

**ANALISIS KONTEN BUKU TEKS KIMIA SMA/MA
BERDASARKAN REPRESENTASI *TETRAHEDRAL CHEMISTRY*
PADA MATERI ELEKTROKIMIA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh

ROSY NOVITA

NIM. 17035112/2017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Analisis Konten Buku Teks Kimia SMA/MA
Berdasarkan Representasi *Tetrahedral Chemistry*
pada Materi Elektrokimia

Nama : Rosy Novita

NIM : 17035112

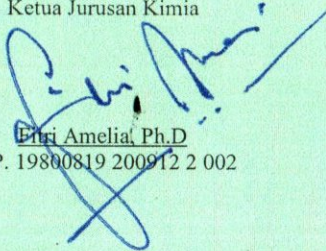
Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 04 Juli 2022

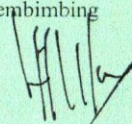
Mengetahui:
Ketua Jurusan Kimia



Enri Amelia, Ph.D

NIP. 19800819 200912 2 002

Disetujui oleh:
Pembimbing



Faizah Qurrata Aini, M.Pd

NIP. 19920609 201903 2 022

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Rosy Novita
NIM : 17035112
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ANALISIS KONTEN BUKU TEKS KIMIA SMA/MA BERDASARKAN REPRESENTASI *TETRAHEDRAL CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA

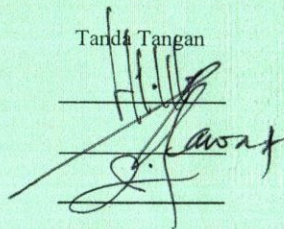
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 04 Juli 2022

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Faizah Qurrata Aini, M.Pd
Anggota	: Dr. Mawardi, M.Si
Anggota	: Zonalia Fitriza, M.Pd

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

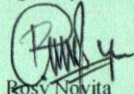
Nama : Rosy Novita
NIM : 17035112
Tempat/Tanggal Lahir : Pakandangan/21 November 1997
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Analisis Konten Buku Teks Kimia SMA/MA
Berdasarkan Representasi *Tetrahedral Chemistry*
pada Materi Elektrokimia

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima Sanksi Akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 20 Juli 2022
Yang menyatakan



Rosy Novita
NIM. 17035112

ABSTRAK

Rosy Novita : Analisis Konten Buku Teks Kimia SMA/MA berdasarkan Representasi *Tetrahedral Chemistry* pada Materi Elektrokimia

Elektrokimia adalah mata pelajaran kimia yang wajib dipelajari siswa kelas XII SMA/MA. Materi elektrokimia merupakan materi yang sulit dipahami oleh siswa karena bersifat abstrak. Materi yang bersifat abstrak menyulitkan siswa dalam membayangkan proses kimia dan juga dapat memberikan kesalahan dalam pemahaman suatu konsep. Konsep yang bersifat abstrak akan lebih mudah dipahami dengan menggunakan aspek makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. Salah satu sumber belajar utama yang dapat menyediakan ketiga aspek ini adalah buku teks. Namun, pada kebanyakan buku teks hanya memberikan aspek makroskopik dan simbolik. Konsep pada materi ini sangat terkait dengan kehidupan sehari-hari, sehingga diperlukan aspek baru untuk menghubungkan konsep elektrokimia dengan kehidupan nyata. Aspek baru tersebut, yaitu *human element*. Makroskopik, sub-mikroskopik, simbolik, dan *human element* adalah empat aspek penting dalam pembelajaran kimia yang disebut dengan representasi *tetrahedral chemistry*. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis konten buku teks kimia SMA/MA berdasarkan representasi *tetrahedral chemistry* pada materi elektrokimia.

Penelitian ini adalah penelitian analisis konten berdasarkan kriteria representasi kimia yang dikembangkan oleh Gkitzia *et al.* (2011) dan indikator *human element* berdasarkan Mahaffy (2006). Sampel pada penelitian ini adalah materi elektrokimia pada buku teks kimia SMA/MA yang ditulis oleh Unggul sudarmo. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *software* ATLAS.ti dan lembar reliabilitas.

Hasil dari penelitian ini, yaitu buku teks kimia tersebut cenderung menggunakan aspek makroskopik dan simbolik (C1), rata-rata fitur permukaan eksplisit (C2), semua representasi berkaitan dengan teks (C3), keterangan gambar eksplisit dan singkat (C4). Unsur manusia yang banyak ditemukan, yaitu aplikasi konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari. Hasil uji reliabilitas, rata-rata nilai dari koefisien *Krippendorff Alpha* pada setiap kriteria representasi kimia dan indikator *human element*, yaitu $> 0,8$ atau kuat. Selain itu, konten buku teks kimia ini cukup sesuai dengan KD kurikulum 2013 revisi 2018 dan IPK.

Kata kunci : Analisis Konten, Representasi *Tetrahedral Chemistry*, Buku Teks, Elektrokimia

ABSTRACT

Rosy Novita : Content Analysis in High School Chemistry Textbook based on *Tetrahedral Chemistry* Representation on the Electrochemistry Material

Electrochemistry is one of the compulsory topics in 12th grade. Concepts in this topic are considered to be difficult because of their abstract nature. Abstract material makes it difficult for students to imagine chemical processes and can also give errors in understanding a concepts. Abstract concepts will be easier to understand by using macroscopic, sub-microscopic, and symbolic aspects. One of the main learning resources that can provide these three aspects is textbooks. However, most textbooks only provide macroscopic and symbolic aspects. The concepts in this material are closely related to daily life, so a new aspect is needed to connect electrochemistry concepts with real life. The new aspect, namely the human element. Macroscopic, sub-microscopic, symbolic, and human elements are four important aspects in learning chemistry which are called tetrahedral chemistry representations. The purpose of this study is to analyze the content of high school chemistry textbooks based on tetrahedral chemistry representation on the electrochemistry material.

This research is a content analysis research based on the chemical representation criteria developed by Gkitzia et al. (2011) and human element indicators based on Mahaffy (2006). The sample in this study was an electrochemistry topic in a senior high school chemistry textbook with the author Unggul Sudarmo. The instruments used in this research are ATLAS.ti software and reliability sheets.

The results of this study are that the chemistry textbook tends to use macroscopic and symbolic aspects (C1), the surface features were mostly explicit (C2), all representations related to text (C3), The captions were explicit and brief (C4). There were many explanations coded to be human element indicators, particularly, application of chemical concepts in daily life. The results of the reliability test, the average value of the Krippendorff Alpha coefficient on each chemical representation criterion and human element indicator was >0.8. This value was categorized as having strong agreement among coders. Then, the content of this chemistry textbook is quite in accordance with basic competence in the curriculum 2013 revised 2018 and IPK.

