaitu ikatan kimia dan terkait materi yang akan dipelajari, yaitu larutan elektrolit dan non elektrolit. Siswa mencoba menjawabnya dengan menggunakan struktur PRO yang dibimbing oleh | 45 menit |

| | | |
|---|---|----------|
| | <p>guru.</p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau KD yang akan dicapai.</p> <p>6. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi Elektrolit dan non elektrolit, alat uji elektrolit dan senyawa ion dan kovalen.</p> | |
| Kegiatan inti | | |
| Mengorientasi peserta didik pada masalah. | <p>1. Siswa mengamati video tentang elektrolit dan non elektrolit yang diberikan oleh guru berkaitan dengan lingkungan hidup.</p> <p>2. Siswa memberikan komentar hasil pengamatan.</p> | 75 menit |
| Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran. | <p>3. Guru bersama-sama siswa membuat definisi tentang larutan elektrolit dan non elektrolit.</p> <p>4. Siswa memahami tentang konsep larutan elektrolit dan non elektrolit, senyawa ion dan kovalen serta alat uji elektrolit.</p> <p>5. Guru memberikan permasalahan tentang larutan elektrolit dan non elektrolit, siswa mencoba menjawab dari permasalahan tersebut.</p> <p>6. Bila siswa belum mampu menjawabnya, guru memberikan ulasan kembali tentang elektrolit dan non elektrolit, senyawa ion dan kovalen serta alat uji elektrolit.</p> | |
| Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok. | <p>7. Siswa secara berpasangan mengerjakan tugas dari guru yaitu menyusun potongan-potongan kertas yang berkaitan dengan penjelasan di video dan menunjukkan bagian mana yang PRO (<i>Premise-Reasoning-Outcome</i>).</p> <p>8. Siswa secara berpasangan berdiskusi untuk menyelidiki permasalahan atau tugas tersebut untuk menemukan jawabannya.</p> | |

| | | |
|---|--|-------------|
| | 9. Selama siswa bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya. | |
| Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. | 10. Salah satu kelompok diskusi (tidak harus yang terbaik) diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas, sementara kelompok lain, menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan. | |
| Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. | 11. Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok. 12. Dengan Tanya jawab, guru mengarahkan semua siswa pada kesimpulan mengenai materi Elektrolit dan non elektrolit, alat uji elektrolit dan senyawa ion dan kovalen. | |
| Penutup | 1. Siswa diminta menyimpulkan kembali tentang materi yang dipelajari pada pertemuan ini. 2. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk memahami percobaan tentang larutan elektrolit kuat, lemah dan non elektrolit menggunakan alat uji elektrolit 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan tetap belajar. | 15 menit |

Pertemuan 2 (3JP @45 menit)

| Sintak | Rincian Kegiatan | Waktu |
|-------------|---|-------------|
| Pendahuluan | 1. Guru memberi salam, selanjutnya menanyakan kabar peserta didik, dengan menyampaikan ucapan "Bagaimana kabar kalian hari ini? Apakah kalian sudah siap belajar? Siapa saja yang tidak bisa hadir dalam pembelajaran hari ini?" 2. Guru meminta peserta didik untuk mengecek kebersihan kelas, minimal di | 45 menit |

| | | |
|---|--|----------|
| | <p>sekitar meja dan kursi tempat duduknya.</p> <p>3. Guru mengingatkan kembali materi pembelajaran sebelumnya, yaitu menjelaskan tentang penjelasan secara saintifik menggunakan struktur PRO (<i>Premise-Reasoning-Outcome</i>) dan materi Elektrolit dan non elektrolit, alat uji elektrolit dan senyawa ion dan kovalen.</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau KD yang akan dicapai.</p> | |
| Kegiatan inti | | |
| Mengorientasi peserta didik pada masalah. | <p>1. Siswa mengamati demonstrasi uji elektrolit pada padatan garam dapur, larutan garam dapur, dan pengujian terhadap larutan gula yang diberikan oleh guru.</p> <p>2. Siswa memberikan komentar hasil pengamatan.</p> | 75 menit |
| Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran. | <p>3. Guru bersama-sama siswa membahas tentang uji larutan elektrolit dan non elektrolit.</p> <p>4. Siswa memahami konsep tentang elektrolit kuat, lemah dan non elektrolit dan berbagai contoh larutannya.</p> <p>5. Guru memberikan permasalahan tentang uji elektrolit dan non elektrolit, siswa mencoba menjawab dari permasalahan tersebut dengan menggunakan struktur PRO (<i>Premise-Reasoning-Outcome</i>)</p> <p>6. Bila siswa belum mampu menjawabnya, guru memberikan ulasan kembali tentang uji elektrolit dan non elektrolit.</p> | |
| Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok. | <p>7. Siswa secara mandiri mengerjakan tugas dari guru yaitu menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan uji elektrolit dengan menggunakan struktur PRO (<i>Premise-Reasoning-</i></p> | |

| | | |
|---|--|----------|
| | <p><i>Outcome</i>).</p> <p>8. Selama siswa bekerja secara mandiri, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi dan mengarahkan bila ada siswa yang melenceng jauh pekerjaannya.</p> | |
| Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. | <p>9. Salah satu siswa diminta untuk mempresentasikan hasil jawabannya ke depan kelas, sementara siswa lain, menanggapi dan membandingkan hasil jawaban miliknya. Terjadi kegiatan diskusi pada saat tersebut untuk saling menyempurnakan jawaban menggunakan struktur PRO (<i>Premise-Reasoning-Outcome</i>)</p> | |
| Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. | <p>10. Guru mengumpulkan semua hasil jawaban tiap siswa.</p> <p>11. Dengan Tanya jawab, guru mengarahkan semua siswa pada kesimpulan mengenai uji elektrolit.</p> | |
| Penutup | <p>1. Siswa diminta menyimpulkan kembali tentang materi yang dipelajari pada pertemuan ini.</p> <p>2. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mencari beberapa informasi mengenai larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan lingkungan hidup.</p> <p>3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan tetap belajar.</p> | 10 menit |

Pertemuan 3 (3JP @45 menit)

| Sintak | Rincian Kegiatan | Waktu |
|-------------|---|----------|
| Pendahuluan | <p>1. Guru memberi salam, selanjutnya menanyakan kabar peserta didik, dengan menyampaikan ucapan "Bagaimana kabar kalian hari ini? Apakah kalian sudah siap belajar? Siapa saja yang tidak bisa hadir dalam pembelajaran hari ini?"</p> | 45 menit |

| | | |
|---|--|----------|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru meminta peserta didik untuk mengecek kebersihan kelas, minimal di sekitar meja dan kursi tempat duduknya. 3. Guru mengingatkan kembali materi pembelajaran di pertemuan sebelumnya, yaitu uji elektrolit. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau KD yang akan dicapai. 5. Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami konsep larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari. 6. Guru membimbing siswa untuk membahas tugas yang diberikan tentang elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan lingkungan hidup. | |
| Kegiatan inti | | |
| Mengorientasi peserta didik pada masalah. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengamati artikel bacaan yang diberikan oleh guru secara individu terkait larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan lingkungan hidup. 2. Siswa memberikan komentar hasil pengamatan. | 75 menit |
| Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran. | <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru bersama-sama siswa membahas tentang larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan lingkungan hidup. 4. Siswa memahami tentang konsep larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan lingkungan hidup. 5. Guru memberikan permasalahan tentang elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan lingkungan hidup, | |

| | | |
|---|--|----------|
| | <p>siswa mencoba menjawab dari permasalahan tersebut dengan menggunakan struktur PRO (<i>Premise-Reasoning-Outcome</i>)</p> <p>6. Bila siswa belum mampu menjawabnya, guru memberikan ulasan kembali tentang elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan lingkungan hidup.</p> | |
| Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok. | <p>7. Siswa secara mandiri mengerjakan tugas dari guru yaitu menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan artikel bacaan dengan menggunakan struktur PRO (<i>Premise-Reasoning-Outcome</i>).</p> <p>8. Selama siswa bekerja secara mandiri, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi dan mengarahkan bila ada siswa yang melenceng jauh pekerjaanya.</p> | |
| Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. | <p>9. Salah satu siswa diminta untuk mempresentasikan hasil jawabannya ke depan kelas, sementara siswa lain, menanggapi dan membandingkan hasil jawaban miliknya. Terjadi kegiatan diskusi pada saat tersebut untuk saling menyempurnakan jawaban menggunakan struktur PRO (<i>Premise-Reasoning-Outcome</i>)</p> | |
| Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. | <p>10. Guru mengumpulkan semua hasil jawaban tiap siswa.</p> <p>11. Dengan Tanya jawab, guru mengarahkan semua siswa pada kesimpulan mengenai elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan lingkungan hidup.</p> | |
| Penutup | <p>4. Siswa diminta menyimpulkan kembali tentang materi yang dipelajari pada pertemuan ini.</p> <p>5. Guru memberikan pesan kepada siswa</p> | 15 menit |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>untuk mempersiapkan tes tulis untuk materi elektrolit dan non elektrolit menggunakan struktur PRO pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>6. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan tetap belajar.</p> | |
|--|--|--|

I. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan pengayaan

1. Teknik penilaian (terlampir)
 - Tes tulis pengetahuan
 - Tes tulis keterampilan
2. Instrumen Penilaian (terlampir)

Jakarta, 27 Desember 2016

Mengetahui,
Kepala Sekolah,

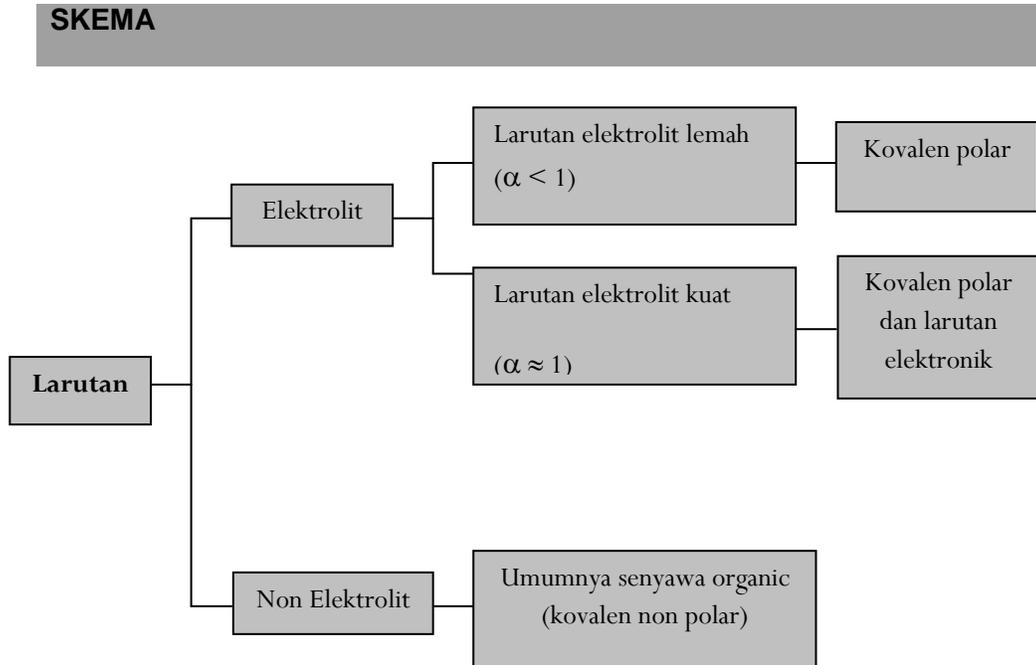
Guru Mata Pelajaran

Drs. Imam Prasaja, M.Si.
NIP. 196508221994031003

Pramita Cucu Mawarni
NIM. 3315133601

LAMPIRAN 1 Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT



Pengertian dan perbedaan larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit

A. Pengertian larutan

Larutan adalah campuran homogen antara zat terlarut dan pelarut. Zat terlarut adalah zat yang terdispersi (tersebar secara merata) dalam zat pelarut. Zat terlarut mempunyai jumlah yang lebih sedikit dalam campuran. Ini biasa di sebut dengan *solute*. Sedangkan zat pelarut adalah zat yang mendispersi atau (fase pendispersi) komponen – komponen zat terlarut. Zat pelarut mempunyai jumlah yang lebih banyak dalam campuran. Zat pelarut di sebut *solvent*.

B. Pengertian larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit

Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dengan memberikan gejala berupa menyalanya lampu pada alat uji atau timbulnya gelembung gas dalam larutan. Larutan yang menunjukkan gejala – gejala tersebut pada pengujian tergolong ke dalam larutan elektrolit.

Larutan nonelektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik dengan memberikan gejala berupa tidak ada gelembung dalam larutan atau lampu tidak menyala pada alat uji. Larutan yang menunjukkan gejala – gejala tersebut pada pengujian tergolong ke dalam larutan nonelektrolit.

C. Jenis – jenis larutan berdasarkan daya hantar listrik

1. Larutan elektrolit kuat

Larutan elektrolit kuat adalah larutan yang banyak menghasilkan ion – ion karena terurai sempurna, maka harga derajat ionisasi (α) = 1. Banyak sedikit elektrolit menjadi ion dinyatakan dengan derajat ionisasi (α) yaitu perbandingan jumlah zat yang menjadi ion dengan jumlah zat yang di hantarkan.

Berikut merupakan elektrolit kuat;

- a. Asam – asam kuat
- b. Basa – basa kuat
- c. Garam – garam yang mudah larut

Ciri – ciri daya hantar listrik larutan elektrolit kuat yaitu lampu pijar akan menyala terang dan timbul gelembung – gelembung di sekitar elektroda. Larutan elektrolit kuat terbentuk dari terlarutnya senyawa elektrolit kuat dalam pelarut air. Senyawa elektrolit kuat dalam air dapat terurai sempurna membentuk ion positif (kation) dan ion negatif (anion). Arus listrik merupakan arus elektron. Pada saat di lewatkan ke dalam larutan elektrolit kuat, elektron tersebut dapat di hantarkan melalui ion – ion dalam larutan, seperti di hantarkan oleh kabel. Akibatnya lampu pada alat uji elektrolit akan menyala. Elektrolit kuat terurai sempurna dalam larutan. Contoh : HCl, HBr, HI, HNO₃, H₂SO₄, NaOH, KOH, dan NaCl.

2. Larutan elektrolit lemah

Larutan elektrolit lemah adalah larutan yang daya hantar listriknya lemah dengan harga derajat ionisasi sebesar $0 < \alpha < 1$. Larutan elektrolit lemah mengandung zat yang hanya sebagian kecil menjadi ion – ion ketika larut dalam air. Berikut yang elektrolit lemah;

- a. Asam – asam lemah
- b. Garam – garam yang sukar larut
- c. Basa – basa lemah

Adapun larutan elektrolit yang tidak memberikan gejala lampu menyala, tetapi menimbulkan gas termasuk ke dalam larutan elektrolit lemah. Contohnya adalah larutan ammonia, larutan cuka dan larutan H₂S.

3. Larutan non elektrolit

Larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik karena zat terlarutnya di dalam pelarut tidak dapat menghasilkan ion – ion (tidak mengion). Yang tergolong jenis larutan ini adalah larutan urea, larutan sukrosa, larutan glukosa, alkohol dan lain – lain.

Struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*)

Struktur ini terdiri dari tiga langkah retorika atau langkah-langkah:

- 1) *Premise*
- 2) *Reasoning* dan
- 3) *Outcome*.

Unsur '*Premise*' mengacu pada fakta-fakta ilmiah, hukum, model, atau teori-teori yang dapat digunakan siswa untuk mendukung penjelasan mereka. Seperti dalam model penjelasan "*covering law*" dan model unifikasi, penjelasan ilmiah harus disimpulkan dari beberapa hukum atau fakta yang dapat mendukung fenomena yang diamati dan karenanya, hukum atau teori seperti Teori Kinetik perlu dinyatakan saat menulis ilmiah penjelasan. Khususnya dalam kimia, penggunaan model ini penting untuk membangun penjelasan ilmiah.

Unsur '*Reasoning*' mengacu pada kesenjangan logis antara teori (*Premise*) dan fenomena yang diamati (*Outcome*). Sebuah teori ilmiah atau bahkan sering tidak menjelaskan fenomena secara langsung. Misalnya, fakta bahwa ikatan ion yang kuat hadir dalam natrium klorida tidak menjelaskan bahwa tidak dapat menghantarkan listrik dalam keadaan padat. Ada kesenjangan logis antara fakta ilmiah dan fenomena yang diamati - bahwa karena ikatan ion yang kuat, ion diadakan dalam posisi tetap, tidak bisa bergerak untuk melakukan listrik. Unsur '*Reasoning*', dengan demikian, penting untuk membangun hubungan sebab-akibat yang model penjelasan ilmiah kausal menyarankan. Unsur '*Outcome*' hanya mengacu pada fenomena yang diamati untuk dijelaskan. Ketika menulis penjelasan ilmiah, sangat penting untuk menyatakan fenomena yang akan dijelaskan karena merupakan titik akhir dari deduksi logis dari hukum.

Lampiran 2 Soal Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Pertemuan ke-1

Susunlah kalimat-kalimat berikut menjadi suatu penjelasan yang padu kemudian tunjukkan bagian PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*)!

1. Banjir

- Air banjir merupakan larutan elektrolit sehingga aliran listrik dapat mengalir melalui kabel yang tercelup ke dalam air banjir
- Air banjir yang berasal dari sungai dan tanah mengandung banyak ion-ion.
- Agar tidak timbul korban jiwa akibat tersengat aliran listrik maka aliran listrik dipadamkan
- Ion-ion dari air banjir bergerak bebas sambil membawa muatan listrik.

2. Garam dapur (NaCl)

- Larutan garam dapur (NaCl) dapat menyalakan bohlam.
- NaCl merupakan ikatan ion yang memiliki kutub positif dan negatif.
- Hal ini mengidentifikasi bahwa garam dapur merupakan larutan elektrolit.
- Pada saat elektroda terhubung dengan baterai Na^+ dan Cl^- bergerak ke kutub yang berlawanan sambil membawa muatan listrik.
- Ketika NaCl dilarutkan kedua kutub ini terurai menjadi kutub negatif (Cl^-) dan positif (Na^+).

3. Gula

- Pada saat gula dilarutkan ke dalam air tidak terjadi ionisasi melainkan terurai secara molekuler sehingga tidak ada ion-ion yang bergerak ke elektroda.
- Hal ini mengidentifikasi bahwa gula merupakan larutan non elektrolit.
- Gula tidak memiliki kutub positif dan negatif yang sempurna.
- Larutan gula tidak dapat menyalakan bohlam.

Lampiran 3 Format Penilaian Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Pertemuan ke-1

| No. | Kalimat | Struktur | Nilai |
|-----|---|----------------------|-------|
| 1. | Air banjir yang berasal dari sungai dan tanah mengandung banyak ion-ion. | <i>Premise (P)</i> | 1 |
| | Ion-ion dari air banjir bergerak bebas sambil membawa muatan listrik. | <i>Reasoning (R)</i> | 1 |
| | Air banjir merupakan larutan elektrolit sehingga aliran listrik dapat mengalir melalui kabel yang tercelup ke dalam air banjir. | <i>Outcome (O)</i> | 1 |
| | Agar tidak timbul korban jiwa akibat tersengat aliran listrik maka aliran listrik dipadamkan. | | |
| 2. | NaCl merupakan ikatan ion yang memiliki kutub positif dan negatif. | <i>Premise (P)</i> | 1 |
| | Ketika NaCl dilarutkan kedua kutub ini terurai menjadi kutub negatif (Cl ⁻) dan positif | <i>Reasoning (R)</i> | 1 |
| | Pada saat elektroda terhubung dengan baterai Na ⁺ dan Cl ⁻ bergerak ke kutub yang berlawanan sambil membawa muatan listrik. | | |
| | Larutan garam dapur (NaCl) dapat menyalakan bohlam. | <i>Outcome (O)</i> | 1 |
| | Hal ini mengidentifikasi bahwa garam dapur merupakan larutan elektrolit. | | |
| 3. | Gula merupakan ikatan kovalen yang tidak memiliki kutub positif dan negatif yang sempurna. | <i>Premise (P)</i> | 1 |
| | Pada saat gula dilarutkan ke dalam air tidak terjadi ionisasi melainkan terurai secara molekuler sehingga tidak ada ion-ion yang bergerak ke elektroda. | <i>Reasoning (R)</i> | 1 |
| | Larutan gula tidak dapat menyalakan bohlam. | <i>Outcome (O)</i> | 1 |
| | Hal ini mengidentifikasi bahwa gula merupakan larutan non elektrolit. | | |

Penskoran= (total nilai : 9) x 100= _____

Lampiran 4

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Mata Pelajaran : KIMIA
 Materi pelajaran : Larutan elektrolit dan non elektrolit
 Nama :
 Kelas :
 Kelompok :

Petunjuk :

1. Bacalah langkah-langkah percobaan uji larutan elektrolit dan nonelektrolit di bawah.
2. Lakukan percobaan sesuai dengan langkah-langkah tersebut.
3. Tulis hasil pengamatan pada tabel pengamatan yang telah tersedia.

TujuanPercobaan:

1. Mengetahui perbedaan cirri-ciri larutan elektrolit dan non elektrolit
2. Mengamati gejala-gejala penghantar arus listrik berbagai larutan dan menyimpulkan hasilnya.

Langkah-langkah percobaan :

1. Rangkailah alat uji elektrolit seperti pada gambar di bawah ini
2. Masukkan kedua elektroda ke dalam larutan yang telah disediakan.
3. Catat perubahan yang terjadi kemudian tulis hasil pengamatan pada tabel



pengamatan.

4. Lakukan percobaan pada poin nomor 2 untuk jenis larutan yang berbeda.
5. Tuliskan pengamatan andapadataabelberikut.

Tabel Pengamatan

| No. | Jenis Larutan | Pengamatan | | |
|---------------------------|---|-------------|-----------------|---------------------|
| | | Nyala Lampu | Gelembung Udara | Daya Hantar Listrik |
| 1. | garam dapur (NaCl) | - | - | - |
| 2. | Larutan gula (C ₆ H ₁₂ O ₆) | - | - | - |
| 3. | Larutan asam asetat | - | - | - |
| 4. | (CH ₃ COOH) | - | - | - |
| 5. | Air aki (H ₂ SO ₄) Alkohol (C ₂ H ₅ OH) | - | - | - |
| Kesimpulan : | | | | |

Pertanyaan :

1. Berdasarkan hasil pengamatan anda, apakah semua larutan dapat menyalakan lampu ?
2. Larutan apa saja yang bisa menyalakan lampu ?
3. Larutan apa saja yang tidak dapat menyalakan lampu ?
4. Larutan apa saja yang menimbulkan gelembunh-gelembung udara ?
5. Berdasarkan pengamatan anda, golongan larutan-larutan tersebut kedalam larutan elektrolit dan nonelektrolit.
6. Kesimpulan apa yang dapat diperoleh dari percobaan ini ?

Lampiran 5 Instrumen Kisi-kisi Soal Literasi Sains Elektrolit dan non Elektrolit pertemuan ke-3

| Nomor Soal | Konteks Ilmiah | Aspek Literasi Sains | | | | |
|------------|---------------------------------------|---|---|-------------------|---|---|
| | | Pengetahuan Ilmiah (Pengetahuan Tentang Sains) | | Kompetensi Ilmiah | | |
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Batasan Sains dan Teknologi | | | | | |
| 2 | Personal, Batasan Sains dan Teknologi | | | | | |
| 3 | personal, Kesehatan | | | | | |
| 4 | Batasan Sains dan Teknologi | | | | | |
| 5 | Batasan Sains dan Teknologi, Sosial | | | | | |
| 6 | Batasan Sains dan Teknologi | | | | | |
| 7 | Lingkungan, Kesehatan, dan Sosial | | | | | |

Keterangan:

Pengetahuan Ilmiah (pengetahuan Tentang Siswa)

1. Penyelidikan ilmiah
2. Pemaparan atau penjelasan ilmiah

Kompetensi Ilmiah

1. Mengidentifikasi permasalahan Ilmiah
2. Menjelaskan dan memprediksi fenomena secara ilmiah
3. Menggunakan bukti-bukti ilmiah

Lampiran 6 Soal Elektrolit dalam Kehidupan Sehari-Hari Pertemuan Ke-3**MINUMAN ISOTONIK**

Dalam keseharian, pasti sering mendengar istilah minuman isotonik, entah itu dari iklan TV, radio atau poster-poster di tempat umum. Terutama bagi olahragawan istilah ini tentu sangat isotonik. Isotonik sendiri berasal dari kata iso (sama) dan tonik (tekanan), dengan kata lain minuman isotonik adalah minuman yang memiliki tekanan sama dengan cairan tubuh. Minuman isotonik mengandung berbagai mineral yang diperlukan tubuh seperti natrium, kalium, kalsium, magnesium, karbohidrat, vitamin dan sebagainya. Manfaat utama dari minuman ini adalah untuk segera mengganti cairan tubuh yang hilang yang dikenal dengan mengganti ion atau elektrolit tubuh yang hilang. Aktivitas berat dan olahraga tentunya membutuhkan isotonik yang besar dan membuat tubuh mengeluarkan banyak keringat. Hal ini terjadi karena tubuh mengalami panas saat beraktivitas dan untuk mendinginkan suhu tubuh, maka dikeluarkan keringat. Keluarnya cairan dari dalam tubuh baik yang berupa keringat, urin dan uap saat respirasi apabila tidak segera diganti maka akan menyebabkan tubuh kekurangan cairan. Minuman isotonik dapat digunakan pada kondisi yang demikian untuk cepat menggantikan cairan tubuh yang hilang akibat aktivitas dan olahraga tersebut.

1. Apakah minuman isotonik dapat menghantarkan listrik? Jelaskan!
2. Mengapa minuman isotonik dapat menggantikan cairan tubuh yang hilang dalam waktu yang singkat?
3. Bagaimana pendapatmu apabila minuman isotonik menggantikan konsumsi air mineral setiap hari?
4. Minuman isotonik mengandung berbagai elektrolit. Apa yang dimaksud larutan elektrolit? Adakah perbedaan antar larutan elektrolit dan non elektrolit?

LIMBAH PABRIK KERTAS

Limbah merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industry maupun domestic (rumah tangga atau yang lebih dikenal sabagai sampah), yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Jenis sampah ini pada umumnya berbentuk padat dan cair. Kertas adalah bahan yang tipis dan rata, yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari pulp. Serat yang digunakan biasanya adalah alami, dan mengandung selulosa dan hemiselulosa. Pabrik Kertas menghasilkan limbah cair yang mengandung logam berat jenis Hg dan Cu. Limbah cair tersebut berupa bubur kertas encer yang apabila dibuang sembarangan akan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Pada proses pembuatan kertas terdapat zat yang berpotensi mencemari lingkungan diantaranya adalah bahan anorganik seperti NaOH, Na₂SO₄ dan klorin.