Keywords : Content Analysis, Tetrahedral Chemistry Representation, Textbook, Electrochemistry

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Konten Buku Teks Kimia SMA/MA Berdasarkan Representasi *Tetrahedral Chemistry* pada Materi Elektrokimia”. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu bagian persyaratan yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Kimia, di Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Pada penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis berterima kasih kepada:

1. Faizah Qurrata Aini, M.Pd sebagai dosen Pembimbing Akademik (PA) dan dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pemikirannya dalam membimbing penulis untuk menyusun skripsi ini.
2. Dr. Mawardi, M.Si dan Zonalia Fitiriza, M.Pd sebagai dosen pembahas yang telah memberikan komentar dan saran yang membangun dalam tercapainya penulisan skripsi yang lebih baik.
3. SMAN 1 Padang, SMAN 3 Padang, SMAN 7 Padang, dan SMAN 12 Padang yang telah membantu penulis untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

Skripsi ini disusun berdasarkan pada panduan penulisan skripsi/tugas akhir FMIPA Universitas Negeri Padang. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat terutama dalam bidang pendidikan.

Padang, 1 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Analisis Konten.....	6
B. Buku Teks.....	7
C. Representasi <i>Tetrahedral Chemistry</i>	8
D. Karakteristik Materi Elektrokimia	15

E. Penelitian Relevan.....	16
F. Kerangka Berpikir.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Jenis Penelitian	20
B. Definisi Operasional.....	20
C. Populasi dan Sampel	21
D. Prosedur Penelitian	21
E. Instrumen Penelitian.....	25
F. Teknik Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Hasil Penelitian	27
B. Pembahasan	31
BAB V PENUTUP	48
A. Kesimpulan.....	48
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Table 1. Kriteria Representasi Kimia dan Tipologinya	11
Table 2. Kriteria Nilai <i>Krippendorff Alpha</i>	26
Tabel 3. Hasil Analisis Konten berdasarkan Kriteria Representasi Kimia.	28
Tabel 4. Hasil Analisis Konten berdasarkan Indikator <i>Human Element</i>	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Transformasi Representasi <i>Tetrahedral Chemistry</i>	9
Gambar 2. Contoh Representasi untuk C1	12
Gambar 3. Contoh Representasi untuk C2	13
Gambar 4. Contoh Representasi untuk C3.....	14
Gambar 5. Contoh Representasi untuk C5.....	14
Gambar 6. Skema Kerangka Berpikir.....	19
Gambar 7. Prosedur Analisis Konten	22
Gambar 8. Rangkaian Sel Volta pada Buku Teks Kimia Mahaffy <i>et al</i>	35
Gambar 9. Rangkaian Sel Volta pada Buku Teks Kimia Unggul Sudarmo	36
Gambar 10. Sel Volta.....	37
Gambar 11. Sel Ni-Cd dan bagian-bagiannya.....	38
Gambar 12. Interpretasi Fitur Permukaan Gambar	39
Gambar 13. Keterkaitan Gambar dengan Teks	41
Gambar 14. Keberadaan dan Sifat Keterangan Gambar	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Observasi	54
Lampiran 2. Lembar Wawancara Guru	55
Lampiran 3. Hasil Lembar Wawancara Guru	57
Lampiran 4. Hasil Analisis Kompetensi Dasar (KD) pada Materi Elektrokimia..	64
Lampiran 5. Perbandingan Konsep pada Buku Teks Kimia yang dianalisis.	67
Lampiran 6. Lembar Hasil Analisis Konten Buku Teks Kimia SMA/MA.....	73
Lampiran 7. Hasil Analisis Konten menggunakan Aplikasi ATLAS.ti	84
Lampiran 8. Uji Reliabilitas pada Hasil Analisis Konten.....	87

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Elektrokimia adalah salah satu mata pelajaran kimia yang wajib dipelajari di kelas XII SMA/MA. Konsep dari materi elektrokimia banyak digunakan baik dalam sains maupun dalam kehidupan sehari-hari (Brady, 2004). Elektrokimia mempelajari hal-hal tentang perpindahan elektron yang terjadi pada sebuah media penghantar listrik (elektroda). Proses elektrokimia menggunakan reaksi reduksi-oksidasi (redoks) yang berlangsung secara bersamaan dan larutan elektrolit (Harahap *et al.* 2016).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Haryani *et al.* (2014) materi elektrokimia merupakan materi yang sulit dipahami oleh siswa karena bersifat abstrak. Hal ini menyulitkan siswa dalam membayangkan proses kimia dan juga dapat memberikan pemahaman yang salah terhadap suatu konsep (Herawati *et al.*, 2013). Sedangkan pada penelitian Hasanah (2021) kesulitan siswa dalam memahami konsep elektrokimia mempengaruhi nilai hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan empat guru kimia SMA/MA kelas XII di Kota Padang diperoleh bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep elektrokimia, seperti menentukan senyawa katoda dan anoda pada sel Volta dan sel elektrolisis. Kesulitan siswa dalam memahami konsep tersebut mengakibatkan hasil belajar siswa rendah. Hasil belajar siswa yang rendah dapat diatasi dengan menerapkan bentuk pembelajaran metafora segitiga planar (makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik) (Johnstone, 2000). Ketiga aspek

tersebut digunakan untuk memvisualisasikan proses kimia, dengan aspek sub-mikroskopik dan simbolik pada konsep yang tidak ditemukan dalam bentuk nyata (Chandrasegaran *et al.*, 2007).

Pembelajaran abad ke-21 menuntut guru untuk menghubungkan ilmunya dengan persoalan kehidupan nyata, sehingga siswa dapat memahami dan menerapkannya (Al-Jaro *et al.*, 2017). Oleh sebab itu, dibutuhkan aspek baru dalam mengajarkan peran ilmu kimia dalam kehidupan. Penekanan aspek baru ini mengubah bentuk metafora segitiga planar menjadi representasi *tetrahedral chemistry* dengan aspek keempatnya adalah *human element* (Prabowo *et al.*, 2018). Aspek *human element* menyoroti unsur manusia dalam pembelajaran ilmu kimia (Mahaffy, 2004). Representasi *tetrahedral chemistry* sangat sesuai dengan kurikulum 2013 yang menuntut siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran dan dapat menghubungkan manfaat belajar dari materi kimia ke dalam kehidupan sehari-hari (Annisak *et al.*, 2019).