5. Seorang siswa melakukan percobaan dengan larutan NaOH yang merupakan salah satu zat kimia yang dibutuhkan untuk pembuatan kertas dengan uji elektrolit. Apakah yang terjadi dalam uji elektrolit dengan larutan tersebut? Jelaskan!
6. Berapakah derajat ionisasi larutan NaOH? Jelaskan!
7. Apakah yang harus dilakukan agar zat-zat kimia berbahaya hasil limbah dari pabrik kertas yang dapat mencemari lingkungan hidup dapat dikurangi?

Lampiran 2 Kisi-Kisi Instrumen Wawancara Guru

Kisi-kisi Instrumen Wawancara Guru untuk Analisis Pendahuluan

| No. | Indikator | No. Pertanyaan |
|-----|--|----------------|
| 1 | Pengalaman mengajar guru di sekolah | 1, 2, 3 |
| 2 | Pengetahuan mengenai literasi sains siswa dan lingkungan hidup | 4, 5, 6 |
| 3 | Pengetahuan mengenai penjelasan saintifik siswa | 7, 8 |

Lampiran 3 Lembar Pertanyaan Wawancara Guru

Lembar Pertanyaan Wawancara Guru Kimia untuk Analisis Pendahuluan

Bentuk wawancara : Semi-terstruktur

Waktu :

Tempat :

Pertanyaan:

1. Sudah berapa lama Ibu mengajar?
2. Apa saja hambatan-hambatan yang Ibu temui selama mengajar kimia?
3. Apakah faktor penentu keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran?
4. Apakah Ibu mengetahui tentang literasi sains?
5. Apakah Ibu pernah memberikan tes kepada siswa untuk mengetahui kemampuan literasi sains?
6. Apakah materi larutan elektrolit dan non elektrolit perlu dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan dijelaskan pengaruhnya terhadap lingkungan hidup?
7. Bagaimana kemampuan penjelasan secara saintifik yang dimiliki oleh siswa?
8. Apakah Ibu pernah mengajarkan penjelasan saintifik menggunakan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) kepada siswa?

Lampiran 4 Kisi-kisi Instrumen Wawancara Siswa

Kisi-kisi Instrumen Wawancara Siswa

Wawancara Terkait Analisis Literasi Sains Siswa Melalui Struktur *PRO* (*Premise-Reasoning-Outcome*) pada pembelajaran Elektrolit dan Non Elektrolit

| No. | Indikator | Pertanyaan |
|-----|---|---|
| 1. | Menganalisis sejauh mana minat belajar siswa terhadap Kimia. | Apakah kamu menyukai hal-hal yang berkaitan dengan kimia? |
| 2. | Menganalisis sejauh mana pengetahuan siswa terhadap larutan elektrolit dan nonelektrolit. | Apa yang kamu ketahui tentang larutan elektrolit dan non elektrolit? |
| 3. | Menganalisis sejauh mana keterampilan siswa menggunakan struktur <i>PRO</i> untuk menjelaskan sesuatu secara saintifik. | Apa yang kamu ketahui tentang struktur <i>PRO</i> (<i>Premise-Reasoning-Outcome</i>)? |
| 4. | Menganalisis sejauh mana kebermanfaatan struktur <i>PRO</i> untuk penjelasan secara saintifik bagi siswa. | Apa yang kamu rasakan setelah mendapatkan penjelasan tentang struktur <i>PRO</i> pada saat pembelajaran? |
| 5. | Menganalisis sejauh mana struktur <i>PRO</i> membantu siswa untuk menjelaskan sesuatu secara saintifik. | Apakah struktur <i>PRO</i> membantu kamu dalam menjelaskan atau menjawab setiap pertanyaan? |
| 6. | Menganalisis sejauh mana kemampuan penjelasan saintifik siswa menggunakan <i>PRO</i> . | Dapatkah kamu menjelaskan apa yang terjadi ketika larutan elektrolit dilakukan uji elektrolit? Bagaimana jika larutan elektrolit dilakukan uji elektrolit dan dikaitkan dengan struktur <i>PRO</i> ? |
| 7. | Menganalisis sejauh mana kemampuan penjelasan saintifik siswa menggunakan <i>PRO</i> . | Dapatkah kamu menyebutkan contoh-contoh larutan yang termasuk larutan elektrolit? Jelaskan alasan kamu menyebutkan contoh tersebut dikaitkan dengan struktur <i>PRO</i> ? |
| 8. | Menganalisis sejauh mana kemampuan penjelasan saintifik siswa menggunakan | Dapatkah kamu menjelaskan apa yang terjadi ketika larutan non elektrolit dilakukan uji elektrolit? |

| | | |
|-----|--|--|
| | PRO. | Bagaimana jika larutan non elektrolit dilakukan uji elektrolit dan dikaitkan dengan struktur PRO? |
| 9. | Menganalisis sejauh mana kemampuan penjelasan saintifik siswa menggunakan PRO. | Dapatkah kamu menyebutkan contoh-contoh larutan yang termasuk larutan non elektrolit? Jelaskan alasan kamu menyebutkan contoh tersebut dikaitkan dengan struktur PRO? |
| 10. | Menganalisis sejauh mana siswa dapat melibatkan materi larutan elektrolit dan non elektrolit kedalam lingkungan hidup. | Apakah kamu dapat menjelaskan peranan larutan elektrolit dan non elektrolit dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan lingkungan hidup? |

Lampiran 5 Kisi-kisi Instrumen Tes Literasi Sains Siswa

Kisi-kisi Instrumen Tes Literasi Sains

| Level | No. Soal | Aspek Literasi Sains | | | | | Skor | | Jenis Soal |
|-------|----------|----------------------|---|-------------------|---|---|-------|----------|------------|
| | | Pengetahuan Ilmiah | | Kompetensi Ilmiah | | | Penuh | Sebagian | |
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 6 | 16 | | | | | | 715 | 530 | Uraian |
| 6 | 14 | | | | | | 720 | 525 | Uraian |
| 6 | 12 | | | | | | 735 | 540 | Uraian |
| 5 | 15 | | | | | | 640 | | PG |
| 5 | 6 | | | | | | 640 | | PG |
| 5 | 4 | | | | | | 660 | 515 | Uraian |
| 4 | 13 | | | | | | 570 | 460 | Uraian |
| 4 | 10 | | | | | | 580 | 470 | Uraian |
| 4 | 7 | | | | | | 560 | 480 | Uraian |
| 4 | 1 | | | | | | 565 | 475 | Uraian |
| 3 | 9 | | | | | | 510 | | PG |
| 3 | 8 | | | | | | 490 | | PG |
| 2 | 11 | | | | | | 430 | | PG |
| 2 | 2 | | | | | | 420 | | PG |
| 1 | 5 | | | | | | 350 | | PG |
| 1 | 3 | | | | | | 340 | | PG |

Keterangan:

Pengetahuan Ilmiah (Pengetahuan Sains)

1. Penyelidikan Ilmiah
2. Pemaparan / Penjelasan Ilmiah

Kompetensi Ilmiah

1. Mengidentifikasi Permasalahan Ilmiah
2. Menjelaskan dan Memprediksi Fenomena secara Ilmiah
3. Menggunakan Bukti-bukti Ilmiah

Lampiran 6 Tes Literasi Sains Siswa

MINUMAN ISOTONIK

Dalam keseharian, kita pasti sering mendengar istilah minuman isotonik, entah itu dari iklan TV, radio atau poster-poster di tempat umum. Isotonik sendiri berasal dari kata iso (sama) dan tonik (tekanan), dengan kata lain minuman isotonik adalah minuman yang memiliki tekanan osmotik sama dengan cairan tubuh. Minuman isotonik mengandung berbagai elektrolit dan mineral yang diperlukan tubuh seperti natrium, kalium, kalsium, magnesium. Aktivitas berat dan olahraga tentunya membuat tubuh mengeluarkan banyak keringat. Hal ini terjadi karena tubuh menghasilkan panas saat beraktivitas dan dikeluarkan keringat untuk mendinginkan suhu tubuh. Keluarnya cairan dari dalam tubuh baik yang berupa keringat, urin dan uap saat respirasi. Apabila tidak segera diganti maka akan menyebabkan tubuh kekurangan cairan.

1. Apakah minuman isotonik dapat menghantarkan listrik? Jelaskan!
2. Kita sering melihat di pasar modern maupun tradisional berbagai macam minuman isotonik dan air kemasan seperti Aqua, Vit, dan masih banyak lagi. Berikut merupakan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan artikel di atas. Lingkari "Ya" atau "Tidak" untuk setiap pertanyaan.

| Pertanyaan | Ya/Tidak? |
|---|---------------|
| Apakah minuman isotonik dapat menggantikan cairan tubuh yang hilang dalam waktu yang singkat? | Ya atau Tidak |
| Apakah minuman isotonik dapat menggantikan konsumsi air kemasan setiap hari? | Ya atau Tidak |

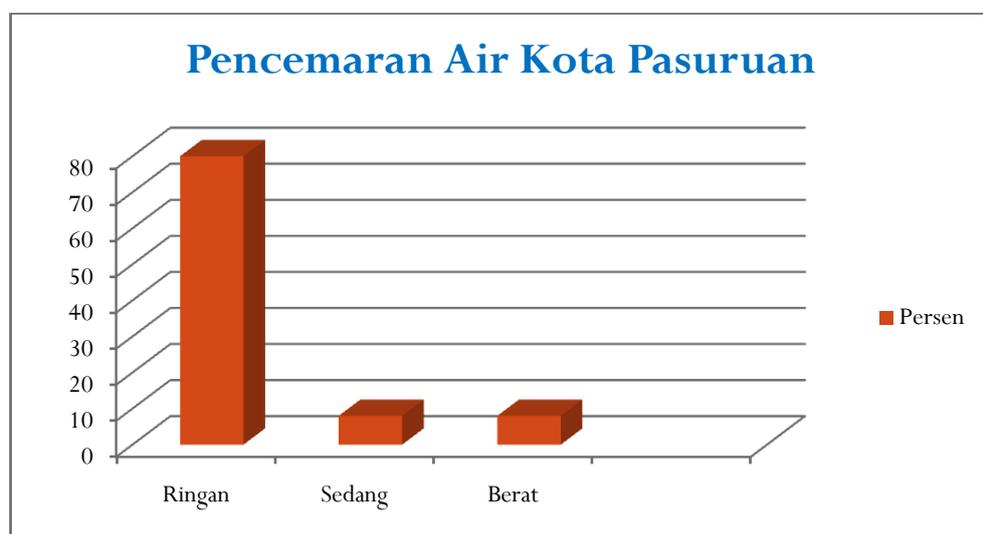
3. Pada artikel tersebut terdapat informasi bahwa minuman isotonik mengandung berbagai elektrolit. Apa yang dimaksud larutan elektrolit dan non elektrolit? Pilih jawaban yang didukung oleh penjelasan yang tepat!

| | Larutan Elektrolit – Non Elektrolit | Penjelasan |
|---|-------------------------------------|---|
| A | Elektrolit | Larutan yang tidak mengandung ion-ion |
| B | Elektrolit | Larutan yang dapat menghantarkan listrik |
| C | Non Elektrolit | Larutan yang mengandung zat yang terionisasi sebagian |
| D | Non Elektrolit | Larutan yang mengandung ion-ion |

LIMBAH PABRIK KERTAS

Limbah merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi industri maupun rumah tangga (sampah). Jenis sampah ini pada umumnya berbentuk padat dan cair. Kertas adalah bahan yang tipis dan rata, yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari pulp. Serat yang digunakan biasanya adalah alami serta mengandung selulosa dan hemiselulosa. Pabrik Kertas menghasilkan limbah cair yang mengandung logam berat salah satunya zat kimia Hg. Limbah cair tersebut berupa bubur kertas encer yang apabila dibuang sembarangan akan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Pada proses pembuatan kertas terdapat zat yang juga berpotensi mencemari lingkungan salah satunya NaOH. Pabrik kertas banyak tersebar di beberapa wilayah Indonesia; Jawa Timur, Jawa Barat, Riau, Tangerang.

4. Seorang siswa melakukan percobaan uji elektrolit terhadap larutan NaOH salah satu zat kimia yang dibutuhkan untuk pembuatan kertas dengan uji elektrolit. Apakah yang akan terjadi dalam uji elektrolit tersebut? Jelaskan!
5. Pasuruan merupakan salah satu wilayah di Jawa Timur yang lokasinya cukup strategis. Hal ini menyebabkan kawasan tersebut menjadi prospek industri besar. Bisa dilihat dari banyaknya jumlah perusahaan yang sudah ada dan perusahaan yang membuka pabrik-pabrik baru di Pasuruan. Berikut merupakan data pencemaran air di Kota Pasuruan tahun 2015.



Pilihlah salah satu dari pernyataan berikut ini yang didukung oleh data yang diberikan dalam grafik!

- A. Tidak terjadi pencemaran air di kota Pasuruan sehingga tidak diperlukan usaha untuk mencegah hal tersebut terjadi.

- B. 80% pencemaran air di kota Pasuruan semuanya akibat limbah dari pabrik.
 - C. Perlu dilakukan berbagai penanggulangan dan pencegahan pencemaran air di kota pasuruan untuk mengurangi pencemaran air ringan dan meningkatnya pencemaran air dalam skala sedang dan berat.
 - D. Dalam beberapa tahun terakhir, tingkat pencemaran air di kota Pasuruan meningkat sehingga perlu diadakannya pencegahan agar di tahun berikutnya pencemaran air tidak terjadi.
6. Sebutkan dampak yang dapat ditimbulkan dari limbah pabrik kertas yang mengandung beberapa zat kimia berbahaya seperti NaOH dan logam berat Hg bagi lingkungan dan kesehatan!

PUPUK

Urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ adalah pupuk anorganik tunggal yang mengandung unsur N (nitrogen) tinggi. Pupuk anorganik adalah pupuk buatan yang dibuat dari bahan-bahan kimia berkadar hara tinggi. Urea jika dilarutkan dalam air tidak terurai menjadi ion-ion melainkan tetap menjadi molekul-molekulnya. Urea mudah larut dalam air serta mudah diserap oleh tanaman. Tanaman yang kekurangan unsur nitrogen tidak dapat tumbuh dengan optimal sehingga proses pertumbuhan akan terhambat. Jika pertumbuhan tanaman terhambat sudah pasti akan menghambat proses pembungaan maupun pematangan (proses reproduksi). Urea termasuk dalam pupuk buatan pabrik. Selain pupuk buatan terdapat pupuk yang terjadi di alam tanpa melalui proses industri, seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos.

- 7. Menurut pengetahuan Anda, apakah larutan urea dapat menghantarkan listrik? Jelaskan!
- 8. Jenis pupuk apakah yang harus digunakan Ibu agar memberikan dampak baik bagi lingkungan? Jelaskan!
- 9. Pemakaian pupuk berlebih dapat menyebabkan berbagai pencemaran yang merupakan awal dari kerusakan lingkungan hidup. Pilihlah cara menjaga kelestarian lingkungan sehingga dapat mengurangi pencemaran akibat penggunaan pupuk berlebih! Lingkari "Ya" jika sesuai atau "Tidak" jika tidak sesuai.

| | |
|---|---------------|
| Menebang hutan secara selektif dan melakukan reboisasi. | Ya atau Tidak |
| Menggunakan pupuk sesuai dosis yang dianjurkan. | Ya atau Tidak |

| | |
|---|---------------|
| Tidak membuang sampah sembarangan dan melakukan daur ulang sampah. | Ya atau Tidak |
| Mengurangi pupuk dengan zat kimia berbahaya dan berangsur-angsur menggantinya dengan <i>Green Chemistry</i> . | Ya atau Tidak |

ZAT KIMIA SIANIDA

Sianida menjadi sering terdengar karena adanya tindak pidana yang melibatkan zat kimia ini pada awal tahun 2016. Sianida bersifat korosif. Senyawa dari sianida ini sendiri juga beragam. Mulai dari sianida potasium (KCN) dan sianida sodium (NaCN) yang berbentuk kristal, serta gas yang tidak berwarna seperti sianogen klorida (CNCl) dan hidrogen sianida (HCN). Zat kimia yang berikatan ion ini menyerang semua jaringan tubuh, serta dapat menutup pertukaran oksigen. Biasanya, di Indonesia, sianida digunakan nelayan untuk menangkap ikan. Cukup semprotkan zat kimia itu ke dalam air laut, tunggu beberapa saat, ikan akan mengambang dan siap dipanen. Ada juga pertambangan emas yang memakai sianida untuk memisahkan kandungan emas dari material lainnya.

10. Apakah larutan KCN yang merupakan salah satu zat yang mengandung sianida dapat menghantarkan listrik? Jelaskan!
11. Berikut ini zat yang mengandung sianida yang jika dilarutkan dalam air dapat menghantarkan listrik adalah.....
 - A. Gula, asam asetat, KCN
 - B. NaOH, HCl, H₂SO₄
 - C. NaCN, KCN, CNCl
 - D. HNO₃, NaCN, gula
12. Mengapa beberapa nelayan memilih menggunakan sianida untuk menangkap ikan? Bagaimana dampak lingkungan yang diakibatkan pengambilan ikan di laut dengan menggunakan sianida? Jelaskan!

ORALIT

Kehidupan manusia tidak dapat terlepas dari adanya ion-ion. Ketika seseorang sakit diare, tubuhnya akan mengalami kehilangan cairan. Oleh karena itu, diare sangat berbahaya karena dapat menyebabkan seorang mengalami dehidrasi. Dehidrasi yang terjadi pada penderita diare diakibatkan usus bekerja tidak sempurna sehingga sebagian besar air dan zat-zat yang terlarut didalamnya dibuang bersama tinja. Oleh karena itu, penanggulangannya dapat melalui rehidrasi intensif dengan minum oralit. Oralit mengandung natrium klorida, kalium Klorida, glukosa dan natrium bikarbonat.