Berdasarkan pada penelitian Indriyanti *et al.* (2020), pembelajaran kimia yang terintegrasi representasi *tetrahedral chemistry* dapat meningkatkan pemahaman pada aspek sub-mikroskopik dan simbolik. Pendekatan ini sangat dibutuhkan pada setiap model pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa termasuk dalam konteks kehidupan sehari-hari. Menurut Prabowo *et al.* (2018) siswa dapat mengetahui aspek makroskopik dari pernyataan kontekstual kehidupan manusia. Kemudian, dengan menggunakan simbolik dapat memahami aspek sub-mikroskopik serta mampu menginterpretasikan dan menganalisis masalah secara efektif.

Pada dunia pendidikan, representasi sering digunakan dalam buku teks (Gkitzia *et al.*, 2011). Representasi berupa teks, gambar, dan lainnya di dalam buku teks mempunyai peran utama untuk menghubungkan antara ide dan konsep dengan pengetahuan metodologi, konseptual, dan prosedural (Mohammad & Kumari, 2007). Menurut Herawati *et al.* (2013), salah satu faktor yang mempengaruhi pemahaman siswa dan berkaitan dengan proses pembelajaran, yaitu buku teks. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Omar *et al.* (2015) menunjukkan bahwa sebagian besar guru mengandalkan buku teks dibandingkan dengan sumber lainnya. Analisis konten buku teks penting dilakukan karena buku teks merupakan salah satu komponen utama dalam pembelajaran. Selain itu, buku teks sangat berpengaruh dalam pengembangan pengetahuan guru maupun siswa (Ramadhani *et al.*, 2018).

Buku teks pelajaran terutama buku teks kimia terdiri dari beberapa aspek atau representasi yang saling berkontribusi pada konten dan konsep ilmiah pembelajaran siswa ke tingkat yang lebih dalam (Omar, 2020). Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan ditemukan bahwa beberapa buku teks kimia SMA/MA masih menggunakan gambar representasi dengan warna hitam putih. Pada studi yang dilakukan oleh Sudrajat *et al.* (2016), buku teks kimia SMA/MA pada materi elektrokimia cenderung menggunakan aspek makroskopik dan simbolik dibandingkan aspek sub-mikroskopik. Selain itu, menurut Sugiarti & Farida (2013) representasi kimia berupa teks dan gambar dapat menyebabkan suatu masalah dalam pemahaman konsep, sehingga evaluasi kimia pada buku teks kimia SMA/MA perlu dilakukan. Salah satunya melakukan analisis konten pada buku

teks kimia SMA/MA kelas XII kurikulum 2013 revisi yang ditulis oleh Unggul Sudarmo.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan analisis konten buku teks kimia SMA/MA berdasarkan representasi *tetrahedral chemistry* pada materi elektrokimia. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Konten Buku Teks Kimia SMA/MA berdasarkan Representasi *Tetrahedral Chemistry* pada Materi Elektrokimia”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu guru dalam menggunakan buku teks kimia SMA/MA (berdasarkan representasi) dan sebagai referensi dalam merancang representasi kimia pada buku teks kimia yang baru.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas identifikasi masalah dari penelitian ini adalah:

1. Materi elektrokimia dianggap sulit karena konsepnya bersifat abstrak dan rendahnya hasil belajar siswa pada materi ini.
2. Pembelajaran abad ke-21 menuntut guru untuk menghubungkan ilmunya dengan persoalan kehidupan nyata.
3. Beberapa buku teks kimia masih menggunakan representasi dengan warna hitam putih dan cenderung menggunakan aspek makroskopis dan simbolik khususnya pada materi elektrokimia.
4. Guru sangat mengandalkan buku teks dibandingkan dengan sumber lainnya dalam proses pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini berdasarkan identifikasi masalah di atas, yaitu menganalisis konten buku teks kimia SMA/MA berdasarkan representasi *tetrahedral chemistry* pada materi elektrokimia.

D. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Apakah konten dari buku teks kimia SMA/MA pada materi elektrokimia sudah memuat representasi *tetrahedral chemistry*?”.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis konten buku teks kimia SMA/MA berdasarkan representasi *tetrahedral chemistry* khususnya pada materi elektrokimia.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat bagi:

1. Guru, sebagai sarana dan pedoman pada pemakaian buku teks kimia SMA/MA berdasarkan representasi *tetrahedral chemistry* dalam proses pembelajaran khususnya pada materi elektrokimia.
2. Siswa, sebagai sumber ilmu pengetahuan dan menambah wawasan tentang representasi kimia dan konteks ilmu kimia itu sendiri pada buku teks kimia materi elektrokimia di dalam kehidupan sehari-hari.
3. Peneliti lainnya, sebagai referensi untuk peneliti lainnya dalam melakukan penelitian yang sejenis dan menambah wawasan serta pengetahuan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis Konten

Analisis konten adalah sebuah teknik penelitian dalam membuat kesimpulan yang valid dan replikasi dari suatu teks dengan memperhatikan konteks penggunaannya (Krippendorff, 2004). Sedangkan menurut Weber (1990), analisis konten merupakan metode penelitian yang menggunakan seperangkat prosedur tertentu untuk menarik kesimpulan yang valid terhadap suatu teks. Berdasarkan tujuannya, Eriyanto (2011) menyebutkan bahwa penelitian analisis konten terdiri dari dua, yaitu menggambarkan karakteristik pesan dan membuat kesimpulan dari penyebab suatu pesan.

Analisis konten dapat menggambarkan karakteristik pesan melalui empat cara, yaitu (1) mendeskripsikan makna pesan yang berasal dari waktu yang berbeda tetapi sumber yang sama. Umumnya analisis jenis ini digunakan untuk menyampaikan suatu pesan komunikasi yang sedang tren; (2) menampilkan makna pesan dari keadaan/situasi yang berbeda. Keadaan yang dimaksudkan disini adalah konteksnya, misalnya budaya, ekonomi, politik, dan lainnya; (3) memperlihatkan makna pesan kepada berbagai khalayak. Khalayak disini bisa pendengar, pembaca, dan lainnya; (4) menampilkan makna pesan dari komunikator yang berbeda. Penelitian analisis konten cenderung meneliti hal yang sama, tetapi diteliti oleh komunikator yang berbeda sehingga menghasilkan konten tertentu. Selain itu, analisis konten dapat membuat kesimpulan dari penyebab suatu pesan. Pada analisis konten jenis ini akan terfokus kepada

jawaban dari pertanyaan mengenai makna pesan yang ada dalam bentuk tertentu (Eriyanto, 2011).

Berdasarkan pendekatannya, Eriyanto (2011) penelitian analisis konten terdiri dari dua, yaitu (1) penelitian analisis konten kuantitatif adalah metode penelitian yang memberikan penjelasan atau gambaran dari sebuah konten dan dari hasil tersebut dapat ditarik sebuah kesimpulan. Pengelompokkan karakteristik pada penelitian ini, yaitu prinsip sistematis, objektif, kuantitatif, *manifest*, replikasi, dan kesimpulan; (2) penelitian analisis konten kualitatif, dalam penelitian ini peneliti harus memperhatikan proses, peristiwa, dan kebenarannya. Analisis ini fokus pada konten komunikasi yang bersifat tersembunyi/*latent*.