13. Berdasarkan informasi yang tersedia pada bacaan. Apakah oralit termasuk larutan elektrolit? Jelaskan!

14. Buatlah sketsa yang menggambarkan uji elektrolit glukosa yang juga merupakan salah satu kandungan dari oralit? (berikan keterangan pada gambar yang kamu buat)
15. Oralit dapat menjaga keseimbangan elektrolit dalam tubuh. Apakah pertanyaan berikut dapat dijawab melalui penjelasan ilmiah? Lingkarkan "Ya" atau "Tidak" untuk setiap pertanyaan.

| Apakah pertanyaan berikut tentang oralit dapat dijawab melalui penjelasan ilmiah? | Ya/Tidak? |
|--|------------------|
| Apa efek yang ditimbulkan apabila seseorang mengonsumsi oralit secara terus menerus? | Ya atau Tidak |
| Berapa banyak biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli oralit? | Ya atau Tidak |
| Bagaimana oralit dapat menjaga keseimbangan elektrolit dalam tubuh? | Ya atau Tidak |

16. Mengapa larutan Natrium Klorida (NaCl) dapat menghantarkan listrik sedangkan padatan NaCl tidak dapat menghantarkan listrik?

Lampiran 7 Analisis Pendahuluan Tes Literasi Sains

ANALISIS PENDAHULUAN TES LITERASI SAINS SISWA

NAMA: _____

NO. ABSEN: _____

KASUS PERUNDUNGAN DAN KESADARAN ORANG TUA

Pada hari Rabu Kementerian Pendidikan melakukan sebuah penyelidikan mengenai kasus perundungan. Hanya satu dari tiga orang tua yang telah dimintai keterangan menyadari bahwa anak-anak mereka telah diganggu secara terus menerus (rundung). Survei ini dilakukan antara Desember 1994 dan Januari 1995 yang melibatkan 19.000 orang tua, guru dan anak-anak di sekolah dasar, SMP dan SMA yang telah mengalami perundungan.

Survei dilakukan pertama kali oleh Kementerian Pendidikan. Menurut hasil survei, 22 persen dari anak-anak sekolah dasar menyatakan bahwa mereka menghadapi perundungan. Hasil ini lebih besar dibandingkan dengan anak-anak SMP yang hanya 13 persen dan 4 persen dari siswa SMA. Di sisi lain, terdapat 26 persen anak-anak sekolah dasar yang mengatakan mereka telah dirundung, 20 persen untuk siswa SMP dan 6 persen untuk siswa SMA. Sekitar 39-65% anak-anak yang telah mengalami perundungan mengatakan telah diganggu secara terus menerus.

Survei menunjukkan bahwa 37 persen dari orang tua siswa sekolah dasar yang pernah dirundung menyadari hal tersebut terjadi pada anak-anak mereka, 34 persen dari orang tua siswa SMP dan 18 persen dari orang tua siswa SMA. Sekitar 14-18% orang tua yang menyadari perundungan mengetahui hal tersebut dari guru. Hanya 3-4% dari orang tua mengetahui dari anak-anak mereka.

Survei tersebut juga menemukan bahwa 42 persen guru sekolah dasar tidak menyadari perundungan telah dialami oleh siswa mereka. Guru dari siswa SMP sebanyak 29 persen dan 69 persen di SMA. Sekitar 85 persen dari guru berpendapat bahwa alasan dibalik perundungan ialah akibat kurangnya pendidikan di rumah. Hal ini terjadi karena banyak orang tua yang kurang memberikan rasa keadilan dan kasih sayang pada anak-anak mereka.

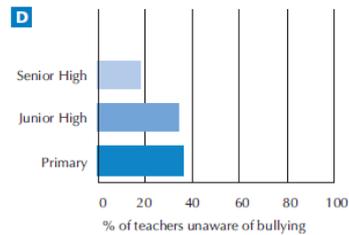
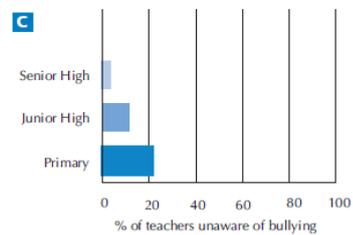
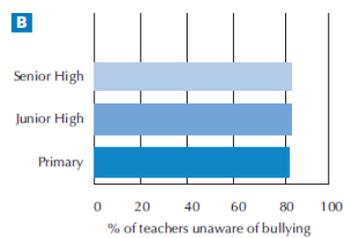
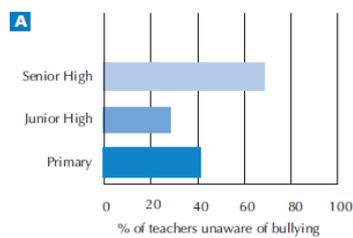
Salah satu pejabat Kementrian Pendidikan menyarankan agar orang tua dan guru harus memiliki hubungan yang lebih dekat dengan anak-anak untuk mencegah terjadinya perundungan. Perundungan di sekolah menjadi isu utama di negara Jepang. Pada musin gugur tahun 1994, seorang anak berusia 13 tahun Kiyoteru Okouchi melakukan gantung diri di Nishio, Prefektur Aichi. Ia meninggalkan sebuah catatan yang mengatakan bahwa teman-teman sekelasnya telah berulang kali membenamkan dirinya di sebuah sungai terdekat dan memeras uangnya. Setelah kejadian tersebut, Kementerian Pendidikan diminta mengeluarkan laporan tentang perundungan pada Maret 1995 untuk

mendesak guru melakukan pencegahan agar tidak ada lagi kasus perundungan di sekolah.

1. Mengapa artikel menyebutkan kematian Kiyoteru Okouchi?

.....

2. Berapa persentase guru di masing-masing sekolah yang tidak menyadari bahwa siswa mereka dirundung? Lingkaran pilihan (A, B, C atau D) yang paling mewakili.



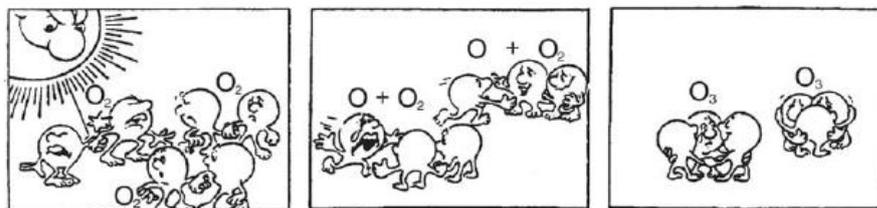
OZON

Atmosfer adalah lautan udara dan sumber daya alam yang berharga untuk mempertahankan kehidupan di Bumi. Sayangnya, aktivitas manusia untuk kepentingan bersama / pribadi menyebabkan kerusakan pada sumber daya alam ini, terutama pada penipisan lapisan ozon, yang bertindak sebagai pelindung bagi kehidupan di Bumi.

Molekul ozon terdiri dari tiga atom oksigen, sedangkan molekul oksigen terdiri dari dua atom oksigen. Molekul ozon yang sangat langka: kurang dari sepuluh di setiap juta molekul udara. Namun, selama hampir satu miliar tahun, kehadiran mereka di atmosfer telah memainkan peran penting dalam menjaga kehidupan di Bumi. Tergantung di mana ia berada, ozon dapat melindungi atau membahayakan kehidupan di Bumi. Ozon di troposfer (hingga 10 kilometer di atas permukaan bumi) adalah ozon “buruk” yang dapat merusak jaringan paru-paru dan tanaman. Tapi sekitar 90 persen ozon yang ditemukan di stratosfer (antara 10 dan 40 kilometer di atas permukaan bumi) adalah ozon “baik” yang dapat menguntungkan dengan menyerap radiasi ultraviolet yang berbahaya (UV-B) dari Matahari

Tanpa lapisan ozon “baik” ini, manusia akan lebih rentan terhadap penyakit tertentu karena meningkatnya sinar ultra-violet dari Matahari. Dalam dekade terakhir jumlah ozon telah menurun. Pada tahun 1974 itu hipotesis bahwa chlorofluorocarbons (CFC) bisa menjadi penyebabnya. Sampai tahun 1987, kajian ilmiah tentang hubungan sebab-akibat tidak cukup meyakinkan untuk melibatkan CFC. Namun, pada bulan September 1987, diplomat dari seluruh dunia bertemu di Montreal (Kanada) dan sepakat untuk menetapkan batas tajam untuk penggunaan CFC.

3. Dalam teks di atas tidak disebutkan tentang bagaimana ozon terbentuk di atmosfer. Bahkan setiap hari beberapa ozon terbentuk dan beberapa ozon lainnya menghilang. Cara ozon terbentuk diilustrasikan dalam gambar berikut.



Misalkan Anda memiliki seorang paman yang mencoba untuk memahami makna gambar ini. Namun, ia tidak mendapatkan pendidikan sains di sekolah dan dia tidak mengerti apa yang penulis sedang gambarkan. Apakah arti notasi aneh tersebut O, O₂ dan O₃ dan apa makna dari setiap kotak di gambar. Dia meminta Anda untuk menjelaskan gambar tersebut. Asumsikan bahwa paman Anda tahu: bahwa O adalah symbol untuk

oksigen, atom dan molekul. Tuliskan penjelasan tersebut untuk pamanmu dan gunakan kata-kata atom dan molekul

.....

4. Ozon juga terbentuk selama badai petir. Pada artikel tersebut penulis teks membedakan antara "ozon buruk" dan "ozon baik". Dalam artikel, apakah ozon yang terbentuk selama badai merupakan "ozon buruk" atau "ozon baik"? Pilih jawaban dan penjelasan yang didukung oleh teks.

| | Ozon "baik" atau Ozon "Buruk"? | Penjelasan |
|---|--------------------------------|-------------------------------|
| A | Buruk | Terbentuk ketika cuaca buruk. |
| B | Buruk | Terbentuk di Troposphere. |
| C | Baik | Terbentuk di Stratophosphere. |
| D | Baik | Baunya baik. |

5. Pada teks: "Tanpa lapisan ozon "baik" ini, manusia akan lebih rentan terhadap penyakit tertentu karena meningkatnya sinar ultra-violet dari Matahari"
 Sebutkan salah satu penyakit tersebut.

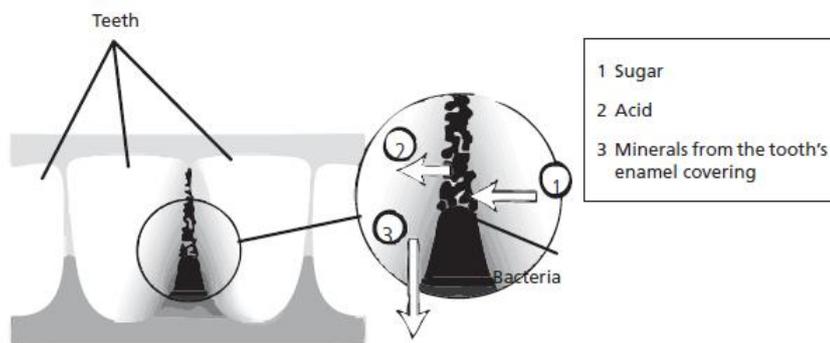
.....

KERUSAKAN GIGI

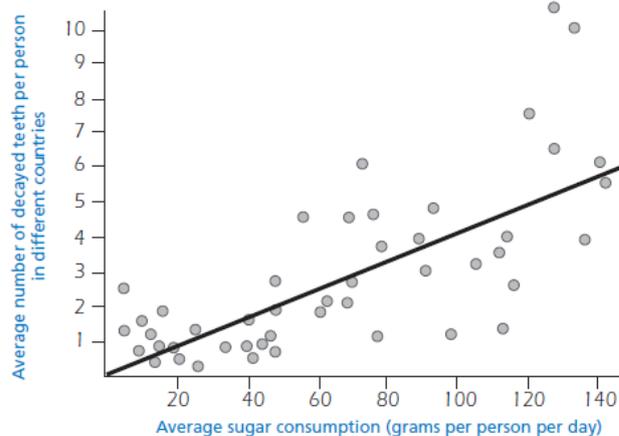
Bakteri yang hidup di mulut kita menyebabkan karies gigi (gigi berlubang). Karies menjadi masalah sejak tahun 1700-an ketika gula pada industri tebu berkembang.

Hari ini, kita mengetahui banyak tentang karies. Sebagai contoh:

- bakteri yang menyebabkan karies memakan gula.
- gula diubah menjadi asam.
- asam penyebab kerusakan permukaan gigi.
- menyikat gigi membantu mencegah karies.



6. Apa peran bakteri dalam karies gigi?
- A. Bakteri menghasilkan enamel.
 - B. Bakteri memproduksi gula.
 - C. Bakteri menghasilkan mineral.
 - D. Bakteri menghasilkan asam.
7. Grafik berikut menunjukkan konsumsi gula dan jumlah karies di berbagai negara. Setiap negara diwakili oleh sebuah titik dalam grafik.



Pilihlah salah satu dari pernyataan berikut ini yang didukung oleh data yang diberikan dalam grafik?

- A. Di beberapa negara, orang menyikat gigi mereka lebih sering daripada di negara lain.
- B. Orang-orang yang memakan lebih banyak gula, semakin besar kemungkinan mereka untuk mendapatkan karies.
- C. Dalam beberapa tahun terakhir, tingkat karies telah meningkat di banyak negara.
- D. Dalam beberapa tahun terakhir, konsumsi gula telah meningkat di banyak negara.
8. Sebuah negara memiliki tingkat kerusakan gigi yang tinggi per orang. Dapatkah pertanyaan-pertanyaan berikut tentang kerusakan gigi di negara itu dijawab oleh eksperimen ilmiah?
Lingkaran "Ya" atau "Tidak" untuk setiap pertanyaan.

| | |
|---|------------------|
| Dapatkan pertanyaan tentang kerusakan gigi ini bisa dijawab oleh percobaan ilmiah? | Ya/Tidak? |
| Apa efek yang akan terjadi pada kerusakan gigi ketika fluoride ditempatkan dalam pasokan air? | Ya atau Tidak |
| Berapa banyak biaya yang harus dikeluarkan untuk mengunjungi dokter gigi? | Ya atau Tidak |

9. Berapa banyak hal yang Anda setuju dalam pernyataan berikut?
Centang hanya satu kotak di setiap baris.

| | Sangat Setuju | Setuju | Tidak Setuju | Sangat Tidak Setuju |
|--|---------------|--------|--------------|---------------------|
| Mengetahui tentang bakteri penyebab kerusakan gigi seperti yang terlihat di bawah mikroskop. | | | | |
| Belajar tentang perkembangan vaksin untuk mencegah kerusakan gigi. | | | | |
| Memahami bagaimana makanan yang bebas gula bisa menyebabkan kerusakan gigi. | | | | |

TEBAKAU ROKOK

Tembakau terbakar pada rokok, cerutu maupun pipa. Penelitian menunjukkan bahwa penyakit terkait tembakau membunuh hampir 13500 orang di seluruh dunia setiap harinya. Diprediksi pada tahun 2020, penyakit terkait tembakau akan menyebabkan 12% dari semua kematian global. Asap tembakau mengandung banyak zat berbahaya. Zat yang paling merusak adalah tar, nikotin dan karbon monoksida.

10. Asap tembakau yang dihirup ke dalam paru-paru. Tar dari asap disimpan di paru-paru dan ini mencegah paru-paru bekerja dengan baik. Yang mana dari berikut ini yang merupakan fungsi dari paru-paru?
- A. Untuk memompa darah beroksigen ke seluruh bagian tubuh
 - B. Untuk mentransfer beberapa oksigen yang Anda hirup ke darah.
 - C. Untuk membersihkan darah Anda dengan mengurangi kadar karbon dioksida.
 - D. Untuk mengubah molekul karbon dioksida menjadi molekul oksigen
11. Tembakau rokok meningkatkan risiko terkena kanker paru-paru dan beberapa penyakit lainnya.

| Apakah penyakit ini meningkat karena rokok? | Ya atau Tidak? |
|--|-----------------------|
| Bronkitis | Ya atau Tidak |
| HIV/AIDS | Ya atau Tidak |
| Cacar Air | Ya atau Tidak |

12. Beberapa orang menggunakan patch nikotin untuk membantu mereka berhenti merokok. Patch diletakkan pada kulit dan melepaskan nikotin ke dalam darah. Hal ini membantu perokok meringankan keinginan dan gejala ketertarikan saat mereka berhenti merokok. Untuk mempelajari efektivitas patch nikotin, sekelompok 100 perokok yang ingin berhenti merokok dipilih secara acak. Kelompok ini akan dipelajari selama enam bulan. Efektivitas patch nikotin akan diukur dengan mencari tahu berapa banyak orang dalam kelompok tersebut yang tidak kembali merokok pada akhir penelitian. Yang mana dari berikut ini yang merupakan desain eksperimental terbaik?
- A. Semua orang dalam kelompok memakai patch.
 - B. Semua orang memakai patch kecuali satu orang yang mencoba untuk berhenti merokok tanpa patch.
 - C. Orang-orang akan memilih apakah mereka akan menggunakan patch atau tidak untuk membantu berhenti merokok.