Penggunaan analisis konten bukan untuk mempelajari seseorang, tetapi mempelajari komunikasinya. Analisis konten memiliki karakteristik sistematis, objektif, dan kuantitatif. Hal ini mampu mendeskripsikan dan memahami suatu komunikasi, misalnya buku teks (Ramadhani *et al.*, 2018).

B. Buku Teks

Buku teks adalah suatu buku mata pelajaran tertentu yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses belajar mengajar (Suryani & Latisma, 2019). Buku teks berkedudukan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran pada setiap metode pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran menurut tuntutan kurikulum. Buku teks terdiri dari beberapa materi ajar yang akan diajarkan kepada siswa dalam jenjang pendidikan tertentu. Buku teks disusun berdasarkan aturan standar pendidikan nasional dan didukung dengan sarana lainnya yang bisa memudahkan pembaca memahaminya (Kusuma, 2018).

Buku teks merupakan sumber utama dalam proses belajar mengajar (Anisah & Azizah, 2016). Buku teks yang berstandar dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam mendukung mutu pendidikan nasional (Asri, 2017). Sumber belajar adalah tempat untuk mengembangkan materi ajar (Anisah & Azizah, 2016).

Kriteria dari suatu buku teks dapat dilihat dari aspek penyajian, materi, bahasa, dan grafik yang terdapat di dalamnya. Setiap materi yang terdapat pada buku teks harus disesuaikan dengan kurikulum yang ada dan saling berkaitan satu sama lain. Selain itu, penyajian materi harus sistematis, bahasanya mudah dipahami, dan memberikan ilustrasi yang menarik bagi siswa dalam memahami materi tertentu (Kusuma, 2018). Jadi, setiap buku teks memiliki struktur maupun isi yang berbeda tergantung penulis buku teks tersebut (Ahtineva, 2005).

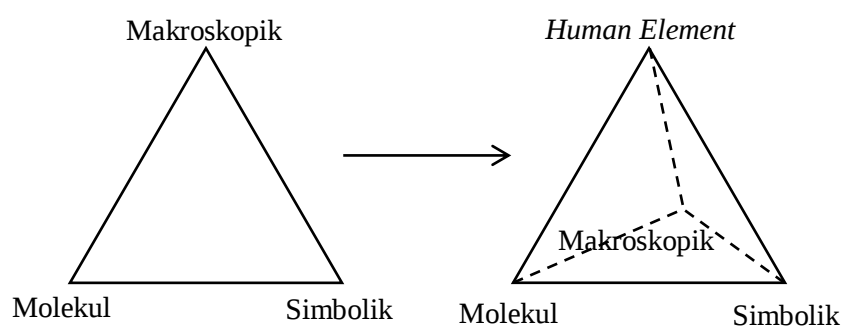
Buku teks yang baik memiliki beberapa kriteria, yaitu bahasanya mudah dipahami, memiliki keterangan yang dapat membantu memahami informasi yang ada, terdapat gambar yang menarik untuk meningkatkan minat baca, dan isi buku harus sesuai dengan kurikulum yang berlaku (Kusuma, 2018). Jadi buku teks adalah buku mata pelajaran tertentu yang terstandar, dibuat, dan disusun oleh ahlinya untuk tujuan instruksional, serta didukung dengan metode pengajaran yang sesuai sehingga membantu proses pembelajaran.

C. Representasi *Tetrahedral Chemistry*

Pada awal abad ke-21 berbagai macam bentuk pengajaran dan pembelajaran kimia dibentuk. Beberapa bentuk tersebut berpotensi mengubah pendidikan kimia (Mahaffy, 2004). Pembelajaran materi kimia menekankan penguasaan konsep akan tetapi materi kimia bersifat abstrak. Hal tersebut membuat materi kimia sulit

untuk dipahami. Oleh karena itu, Johnstone (2000) mengembangkan tiga aspek kimia untuk mendukung pemahaman konsep kimia, yaitu: (1) makroskopik (sesuatu yang dapat dilihat, disentuh, dan dicium); (2) sub-mikroskopik (atom, molekul, ion, struktur kimia, dll); (3) simbolik (lambang, rumus, persamaan reaksi, grafik, dll). Visualisasi bentuk dari aspek sub-mikroskopik dapat dibantu oleh teknologi informasi dan komputer. Teknologi ini bisa mengembangkan animasi, simulasi, dan model molekul dinamis (Mahaffy, 2004). Ketiga aspek kimia tersebut saling interkoneksi yang dikenal dengan metafora segitiga planar atau segitiga Johnstone (Mahaffy, 2006).

Ilmu kimia penting dan erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan aspek baru dalam mengajarkan materi kimia tentang peran kimia dalam kehidupan. Penekanan aspek baru ini mengubah bentuk pembelajaran dari metafora segitiga planar menjadi representasi *tetrahedral chemistry* dengan puncak keempatnya, yaitu aspek *human element*. *Human element* menyoroti unsur manusia dalam pembelajaran kimia (Mahaffy, 2004).



Gambar 1. Transformasi Representasi *Tetrahedral Chemistry* (Mahaffy, 2004).

Pada aspek *human element* terdapat dua penekanan yang penting dalam pembelajaran kimia, yaitu: (1) dalam pemahaman konsep dan proses pembelajaran yang saling berkaitan dengan lingkungan, sosial, politik, ekonomi,

filosofi, dan sejarah; (2) manusia sebagai proses belajar (Widyasari *et al.*, 2018). Maka dalam proses pembelajaran kimia dapat diberikan variasi seperti proyek investigasi, studi kasus, strategi pemecahan masalah, proses belajar aktif, dan lainnya (Mahaffy, 2006).

Menurut Mahaffy (2006) *human element* terdiri dari empat indikator, yaitu (1) aplikasi konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari. Upaya dalam menghadirkan persoalan kehidupan nyata dalam pembelajaran kimia dapat melalui penggunaan konsep kimia yang diilustrasikan pada materi yang relevan. Pada karakteristik ini, praktik, ide, dan produk kimia digunakan sebagai suatu hal yang bermanfaat bagi manusia di dunia nyata. Selain itu, memberikan penekanan terhadap cara belajar siswa dan cara siswa menghubungkan kimia dengan kehidupan sehari-hari; (2) pengaruh manusia terhadap aturan, rumus, data eksperimen dan teoritis dalam pembelajaran kimia. Kunci dari konsep kimia adalah perlunya konteks dalam mengautentikan cara ilmuwan menemukan konsep dari ilmu kimia tertentu dan menyimpulkannya; (3) menggambarkan upaya manusia dalam mengembangkan pengetahuan kimia. Kimiawan yang mengembangkan konsep kimia dan melaksanakan praktik kimia dilihat sebagai suatu produk yang nyata. Karakteristik ini memperhatikan dari mana konsep-konsep itu berasal dan perubahannya dari waktu ke waktu. Hal ini perlu dipelajari untuk menghadapi tantangan global dan mengajarkan *nature of science*; (4) mengimajinasikan bagaimana jika manusia hidup di dunia kimia. Ilmu kimia memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan dasar manusia dalam kehidupan nyata. Tetapi, tanpa memperhatikan unsur manusia dengan jelas, ilmu kimia secara tidak efektif dan

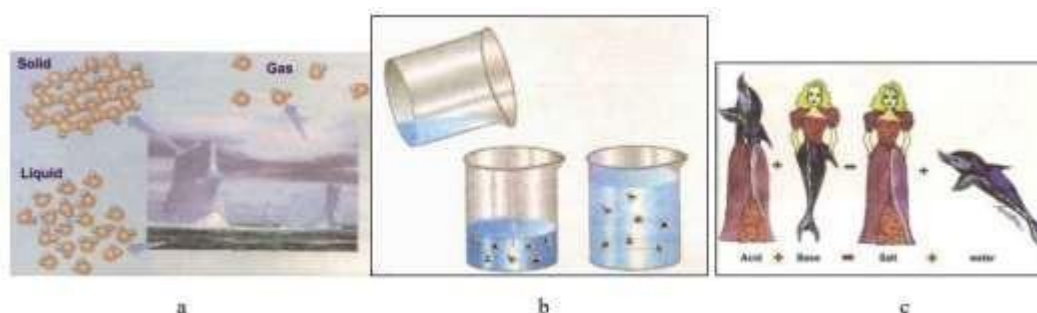
tidak tepat, tidak dimanfaatkan dengan baik dalam menyelesaikan persoalan yang ada dalam kehidupan. Oleh karena itu, dapat digunakan visualisasi untuk mengimajinasikan bagaimana elemen manusia dalam dunia kimia.

Gkitzia *et al.* (2011) mengembangkan lima kriteria representasi kimia yang dapat digunakan dalam menganalisis representasi gambar dan teks. Kelima kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Standar kriteria representasi gambar yang baik dalam buku teks kimia menurut Gkitzia adalah (C1) *multiple*/ganda, (C2) eksplisit, (C3) sepenuhnya berhubungan dan terkait, (C4) keberadaan keterangan yang sesuai, dan (C5) cukup terkait.

Table 1. Kriteria Representasi Kimia dan Tipologinya (Gkitzia *et al.*, 2011).

Kriteria		Tipologi
C1	Jenis representasi	i. Makroskopik
		ii. Sub-mikroskopik
		iii. Simbolik
		iv. Ganda/ <i>multiple</i>
		v. <i>Hybrid</i>
		vi. Campuran
C2	Interpretasi fitur permukaan gambar	i. Eksplisit
		ii. Implisit
		iii. Ambigu
C3	Keterkaitan gambar dengan teks	i. Sepenuhnya berhubungan dan terkait
		ii. Sepenuhnya berhubungan dan tidak terkait
		iii. Sebagian berhubungan dan terkait
		iv. Sebagian berhubungan dan tidak terkait
		v. Tidak berhubungan
C4	Keberadaan dan sifat dari keterangan gambar	i. Keberadaan keterangan yang sesuai (eksplisit, jelas, singkat, komprehensif, bersifat otonomi)
		ii. Adanya keterangan disertai masalah
		iii. Tanpa keterangan
C5	Tingkat keterhubungan antara representasi yang terdiri dari beberapa representasi	i. Cukup terkait
		ii. Tidak cukup terkait
		iii. Tidak terkait

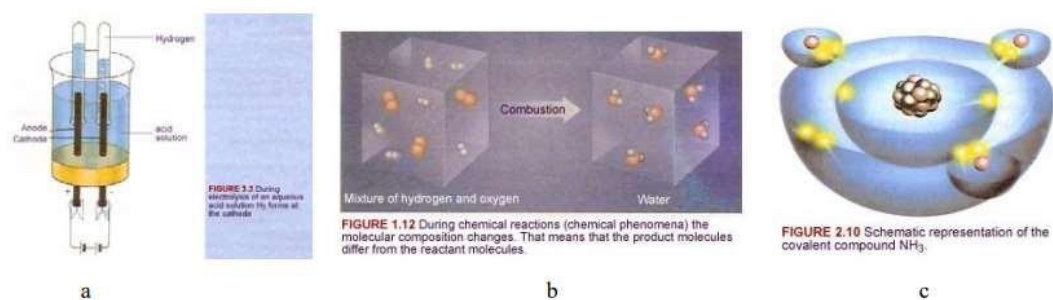
Jenis representasi (C1), terdiri dari enam tipologi, yaitu makroskopik, sub-mikroskopik, simbolik, ganda/*multiple*, *hybrid*, dan campuran. Representasi makroskopik adalah representasi yang menggambarkan fenomena menurut indra visual manusia (sesuatu yang dapat dilihat, disentuh, dan dicium). Representasi sub-mikroskopik, dikelompokkan pada tipologi sub-mikroskopik jika menggambarkan susunan dari atom, molekul, ion, dan lainnya (tidak bisa diamati secara nyata atau langsung). Representasi simbolik meliputi lambang/symbol, rumus molekul, persamaan kimia, persamaan matematika, grafik, dan lainnya (Gkitzia *et al.*, 2011).



Gambar 2. Contoh Representasi untuk C1. Representasi *multiple*/ganda dari tiga keadaan bentuk air, yang terdiri dari dua representasi terpisah, yaitu makroskopik dan sub-mikroskopik (a); representasi *hybrid* dengan tipologi makroskopik dan sub-mikroskopik (b); dan representasi campuran dengan tipologi simbolik (persamaan kimia) dan analogi (c).

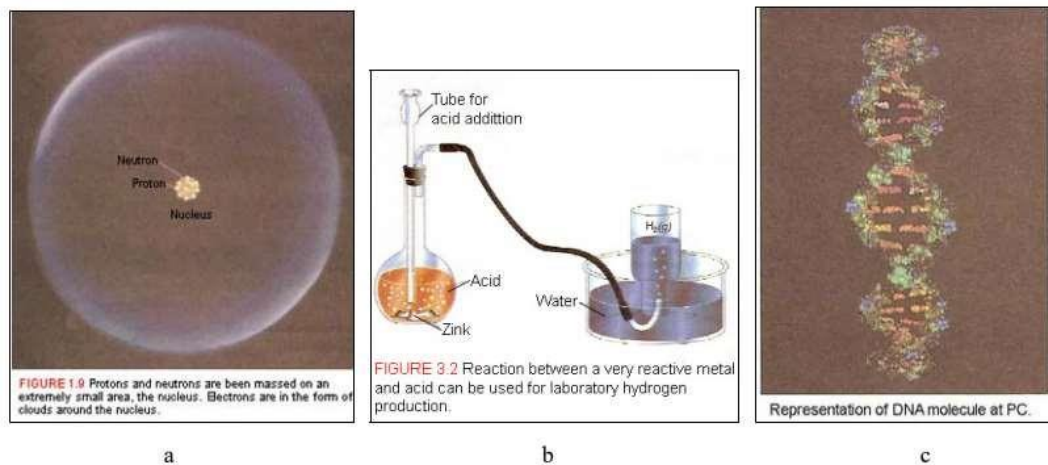
Representasi dikelompokkan pada tipologi *multiple*/ganda, jika menggambarkan suatu fenomena kimia yang terdiri dari dua atau tiga representasi kimia (makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik) secara bersamaan. Tipologi *hybrid*, menggambarkan fenomena kimia yang terdiri atas dua atau tiga representasi kimia yang saling melengkapi dan membentuk satu representasi. Sedangkan representasi campuran, ketika menggambarkan representasi kimia dikaitkan dengan yang lainnya, seperti analogi kehidupan (Gkitzia *et al.*, 2011).

Interpretasi fitur permukaan gambar (C2), tujuan dari kriteria ini adalah melihat sejauh mana fitur permukaan sebuah gambar diberi keterangan dengan jelas. Penggunaan kata fitur permukaan yang dimaksud disini adalah karakteristik unsur yang menyusun representasi tertentu. Kriteria kedua tersebut terdiri dari tiga tipologi, yaitu eksplisit, implisit, dan ambigu. Eksplisit adalah ketika keterangan/label yang ada pada gambar disebutkan dengan jelas. Implisit adalah ketika beberapa keterangan/label yang ada pada gambar tidak disebutkan dengan jelas. Sedangkan ambigu adalah tidak terdapat keterangan/label gambar sama sekali (Gkitzia *et al.*, 2011).



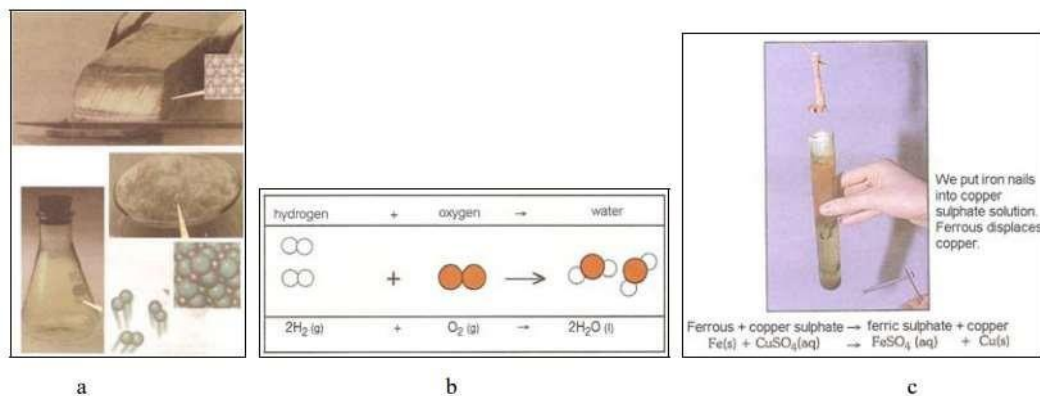
Gambar 3. Contoh Representasi untuk C2. Representasi makroskopik eksplisit (a); sub-mikroskopik implisit (b); dan sub-mikroskopik ambigu (c).

Perhatikan Gambar 4, keterkaitan gambar dengan teks (C3), sebuah representasi kimia dikatakan sepenuhnya berhubungan dengan teks ketika menggambarkan konten teks dengan tepat. Jika dikatakan sebagian berhubungan dengan teks ketika menggambarkan subjek yang akrab dengan teks tetapi bukan subjek yang tepat. Sedangkan sebuah representasi kimia dikatakan terkait/tidak terkait dengan teks ketika sebuah teks merujuknya dengan tautan langsung atau tidak langsung (Gkitzia *et al.*, 2011).



Gambar 4. Contoh Representasi untuk C3. Representasi yang sepenuhnya berhubungan (a); sebagian berhubungan (b); dan tidak berhubungan (c).

Keberadaan dan sifat dari keterangan gambar (C4), keterangan pada gambar sangatlah penting karena menjelaskan isi dari representasi yang ada. Kriteria keempat ini menganalisis ada atau tidaknya sebuah keterangan dan ketepatan dari keterangan tersebut. Keterangan yang tepat yaitu eksplisit, jelas, singkat, komprehensif, dan bersifat otonomi (Gkitzia *et al.*, 2011).



Gambar 5. Contoh Representasi untuk C5. Representasi yang cukup terkait (a); tidak cukup terkait (b); tidak terkait (c).

Tingkat keterhubungan antara representasi yang terdiri dari beberapa representasi (C5), kriteria kelima membahas bagaimana hubungan antar beberapa representasi yang ditunjukkan dengan jelas. Kriteria ini hanya untuk menganalisis

C1 pada tipologi *multiple*/ganda. Terdiri dari 3 tipologi, yaitu cukup terkait, tidak cukup terkait, dan tidak terkait (Gkitzia *et al.*, 2011).

D. Karakteristik Materi Elektrokimia

Elektrokimia mempelajari hal-hal tentang perpindahan elektron yang terjadi pada sebuah media penghantar listrik (elektroda). Elektroda terbagi 2, yaitu elektroda positif dan elektroda negatif. Proses elektrokimia menggunakan reaksi reduksi-oksidasi (redoks) yang berlangsung secara bersamaan dan larutan elektrolit. Sel elektrokimia terdiri dari 2 sel, yaitu (1) sel volta atau sel galvani, (2) sel elektrolisis (Harahap *et al.*, 2016).

Elektrokimia merupakan materi pokok pada buku kimia SMA/MA untuk kelas XII di semester ganjil pada kurikulum 2013. Materi elektrokimia pada buku SMA/MA terdapat beberapa sub-materi, yaitu sel Volta, potensial elektrode standar, baterai penyimpan listrik, korosi, sel elektrolisis, aspek kuantitatif elektrolisis, dan penggunaan sel elektrolisis dalam industri.

Materi elektrokimia merupakan materi yang bersifat abstrak. Hal ini disebabkan karena materi elektrokimia berkaitan dengan representasi kimia (makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik) (Gkitzia *et al.*, 2011). Oleh karena itu, siswa perlu memiliki kemampuan dalam menggunakan penjelasan dari ketiga representasi kimia tersebut. Beberapa penelitian sebelumnya tentang pembelajaran materi elektrokimia, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menganggap materi elektrokimia merupakan materi yang sulit (Lin *et al.*, 2003). Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang terkait dengan sel Volta dan sel elektrolisis serta aliran listrik dalam larutan elektrolit dan jembatan garam

(Akram *et al.*, 2014). Kesulitan tersebut terjadi karena ketidak mampuan siswa dalam berpikir formal, sehingga mengakibatkan kesalahan konsep dalam memahami materi elektrokimia (Widodo, 2017).

Pada pembelajaran elektrokimia, kebanyakan guru hanya mengajarkan reaksi redoks pada sel elektrokimia sederhana untuk menjelaskan transfer elektron dan sel elektrokimia, sedangkan penggunaan sel elektrokimia modern dalam kehidupan nyata sangat jarang dibahas karena dianggap terlalu sulit bagi siswa (Eilks & Markic, 2006). Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang sesuai, yakni dengan menghubungkan apa yang siswa pelajari dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa dapat mempelajari ilmu kimia dengan baik (Oktavianie *et al.*, 2018).

E. Penelitian Relevan

Penelitian ini dilaksanakan setelah mempertimbangkan hasil beberapa penelitian yang ada. Penelitian yang relevan dengan penelitian ini, yaitu berdasarkan penelitian Gkitzia *et al.* (2011) mengembangkan lima kriteria untuk menganalisis representasi kimia yang ada pada buku teks. Kelima kriteria tersebut, yaitu (C1) jenis representasi; (C2) interpretasi fitur permukaan gambar; (C3) keterkaitan gambar dengan teks; (C4) keberadaan dan sifat dari keterangan gambar; (C5) tingkat keterhubungan antar representasi yang terdiri dari beberapa representasi. Kelima kriteria ini mencakup unsur-unsur dasar yang digunakan dalam penggunaan representasi kimia yang lebih baik dalam meningkatkan pemahaman kimia. Kriteria tersebut juga dapat digunakan sebagai analisis buku teks kimia sekolah serta merancang buku teks kimia yang baru. Salah satu bentuk

hasil analisis dari kelima kriteria tersebut dapat dilihat pada penelitian Nyachwaya & Wood (2014). Pada penelitian ini dilakukan analisis untuk mengungkap jenis representasi yang ada pada buku teks kimia fisika. Hasil penelitian tersebut, yaitu setiap representasi memiliki tingkat yang berbeda-beda dan pentingnya dalam pemahaman kimia secara lengkap. Oleh karena itu, peneliti berusaha menentukan pada tingkat apa representasi yang harus disertakan buku teks dalam menyampaikan konten kimia.

Penelitian yang dilakukan oleh Lutviana *et al.* (2019) kelima kriteria representasi kimia diperlukan untuk meningkatkan pemahaman tentang konsep materi kimia, menganalisis buku pelajaran sekolah dan bisa merancang sebuah buku pelajaran kimia. Sedangkan pada penelitian Omar (2020), dalam analisis buku teks sains dapat meningkatkan kemampuan siswa dan mengurangi kesalahpahaman dalam pemahaman konsep-konsepnya.

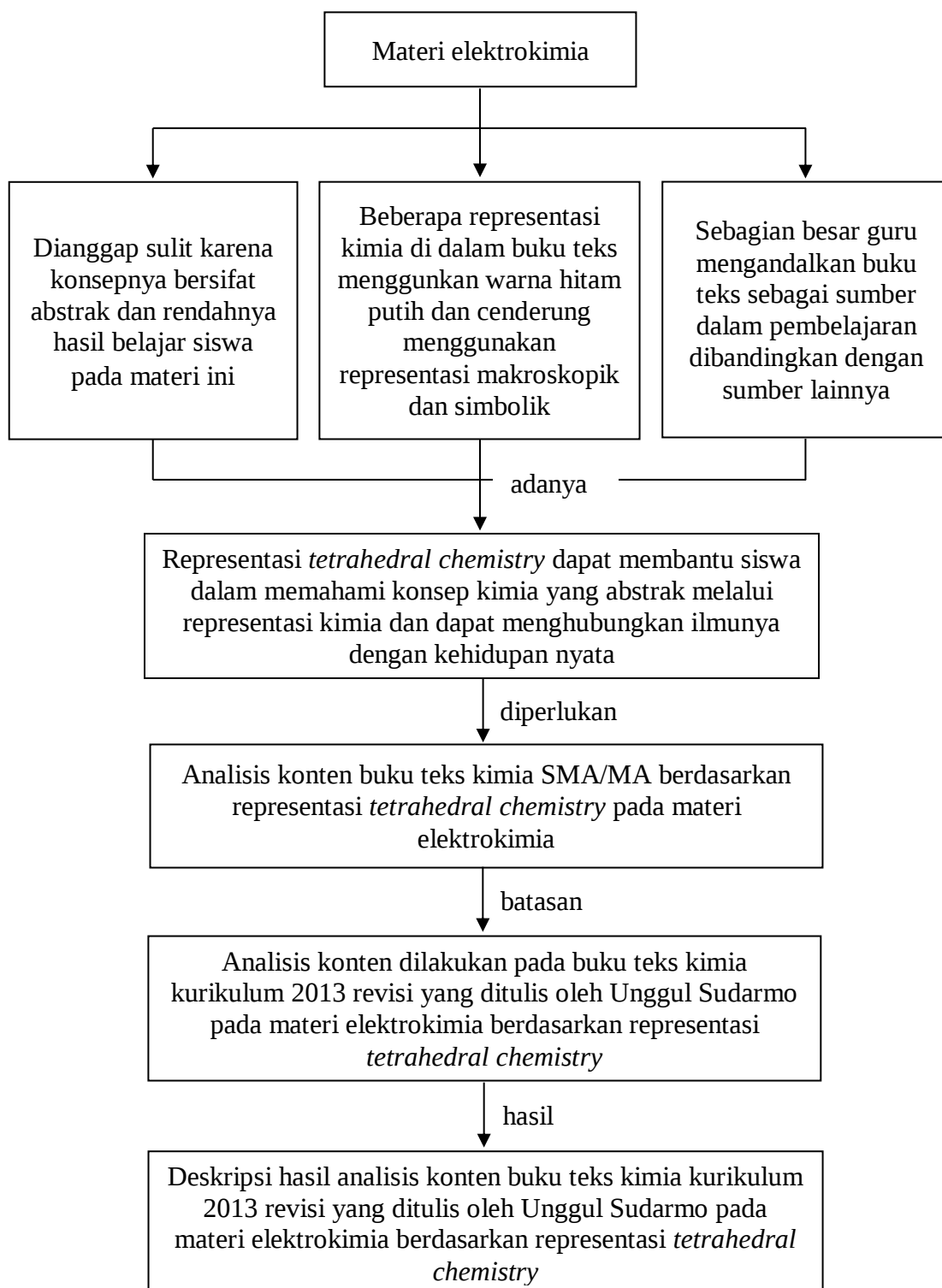
Berdasarkan penelitian Ramadhani *et al.* (2018), menunjukkan bahwa dari tiga buku yang dianalisis tidak semua buku yang memiliki dimensi dalam pengetahuan konten. Tetapi dimensi yang sering ditemukan adalah dimensi yang berhubungan dengan pengetahuan dasar. Sedangkan dimensi pengetahuan konten sangat dibutuhkan dalam pemahaman dan peningkatan kemampuan berpikir. Jadi, diharapkan siswa bisa melengkapi dimensi yang belum ada di dalam buku teks dengan cara membaca dari buku yang lain untuk memenuhi dimensi tersebut.

Pada penelitian yang dilakukan Addiin & Masykuri (2016) diketahui bahwa hasil dari analisis tersebut dapat dibedakan buku kimia yang memiliki representasi kimia yang tinggi atau rendah. Penelitian Indriyanti *et al.* (2020) pembelajaran

kimia dengan terintegrasi representasi *tetrahedral chemistry* dapat meningkatkan pemahaman pada aspek sub-mikroskopik dan simbolik bagi siswa. Pendekatan ini sangat dibutuhkan untuk di setiap model pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Berdasarkan penelitian Prabowo *et al.* (2018), dapat disimpulkan bahwa (1) pembelajaran berbasis representasi *tetrahedral chemistry* berkaitan dengan (makroskopik), prosesnya (sub-mikroskopik), dan representasi simbolik (lambang, struktur, rumus, grafik, dll) dalam konteks kehidupan (*human element*); (2) mahasiswa kimia tahun pertama *Technische Universität Dresden* telah memahami secara komprehensif konsep mol yang terkait dengan konteks kehidupan sehari-hari, dimana siswa mampu mengetahui informasi aspek makroskopik dari pernyataan-pernyataan yang kontekstual terhadap kehidupan manusia. Kemudian, dengan menggunakan simbol dan rumus dalam memahami komponen sub-mikroskopik serta mampu menginterpretasikan dan menganalisis masalah secara efektif.

F. Kerangka Berpikir



Gambar 6. Skema Kerangka Berpikir.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Representasi *tetrahedral chemistry* terdiri dari empat aspek, yaitu makroskopik, sub-mikroskopik, simbolik, dan *human element*. Hasil analisis konten buku teks kimia SMA/MA kelas XII kurikulum 2013 revisi yang ditulis oleh Unggul Sudarmo pada materi elektrokimia menunjukkan bahwa sudah ada keterkaitan antara aspek makroskopik, simbolik, dan *human element*. Namun, untuk aspek sub-mikroskopik tidak ditemukan. Selanjutnya, aspek *human element* yang banyak ditemukan pada buku teks kimia ini, yaitu aplikasi konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari. kemudian, untuk rata-rata nilai dari koefisien *Krippendorff Alpha* pada setiap kriteria representasi kimia dan indikator *human element*, yaitu $> 0,8$ atau kuat. Jadi, konten buku teks kimia ini belum memuat keseluruhan representasi *tetrahedral chemistry*. Selain itu, konten buku teks kimia ini sudah cukup sesuai dengan KD kurikulum 2013 revisi 2018.

B. Saran

1. Guru, agar menggunakan buku teks kimia yang memuat representasi *tetrahedral chemistry*, karena dapat membantu siswa dalam penguasaan konsep kimia (bersifat abstrak) dan dapat menghubungkan konsep kimia dengan kehidupan nyata.
2. Bagi penulis buku teks kimia SMA/MA lebih baik menggunakan representasi *tetrahedral chemistry* dalam penjelasan kontennya. Selain itu, perhatikan juga jenis gambar yang digunakan baik yang memiliki

representasi atau tidak.

3. Bagi Peneliti lain sebagai gambaran tentang representasi *tetrahedral chemistry* pada materi elektrokimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Addiin, I., & Masykuri, M. (2016). Analisis Representasi Kimia pada Materi Pokok Hidrolisis Garam dalam Buku Kimia Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia (JKPK)*, 1(2), 58–65.
- Afriansyah, E. A. (2016). Penggunaan Software ATLAS.ti sebagai Alat Bantu Proses Analisis Data Kualitatif. *Jurnal Mosharafa*, 5(2).
- Ahtineva, A. (2005). Textbook Analysis in the Service of Chemistry Teaching. *Journal of Education*, 10(0), 25–33.
- Akram, M., Surif, J. Bin, & Ali, M. (2014). Conceptual Difficulties of Secondary School Students in Electrochemistry. *Asian Social Science*, 10(19), 276–281.
- Al-Jaro, M., Asmawi, A., & Hasim, Z. (2017). Content Analysis of Pedagogical Content Knowledge in the Curriculum of Yemeni EFL Teacher Education Programme. *Arab World English Journal (AWEJ)*, 8(1), 264–279.
- Anisah, A., & Azizah, E. N. (2016). Pengaruh Penggunaan Buku Teks Pelajaran dan Internet sebagai Sumber Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran IPS. *Jurnal Logika*, XVIII(3).
- Annisak, S. K., Indriyanti, N. Y., & Mulyani, B. (2019). Constructive Controversy dan Inkuiri Terbimbing sesuai Representasi Tetrahedral Pembelajaran Kimia ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 10–22.
- Asri, A. S. (2017). Telaah Buku Teks Pegangan Guru dan Siswa pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas VII berbasis Kurikulum 2013. *Retorika: Jurnal Ilmu Bahasa*, 3(1), 70–82.
- Brady, J. E., Jespersen, N. D., Hyslop, A. (2004). *Chemistry: The Molecular Nature of Matter* (Seven). John Wiley & Sons, Inc.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). The Development of a Two-Tier Multiple-Choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Students ' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions using Multiple Levels of Representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 293–307.
- Eilks, I., & Markic, S. (2006). Cooperative and Context-based Learning on Electrochemical Cells in Lower Secondary Science Lessons - A Project of Participatory Action Research. *Science Education International*, 17(4), 253–273.