D. Setengah dipilih secara acak untuk menggunakan patch dan setengah lainnya tidak menggunakannya.

13. Berbagai cara dilakukan untuk mempengaruhi orang untuk berhenti merokok. Apakah cara-cara berikut ini berbasis pada teknologi? Lingkaran "Ya" atau "Tidak" dalam setiap kasus.

| Apakah metode untuk mengurangi jumlah perokok ini berbasis teknologi? | Ya atau Tidak? |
|--|-----------------------|
| Menaikkan harga rokok | Ya atau Tidak |
| Memproduksi nikotin patch untuk menolong orang-orang untuk berhenti merokok. | Ya atau Tidak |
| Larangan merokok di tempat umum. | Ya atau Tidak |

14. Diantara H₂O dan HCl manakah yang memiliki titik didih yang lebih tinggi? Jelaskan!

Lampiran 8. Tes Hasil Literasi Sains

| Nama Siswa | No. Siswa | Skor Setiap Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | | | Total | Level |
|-----------------------------|-----------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | |
| ADINDA INDAR WIYASTUTI | 1 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 525 | 640 | 530 | 8685 | 5 |
| ADISTY WAHYU DWIPARAMITHA | 2 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 0 | 540 | 570 | 525 | 640 | 715 | 8245 | 5 |
| ADJIE AGUNG PRATAMA | 3 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 720 | 640 | 715 | 9065 | 6 |
| AFIFATUN MUSLIKHAH | 4 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 0 | 735 | 570 | 0 | 640 | 0 | 7200 | 5 |
| ALMA BENANDA | 5 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 0 | 735 | 570 | 720 | 640 | 715 | 8635 | 5 |
| ALVI SYAMS ARIQ | 6 | 475 | 420 | 340 | 660 | 0 | 490 | 560 | 490 | 510 | 0 | 0 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 6605 | 4 |
| AMANDA RAHMA ASTRI | 7 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 8345 | 5 |
| ARSYI SYARIEF AZIZ | 8 | 565 | 420 | 340 | 660 | 0 | 490 | 0 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 7145 | 5 |
| BIMO KHOLIFAH HUTOMO | 9 | 565 | 0 | 340 | 0 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 7265 | 5 |
| CINDRA TRI LESTARI RUSDIMAN | 10 | 565 | 420 | 340 | 660 | 0 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 720 | 640 | 530 | 8240 | 5 |
| DAFFA ANTARSYAH | 11 | 565 | 420 | 340 | 660 | 0 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 0 | 720 | 640 | 530 | 7670 | 5 |
| EKA SARI AYU UTAMI | 12 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 8345 | 5 |
| FANISSA NILAM SARI | 13 | 565 | 420 | 340 | 660 | 0 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 0 | 735 | 570 | 720 | 640 | 0 | 7280 | 5 |
| FARHAN BINTANG RACHMAT | 14 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 530 | 8160 | 5 |
| FRIDA AYUNISAA | 15 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 8345 | 5 |
| HAIDA MARDIYANTI | 16 | 565 | 0 | 340 | 660 | 0 | 490 | 0 | 490 | 510 | 580 | 430 | 540 | 570 | 525 | 640 | 530 | 6870 | 4 |
| HISYAM | 17 | 565 | 420 | 340 | 0 | 0 | 490 | 0 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 6485 | 4 |
| JATRA ARIO TOTO | 18 | 565 | 420 | 340 | 660 | 0 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 0 | 735 | 0 | 720 | 640 | 715 | 7425 | 5 |
| MAYLANO AHNAF NAUFAL | 19 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 8345 | 5 |
| MITA DANIYAH | 20 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 0 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 7785 | 5 |
| MITHA OCTAVIA ASRI | 21 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 720 | 640 | 715 | 9065 | 6 |
| M. DZAKY NUZYAMAN | 22 | 565 | 420 | 340 | 0 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 0 | 0 | 640 | 715 | 7115 | 5 |
| M. FIKRI AZHAR | 23 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 0 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 7785 | 5 |
| M. HAFIZH TAUFIK | 24 | 565 | 420 | 340 | 0 | 0 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 0 | 525 | 640 | 715 | 7000 | 5 |
| NABILLA ASMARANY | 25 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 720 | 640 | 715 | 9065 | 6 |
| NADIA SRI NURMALA | 26 | 0 | 420 | 340 | 0 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 720 | 640 | 530 | 7655 | 5 |
| OKTAVIA NUR ROCHMAH | 27 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 0 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 7785 | 5 |
| REZA MAULANA | 28 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 525 | 640 | 715 | 8870 | 5 |
| RISKA DWY NURAINY | 29 | 475 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 530 | 8070 | 5 |
| RIZKA ZAHRAH ANANDA | 30 | 565 | 420 | 340 | 660 | 0 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 0 | 735 | 570 | 525 | 640 | 530 | 7615 | 5 |
| RIZKY NADHATUL | 31 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 525 | 640 | 715 | 8870 | 5 |
| TSAMROTU FUADY | 32 | 565 | 420 | 340 | 660 | 0 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 525 | 640 | 715 | 8230 | 5 |
| WUJAYA HADI | 33 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 560 | 490 | 510 | 580 | 430 | 735 | 570 | 0 | 640 | 715 | 8345 | 5 |
| YUDHA PUTRA ADITYA | 34 | 565 | 420 | 340 | 0 | 0 | 490 | 480 | 360 | 510 | 470 | 430 | 540 | 460 | 0 | 640 | 530 | 6235 | 4 |
| ZSABRINA PERMATA | 35 | 565 | 420 | 340 | 660 | 640 | 490 | 0 | 490 | 510 | 470 | 0 | 735 | 460 | 0 | 640 | 530 | 6950 | 4 |

Lampiran 9. Hasil Tes PRO

| Nama Siswa | No. Siswa | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | | | 4 | | | 7 | | | 10 | | | 13 | | | 16 | | |
| | | P | R | O | P | R | O | P | R | O | P | R | O | P | R | O | P | R | O |
| ADINDA INDR WIYASTUTI | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| ADISTY WAHYU DWIPARAMITHA | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ADJIE AGUNG PRATAMA | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| AFIFATUN MUSLIKHAH | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ALMA BENANDA | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ALVI SYAMS ARIQ | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| AMANDA RAHMA ASTRI | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ARSYI SYARIEF AZIZ | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| BIMO KHOLIFAH HUTOMO | 9 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| CINDRA TRI LESTARI RUSDIMAN | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| DAFFA ANTARSYAH | 11 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| EKA SARI AYU UTAMI | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| FANISSA NILAM SARI | 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| FARHAN BINTANG RACHMAT | 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| FRIDA AYUNISAA | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| HAIDA MARDIYANTI | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| HISYAM | 17 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| JATRA ARIO TOTO | 18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| MAYLANO AHNAF NAUFAL | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MITA DANIAH | 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MITHA OCTAVIA ASRI | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| M. DZAKY NUZYAMAN | 22 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| M. FIKRI AZHAR | 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| M. HAFIZH TAUFIK | 24 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| NABILLA ASMARANY | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| NADIA SRI NURMALA | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| OKTAVIA NUR ROCHMAH | 27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| REZA MAULANA | 28 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| RISKA DWY NURAINY | 29 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| RIZKA ZAHRAH ANANDA | 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| RIZKY NADHATUL | 31 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| TSAMROTU FUADY | 32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| WIJAYA HADI | 33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| YUDHA PUTRA ADITYA | 34 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| ZSABRINA PERMATA | 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Total | | 34 | 32 | 28 | 29 | 29 | 29 | 31 | 30 | 29 | 33 | 32 | 32 | 30 | 29 | 31 | 34 | 30 | 27 |

Lampiran 10 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran



RIWAYAT HIDUP



Pramita Cucu Mawarni, lahir di Jakarta, 29 Agustus 1995, dari pasangan Suprpto dan Nami, merupakan anak Pertama dari 4 bersaudara.

Tamat pendidikan SD di MI. Raudhatul Ilmiah Jakarta tahun 2007; MTsN 3 Jakarta tahun 2010; MAN 11 Jakarta; Sarjana Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Jakarta.

Jabatan yang pernah diemban adalah sebagai ketua divisi *Education and Linguistics, Science Club FMIPA UNJ* pada tahun 2015-2016; ketua divisi Hubungan Masyarakat, Lingkar Inspirasi UNJ pada tahun 2016-2017; sebagai anggota divisi *Social Empathy* di organisasi tingkat nasional, *Indonesian Youth Project* pada tahun 2015-2016.

Pengalaman mengajar berawal dari tahun 2015 sebagai pelatih Karya Ilmiah Remaja (KIR) di SMP Al-Azhar 22, Jakarta Timur; Sejak April 2017 mulai bekerja sebagai Guru Kimia di SMK PGRI 8, Jakarta Timur.

Kegiatan akademik lainnya yang baru-baru ini diikuti antara lain adalah sebagai Pemakalah dalam Seminar Pendidikan tingkat Internasional, "*International Conference on Education, Psychology and Organizational Behavior (ICEPO) 2017*", 8-10 Agustus 2017, di Osaka, Jepang; Sebagai Delegasi Indonesia dalam acara *workshop*, "*Southeast Asian Mobility for 21st Century Skills (SAM 21) 2017*", Maret-Agustus 2017, di King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT), Bangkok, Thailand, dan Universiti Teknologi Malaysia, Perak, Malaysia; Pemakalah dalam Seminar Kerelawanan dalam bidang Pendidikan tingkat ASEAN, "*Regional Conference on Student Activism (RECONSA) 2016*", 25-27 November 2016, di Universiti Teknologi Petronas, Perak, Malaysia; 5 Besar Pemenang lomba Karya Tulis Ilmiah di acara "*Indonesia Student*

Summit, 22-25 September 2016, di Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur; Delegasi Indonesia dalam *Student Forum* tingkat ASEAN, “*UTP ASEAN Student Forum*”, 15-17 Juli 2016, di Universiti Teknologi Petronas, Perak, Malaysia; Juara Poster Ilmiah Terbaik di acara “Olimpiade Sains Nasiona (OSN) 2014”, November 2014, di Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat.