BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dilakukan untuk mendapatkan data terkait bagaimana siswa menjelaskan sejauh mana siswa mengenal materi unsur kimia dan tabel periodik secara singkat, serta media belajar yang digunakan untuk menunjang kegiatan belajar unsur kimia dan tabel periodik. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode *hybrid*, dimana melibatkan metode kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan melalui proses wawancara dengan guru mata pelajaran kimia dan siswa SMA kelas 10, baik IPA ataupun yang mengambil lintas minat kimia, dan dilakukan juga studi eksisting terhadap sejumlah buku pelajaran. Data kuantitatif sendiri didapatkan melalui kuesioner yang dilakukan melalui *Google Form* dan disebar kepada responden, yakni siswa SMA kelas 10 yang mempelajari materi unsur kimia dan tabel periodik.

3.1.1 Metode Kualitatif

Dalam memperoleh data kualitatif, penulis melakukan sejumlah kegiatan metode kualitatif untuk mendapatkan *insight* dari responden yang dituju, yakni pendapat tentang materi unsur kimia dan tabel periodik, hambatan yang ditemui saat belajar materi tersebut, serta media pembelajaran yang digunakan dalam belajar materi. Metode kualitatif yang digunakan, antara lain wawancara, melakukan studi eksisting pada sejumlah buku pelajaran.

3.1.1.1 Wawancara

Metode wawacara dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai pendapat narasumber tentang materi unsur kimia dan tabel periodik, tantangan dan kesulitan yang dihadapi dalam memahami materi, serta solusi yang dilakukan untuk mengatasinya. Selain itu

wawancara juga dilakukan untuk menggali *insight* tentang media pembelajaran yang digunakan untuk membantu narasumber dalam mempelajari materi unsur kimia dan tabel periodik.

1) Wawancara dengan Guru Kimia Thomas Wicahyono

Wawancara yang dilakukan dengan narasumber bapak Thomas Wicahyono selaku guru kimia SMA Katolik Mater Dei. Wawancara dilakukan melalui aplikasi *Google Meeting* pada hari Rabu, 16 Februari 2022 pk. 10.10 WIB. Pembahasan dalam wawancara meliputi pengalaman serta pendapat narasumber selama melakukan kegiatan pembelajaran unsur kimia golongan A dan tabel periodik pada siswa SMA kelas 10.

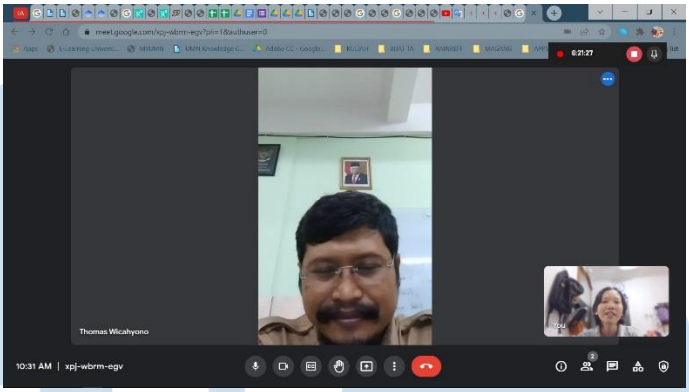
Dari kegiatan wawancara, penulis mendapatkan pengalaman narasumber selama mengajar mata pelajaran unsur kimia dan tabel periodik, yang beliau harus akui, merupakan mata pelajaran yang baru dan masih asing bagi siswa kelas 10. Ditambah dengan kurikulum baru yang mengadakan penjurusan kelas pada kelas 10, membuat siswa semakin difokuskan dengan pendalaman mata pelajaran yang disesuaikan dengan penjurusan siswa. Narasumber mengatakan bahwa pembawaan siswa yang sejak SMP hanya mempelajari mata pelajaran IPA seperti fisika dan biologi menjadi tantangan bagi beliau ketika mengenalkan kimia kepada siswa kelas 10, terutama unsur kimia dan tabel periodik yang menjadi pembahasan awal saat belajar kimia.

Berdasarkan narasumber, bahwa materi unsur kimia dan tabel periodik ini cukup penting, baik secara akademis maupun pengembangan perilaku siswa. Dalam sisi akademis, narasumber mengatakan mempelajari unsur kimia serta tabel periodik merupakan fondasi utama untuk dapat memahami materi-materi berikutnya. Beliau menambahkan bahwa tanpa memahami dasar

atom pada setiap unsur, jumlah elektron, dan karakteristiknya, akan sulit bagi siswa untuk maju ke tahap materi yang lebih kompleks dan tidak bergantung pada hafalan saja. Hal terpenting adalah siswa harus dapat menggunakan pemahaman logika dalam memahami materi tabel periodik ini dan harus mampu membayangkan dan memberikan gambaran nyata, mengingat kimia merupakan mata pelajaran yang bersifat "tidak kasat mata". Dalam segi pengembangan perilaku siswa, narasumber menjelaskan bahwa materi unsur kimia dan tabel periodik adalah mata pelajaran dasar, namun penuh dengan istilah baru dan ilmu-ilmu yang tidak bisa dipahami sekali baca. Untuk itu, siswa harus membiasakan diri untuk melatih pemahaman logika dan rajin melakukan latihan soal, secara tidak langsung membangun rasa disiplin, tanggung jawab, dan rasa ingin tahu siswa akan materi baru.

Selama kegiatan belajar materi tersebut, narasumber memaparkan bahwa ia tidak begitu bergantung pada media pembelajaran selain menggunakan buku cetak dan presentasi *powerpoint*. Lebih jauh lagi, narasumber menuturkan bahwa bagi beliau media pembelajaran baru yang ada memang membuat siswa merasa senang dan tidak terbebani oleh materi pembelajaran yang berat, namun beliau meragukan tingkat keberhasilan siswa dalam memahami materi dengan media tersebut. Bagi beliau hal terpenting adalah bagaimana menyampaikan materi unsur kimia dan tabel periodik pada siswa dengan tepat, penggunaan kalimat yang menstimulasi siswa untuk berpikir kritis serta berani membayangkan.

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA



Gambar 3.1. Wawancara dengan Bapak Thomas Wicahyono selaku guru kimia SMAK Mater Dei

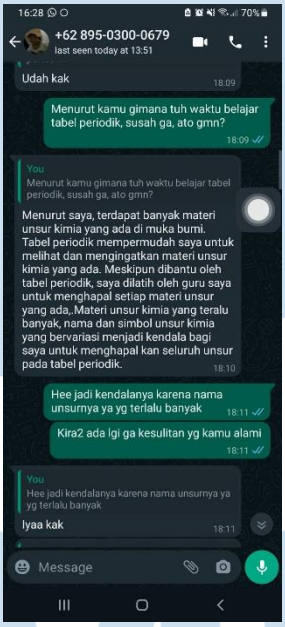
2) Wawancara dengan Siswa Catalina Eva Melliasari

Kegiatan wawancara yang dilakukan bersama Catalina Eva Melliasari selaku siswa SMA kelas 10 IPA dari SMA Tarakanita Citra Raya. Wawancara dilakukan melalui fitur aplikasi *WhatsApp* pada hari Minggu, 20 Februari 2022 pada pk. 18.04 WIB. Dalam wawancara ini, penulis menggali *insight* serta pengalaman narasumber sebagai siswa yang telah mempelajari materi unsur kimia dan tabel periodik.

Dari wawancara yang dilakukan, penulis mendapat informasi bahwa materi unsur kimia dan tabel periodik merupakan materi yang memiliki tantangan tersendiri. Banyaknya nama unsur kimia yang ada serta simbol yang bervariasi membuat narasumber mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut. Ditambah dengan penggunaan istilah-istilah saintis yang belum pernah dipelajari sebelumnya serta penjelasan guru di sekolah yang terlalu cepat semakin menghambat narasumber untuk mencapai kompetensi belajar yang diharapkan.

Melalui wawancara juga narasumber menuturkan solusi yang ia lakukan dalam mengatasi hambatan tersebut adalah dengan melakukan belajar mandiri serta mempelajari materi lebih dalam

menggunakan media pembelajaran seperti *Youtube*, serta mencari pembahasan melalui *website* dan BSE yang disediakan oleh pihak sekolah. Bagi narasumber, belajar menggunakan *Youtube* lebih cocok dengannya karena dengan media tersebut bisa diakses secara berulang-ulang sampai siswa paham dengan materinya. Selain itu, penjelasan dalam video yang menggunakan bahasa semi-formal atau non-formal yang lebih mudah dipahami oleh siswa menjadi poin tambahan digunakannya media *Youtube* sebagai pendamping belajar.



Gambar 3.2 Wawancara dengan Catalina Eva Mellasari selaku Siswa SMA Kelas 10 IPA

3) Wawancara dengan Siswa Jerikho Ruben Rahmani

Penulis melakukan wawancara dengan siswa SMA IPA Bernama Jerikho Ruben Rahmani yang bersekolah di SMAK Mater Dei. Wawancara sendiri dilakukan melalui aplikasi *LINE* pada hari Minggu, 20 Februari 2022 pada pk. 18.32 WIB. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan *insight* pembelajaran yang dialami oleh narasumber selama belajar unsur kimia dan tabel periodik.

Dari kegiatan wawancara, penulis mendapat *insight* dari kegiatan belajar narasumber selama belajar unsur kimia dan tabel periodik. Narasumber mengakui bahwa materi ini adalah materi yang sulit, terlebih dalam menghafalkan nama-nama unsur serta posisinya dalam tabel periodik karena jumlahnya yang banyak. Namun karena sekolah tidak menyediakan buku cetak atau BSE kepada siswa sebagai media pendukung, narasumber mengatakan bahwa untuk mengatasi masalah belajarnya ini, ia menggunakan *Youtube* sebagai media belajar, menggunakan aplikasi belajar *online* gratis, seperti Zenius dan Ruangguru, serta meminjam buku cetak dari kurikulum sebelumnya. Ia menambahkan bahwa media belajar seperti *Youtube* sangat membantunya dalam belajar, terutama mengingat pembelajaran sekarang dilakukan dari rumah karena pandemi COVID-19, karena video *Youtube* yang dapat diakses secara berulang dapat membangun konsentrasi narasumber ketika mempelajari materi ini. Narasumber mengakui bahwa penjelasan guru di kelas saja tidak cukup, karena informasi yang hanya disampaikan pada jam pelajaran. Dengan menggunakan media belajar yang dapat diakses dengan mudah dan dapat diulang, maka akan meningkatkan daya ingat siswa dalam memahami materi tersebut.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

Gambar 3.3 Wawancara dengan Jerikho Ruben Rahmani selaku Siswa SMA Kelas 10 IPA

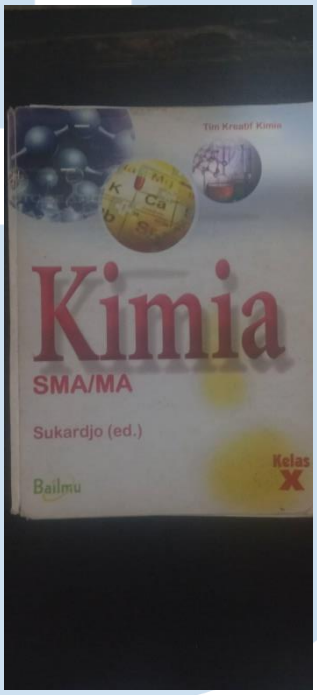
3.1.1.2 Studi Eksisting

Kegiatan studi eksisting dilakukan demi mendapatkan data sekunder terkait perancangan media informasi pengenalan unsur kimia golongan A serta menganalisa kompetitor dalam konten serupa.

1) Kimia SMA/ MA Kelas X

Buku ini merupakan salah satu buku paket belajar kimia kelas 10 yang diterbitkan pada tahun 2009 oleh PT Bumi Aksara, disusun oleh Tim Kreatif Kimia yang dipimpin oleh Prof. Dr. Sukardjo (ed) , guru besar FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Buku ini dicetak dengan halaman berjumlah 251 lembar, dengan tinggi buku sepanjang 27 cm dan lebar 21 cm, dan dijilid menggunakan teknik *perfect binding*, dimana isi buku memuat materi belajar kimia bagi kelas 10 selama dua semester. Buku ini diketik menggunakan *typeface sans serif* untuk judul bab dan sub-bab, serta *typeface serif* untuk *bodytext*. Materi teks dalam buku juga ditunjang dengan adanya gambar, berupa foto berwarna yang

dilengkapi keterangan. Selain gambar, informasi juga dikemas dalam bentuk tabel, diagram, serta rangkuman materi dan semuanya berwarna.

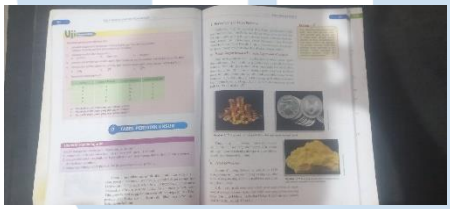
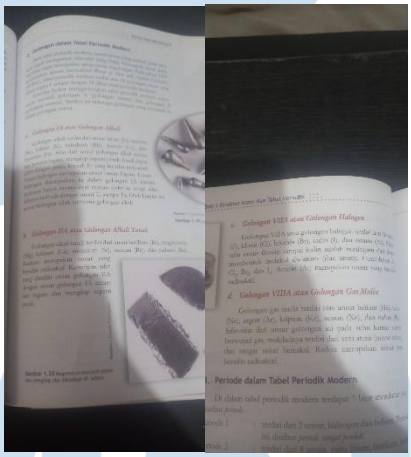


Gambar 3.4 Sampul Buku Kimia SMA/ MA Kelas X

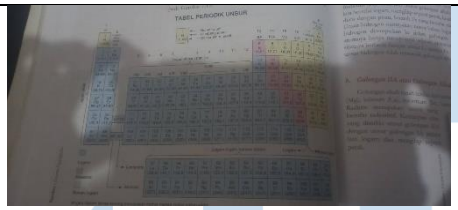
Bahasa dalam buku menggunakan bahasa formal dan akademis, serta menggunakan beberapa istilah dalam kimia. Namun dalam beberapa sub-bab materi, terdapat kalimat pembuka sebelum masuk pada materi untuk menciptakan komunikasi dua arah antar buku dengan pembaca. Kalimat pembuka yang digunakan bersifat menceritakan, mengajak siswa untuk membayangkan situasi sehari-hari yang berhubungan dengan sub-bab materi, atau bersifat kalimat tanya, menanyakan apakah siswa pernah mendengar atau mengetahui kata kunci yang menjadi pembahasan dalam materi sehingga siswa secara tidak langsung mencoba berpikir, membayangkan penjelasan mengenai kata kunci tersebut.

Berikut adalah analisa yang dilakukan penulis terhadap buku Kimia SMA/ MA Kelas X.

Tabel 3.1 Hasil Analisa SWOT Buku Kimia SMA/ MA Kelas X

Strength	***Weakness***
1. Semua halaman dalam buku berwarna, termasuk didalamnya ilustrasi dan tulisan pada judul dan sub-judul (Gambar 3.5).  2. Buku dilengkapi gambar berupa foto yang cukup mendukung penjelasan pada sub-bab (Gambar 3.6). 3. Tabel periodik pada buku dilengkapi warna untuk membedakan wujud setiap unsur. Warna yang digunakan adalah biru (logam) , merah muda (metaloid) , dan kuning (non-logam). Ketiga warna ini berwarna cerah sehingga mudah dikenali (Gambar 3.7).	1. Dalam satu paragraf dapat memuat banyak informasi materi, sehingga paragraf menjadi terlalu berbobot oleh informasi. 2. Penjelasan mengenai unsur pada golongan A tidak memuat tentang golongan IIIA sampai dengan VIA (Gambar 3.8 dan Gambar 3.9).  3. Buku kurang menjelaskan fungsi unsur setiap golongan bagi kehidupan manusia. Fungsi tersebut hanya disampaikan melalui foto dan keterangannya.

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

 4. Penjelasan dalam buku dihantarkan secara ringkas dengan kalimat pembuka maksimal berjumlah dua kalimat.	
Opportunity	***Threats***
Buku ini dapat memaparkan penjelasan tentang unsur pada golongan IIIA sampai dengan VIA untuk menambah pengetahuan siswa.	Buku tidak tersedia dalam bentuk BSE (Buku Siswa Elektronik) sehingga hanya dapat diakses siswa dengan membeli buku melalui toko buku atau melalui sekolah yang menggunakan buku ini sebagai buku paket.

2) Kimia 1 Kelas X SMA dan MA

Diterbitkan oleh Poppy K. Devi, Hasmiati Syahrul, Siti Kalsum, dan Masmiani pada tahun 2009, buku ini adalah salah satu buku paket kimia kelas 10 yang diterbitkan oleh Pusat Perbukuan milik Departemen Pendidikan Nasional. Buku ini sendiri memiliki tinggi buku sepanjang 25 cm dan lebar 17, 5 cm dengan jumlah halaman sebanyak 254 lembar.

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

Gambar 3.10 Sampul Buku Kimia 1 Kelas X SMA dan MA

Adapun dalam buku ini, *typeface* yang digunakan semuanya adalah *sans serif*, baik dalam judul bab, sub-bab, dan *bodytext*. Isi buku menggunakan bahasa formal dengan sebagian besar menggunakan tabel dan diagram dan juga menggunakan gambar berupa foto. Buku ini sendiri semua halamannya berwarna monokrom, berupa hitam, abu-abu, dan biru muda sebagai penanda empasis pada tabel, sub-bab, dan materi penting lainnya.

Di bawah merupakan tabel analisa terhadap buku Kimia 1 Kelas X SMA dan MA.

Tabel 3.2 Hasil Analisa SWOT Buku Kimia 1 Kelas X SMA dan MA

Strength	***Weakness***
1. Menjabarkan konfigurasi elektron pada unsur golongan A dengan detil sampai dengan unsur Kalsium (Gambar 3.11).	1. Jarang ada gambar sebagai informasi pendukung teks. Gambar yang tersedia berupa foto hitam-putih, dan beberapa gambar tidak jelas atau berukuran terlalu kecil (Gambar 3.16).

Lambang Unsur	Nama Unsur	Nomor Atom	Konfigurasi Elektron			
			K	L	M	N
F	Fluor	9	2	7		
Ne	Neon	10	2	8		
Na	Natrium	11	2	8	1	
Mg	Magnesium	12	2	8	2	
Al	Aluminium	13	2	8	3	
Si	Silikon	14	2	8	4	
P	Fosfor	15	2	8	5	
S	Belerang	16	2	8	6	
Cl	Klor	17	2	8	7	
Ar	Argon	18	2	8	8	
K	Kalium	19	2	8	8	1
Ca	Kalsium	20	2	8	8	2

Sumber: Ebbing, General Chemistry

2. Sebagian besar informasi pendukung dalam buku berupa diagram dan tabel yang disajikan dengan mendetil (Gambar 3.12).

Tabel 1.9 M_r beberapa senyawa

Nama Senyawa	Rumus	M_r
Garam dapur	NaCl	(1 x A_r Na) + (1 x A_r Cl) (1 x 23) + (1 x 35,5) = 58,5
Asam sulfat	H_2SO_4	(2 x A_r H) + (1 x A_r S) + (4 x A_r O) (2 x 1) + (1 x 32) + (4 x 16) = 98
Glukosa	$C_6H_{12}O_6$	(6 x A_r C) + (12 x A_r H) + (6 x A_r O) (6 x 12) + (12 x 1) + (6 x 16) = 180

3. Pada sub-bab tentang unsur golongan A, buku ini memetakan tabel periodik berdasarkan wujudnya, sehingga siswa dapat menemukan wujud unsur-unsur tersebut dengan mudah (Gambar 3.13 dan Gambar 3.14).

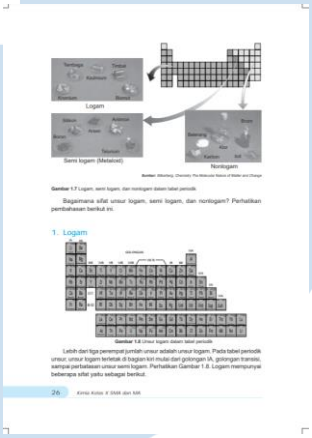
d. Permukaannya Mengkilat

Sumber: New Stage Chemistry

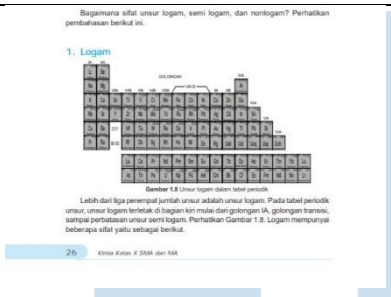
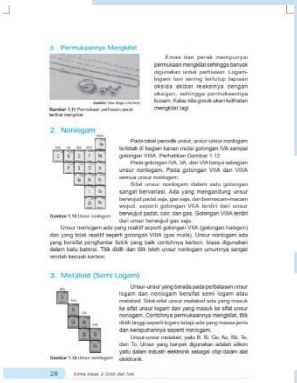
Gambar 1.11 Permukaan perhiasan perak terlihat mengkilat

Emas dan perak mempunyai permukaan mengkilat sehingga banyak digunakan untuk perhiasan. Logam-logam lain sering tertutup lapisan oksida akibat reaksinya dengan oksigen, sehingga permukaannya kusam. Kalau kita gosok akan kelihatan mengkilat lagi.

2. Buku disajikan dengan warna monoton, yaitu hitam, abu-abu, dan biru muda sebagai empasis materi (Gambar 3.17).

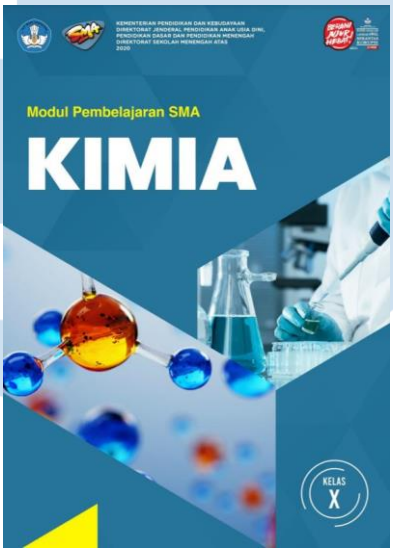


3. Tabel periodik pada buku diletakkan pada tengah halaman, disesuaikan dengan lebar dan *margin* halaman, sehingga tulisan pada tabel terlalu kecil. Tabel periodik pun tidak diwarnai, hanya menggunakan warna monokrom untuk memetakan wujud setiap unsur (Gambar 3.18).

 Bagaimana sifat unsur logam, semi logam, dan nonlogam? Perhatikan pembahasan berikut ini. 1. Logam Gambar 1.8 Unsur logam dalam tabel periodik Lebih dari tiga perempat jumlah unsur adalah unsur logam. Pada tabel periodik unsur, unsur logam terletak di bagian kiri mulai dari golongan IA, golongan transisi, sampai perbatasan unsur semi logam. Perhatikan Gambar 1.8. Logam mempunyai beberapa sifat yaitu sebagai berikut. 26 Kimia Kelas X SMA dan MA  d. Permukaannya Mengkilat Gambar 1.11 Permukaan perhiasan perak terlihat mengkilat. 2. Nonlogam Gambar 1.12 Unsur nonlogam 3. Metaloid (Semi Logam) Gambar 1.13 Unsur nonlogam 28 Kimia Kelas X SMA dan MA 4. Terdapat penggolongan unsur-unsur yang dijabarkan dari golongan IA hingga VIIA, beserta penamaannya berdasarkan standar IUPAC dan Amerika (Gambar 3.15). **Tabel 1.4** Penggolongan unsur-unsur Nama Golongan: Alkali, Alkali Tanah, Boron, Aluminium, Karbon, Nitrogen, Fosfor, Oksigen, Belerang, Halogen, Gas Mulia Lambang Golongan Amerika: IA, IIA, IIIA, IVA, VA, VIA, VIIA, VIIIA Lambang Golongan IUPAC: 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18 Nama Golongan: Transisi Lambang Golongan Amerika: IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB, VIIIB, VIIIB, VIIIB, IB, IIB Lambang Golongan IUPAC: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 *Sumber: Silberberg, Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change*	4. Penjelasan mengenai unsur kimia hanya dijelaskan per wujud unsur, yakni logam, metaloid, dan non-logam, bukan per golongan.
Opportunity	***Threats***
Buku ini tersedia dalam bentuk BSE sehingga siswa dapat mengakses buku melalui pencarian *Google*.	Terdapat buku yang menyajikan informasi lebih menarik dengan menambahkan gambar yang mendukung serta menggunakan warna untuk menarik perhatian siswa ketika belajar.

3) Modul Pembelajaran SMA Kimia Kelas X

Buku ini merupakan salah satu dari modul pembelajaran kimia untuk siswa SMA yang dapat diakses melalui *website* Repositori Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, bersama dengan modul untuk kelas 11 dan kelas 12. Buku ini ditulis oleh Setiyana, S.Pd., M.Eng., dan dipublikasikan pada tahun 2020, mengikuti kurikulum K13 yang sedang berjalan. Modul ini sendiri berjumlah 24 halaman.

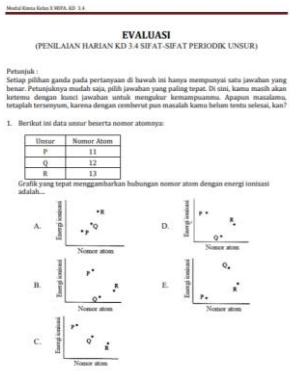
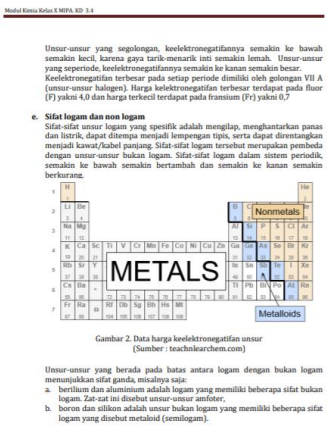


Gambar 3.19 Sampul Buku Modul Pembelajaran SMA Kimia Kelas X

Isi daripada buku merupakan rangkuman daripada materi kimia kelas 10 yang lebih dititikberatkan pada latihan soal. Dengan banyaknya latihan soal, ditambah dengan adanya kunci jawaban, diharapkan dapat memotivasi siswa untuk memahami materi kimia yang ada dalam buku. Buku ini sendiri menggunakan typeface serif, bahasa formal sebagai isi buku, serta dilengkapi dengan gambar berupa foto, diagram, dan tabel untuk menunjang isi buku.

Berikut merupakan hasil analisa penulis terhadap buku Modul Pembelajaran SMA Kimia Kelas X.

Tabel 3.3 Hasil Analisa SWOT Buku Modul Pembelajaran SMA Kimia Kelas X

Strength	***Weakness***
1. Buku ini merupakan pedoman belajar yang dikeluarkan oleh Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, sehingga materi yang ada sesuai dengan kurikulum yang dijalankan Kemdikbud. 2. Buku ini juga dapat diakses melalui *website* Repositori Kemdikbud sehingga siswa dapat mengunduh buku tersebut. 3. Buku dilengkapi dengan evaluasi serta kunci jawaban untuk latihan soal dan evaluasi, sehingga memudahkan siswa untuk melakukan latihan tanpa bimbingan dari guru (Gambar 3.20).  Modul Kimia Kelas X MIPA KD 3.4 **EVALUASI** (PENILAIAN HARIAN KD 3.4 SIFAT-SIFAT PERIODIK UNSUR) Petunjuk : Setiap pilihan ganda pada pertanyaan di bawah ini hanya mempunyai satu jawaban yang benar. Petunjuknya mudah saja, pilih jawaban yang paling tepat. Di sini, kamu masih akan ketemu dengan kunci jawaban untuk mengukur kemampuanmu. Apapun masalahmu, tetaplah tersenyum, karena dengan cemberut pun masalah kamu belum tentu selesai, kan? 1. Berikut ini data unsur beserta nomor atomnya: Unsur | Nomor Atom P | 11 Q | 12 R | 13 Grafik yang tepat menggambarkan hubungan nomor atom dengan energi ionisasi adalah... A. B. C. D. E. Energi ionisasi Nomor atom 2. Perhatikan pernyataan berikut: 1) dari atas kebawah dalam satu golongan energi ionisasi makin kecil 2) dari kiri kekanan dalam satu periode afinitas elektron makin besar 3) dari atas kebawah dalam satu golongan jari-jari atom makin besar 4) dari kiri kekanan dalam satu periode kelektronegatifan makin besar 5) dari kiri kekanan dalam satu periode titik didih makin besar Pernyataan yang benar sesuai kecenderungan sifat periodik unsur dalam tabel periodik adalah ... . A. 1) B. 2) C. 3) D. 4) E. 5)	1. Informasi yang dipaparkan terlalu ringkas dan kurang menjelaskan secara detil, serta tidak dilengkapi dengan contoh. 2. Tabel periodik yang ada diletakkan pada tengah halaman dan menyesuaikan dengan lebar dan *margin* halaman, sehingga tulisan menjadi kecil. Gambar yang dipakai pun kurang jelas serta pembeda wujud unsur diposisikan di atas tabel periodik, sehingga menutupi beberapa nama unsur (Gambar 3.21).  Modul Kimia Kelas X MIPA KD 3.4 Unsur-unsur yang segolongan, keelektronegatifannya semakin ke bawah semakin kecil, karena gaya tarik-menarik inti semakin lemah. Unsur-unsur yang seperiode, keelektronegatifannya semakin ke kanan semakin besar. Keelektronegatifan terbesar pada setiap periode dimiliki oleh golongan VII A (unsur-unsur halogen). Harga kelektronegatifan terbesar terdapat pada fluor (F) yakni 4,0 dan harga terkecil terdapat pada fransium (Fr) yakni 0,7 e. **Sifat logam dan non logam** Sifat-sifat unsur logam yang spesifik adalah mengilap, menghantarkan panas dan listrik, dapat ditempa menjadi lempengan tipis, serta dapat direntangkan menjadi kawat/kabel panjang. Sifat-sifat logam tersebut merupakan pembeda dengan unsur-unsur bukan logam. Sifat-sifat logam dalam sistem periodik, semakin ke bawah semakin bertambah dan semakin ke kanan semakin berkurang. Nonmetals METALS Metalloids Gambar 2. Data harga keelektronegatifan unsur (Sumber : teachnlearchem.com) Unsur-unsur yang berada pada batas antara logam dengan bukan logam menunjukkan sifat ganda, misalnya saja: a. berilium dan aluminium adalah logam yang memiliki beberapa sifat bukan logam. Zat-zat ini disebut unsur-unsur amfoter, b. boron dan silikon adalah unsur bukan logam yang memiliki beberapa sifat logam yang disebut metaloid (semilogam).
Opportunity	***Threats***

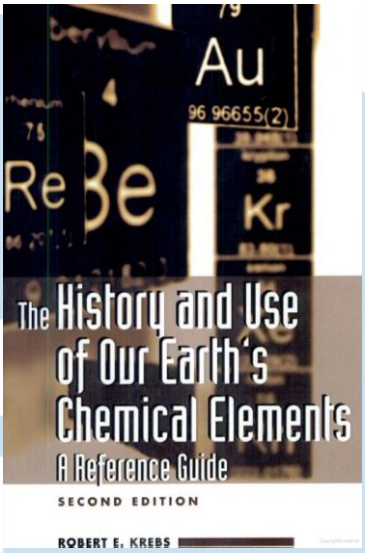
Karena ini merupakan buku yang dirilis oleh Kemdikbud, dapat dilakukan penambahan materi untuk meningkatkan pembelajaran siswa.	Ada buku yang berisi materi yang memuat informasi lebih banyak dan didukung dengan gambar yang mendukung, menarik, dan ditambah dengan warna yang menarik minat baca siswa.

3.1.1.3 Studi Referensi

Studi referensi merupakan metode untuk mengumpulkan data yang diperlukan sebagai referensi saat merancang suatu karya. Referensi ini dapat berupa tata letak penyusunan konten, bentuk konten yang disampaikan, juga penggunaan ilustrasi, warna, serta *typeface*.

1) Isi dalam Buku *The History and Use of Our Earth's Chemical Elements: A Reference Guide, Second Edition* oleh Robert E. Krebs

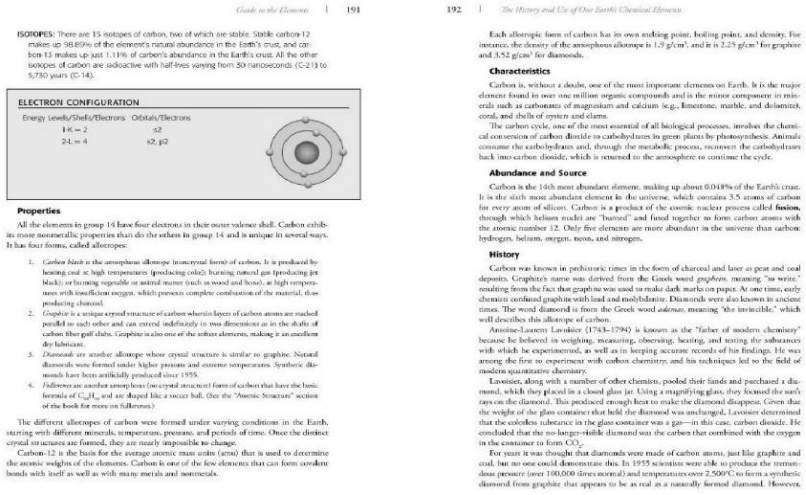
   Buku ini merupakan buku karangan Robert E. Krebs yang dirilis pada tahun 2006 yang memuat tentang unsur-unsur kimia yang telah ditemukan oleh ilmuwan, baik dari golongan A hingga pada golongan B atau unsur transisi. Buku ini berjumlah 422 halaman yang semua halamannya memiliki warna monokrom, yakni hitam dan abu-abu. Hanya terdapat satu gambar yang tersedia dalam buku ini, yaitu gambar konfigurasi elektron setiap unsur dalam tabel periodik.



Gambar 3.22 Sampul Buku The History and Use of Our Earth's Chemical Elements: A Reference Guide, Second Edition

Buku ini memiliki empat bagian, bagian pertama merupakan sejarah perkembangan kimia, kemudian dilanjutkan dengan struktur atom, tabel periodik unsur kimia, dan yang terakhir adalah panduan pada setiap elemen. Pada bagian keempat, yakni panduan setiap elemen, buku ini menjelaskan semua unsur yang ada pada tabel periodik modern hingga pada unsur transisi. Pada setiap unsur, terdapat sub-bab yang terbagi atas pengenalan secara singkat unsur tersebut, konfigurasi elektron bersama dengan bagannya, sifat dan karakteristik unsur, ketersediaannya di Bumi, sejarah penemuan unsur, kegunaan unsur bagi manusia, contoh senyawa yang terbentuk oleh unsur, serta bahaya unsur tersebut.

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA



Guide to the Elements | 191

ISOTOPES: There are 15 isotopes of carbon, two of which are stable. Stable carbon-12 makes up 98.89% of the element's natural abundance in the Earth's crust, and carbon-13 makes up just 1.11% of carbon's abundance in the Earth's crust. All the other isotopes of carbon are radioactive with half-lives varying from 50 nanoseconds (C-21) to 5,730 years (C-14).

ELECTRON CONFIGURATION

Energy Levels/Shells/Electrons	Orbitals/Electrons
1-K = 2	s2
2-L = 4	s2, p2

Properties

All the elements in group 14 have four electrons in their outer valence shell. Carbon exhibits more nonmetallic properties than do the others in group 14 and is unique in several ways. It has four forms, called allotropes:

1. *Carbon black* is the amorphous allotrope (noncrystal form) of carbon. It is produced by heating coal at high temperatures (producing coke); burning natural gas (producing jet black); or burning vegetable or animal matter (such as wood and bone), at high temperatures with insufficient oxygen, which prevents complete combustion of the material, thus producing charcoal.
2. *Graphite* is a unique crystal structure of carbon wherein layers of carbon atoms are stacked parallel to each other and can extend indefinitely in two dimensions as in the shafts of carbon fiber golf clubs. Graphite is also one of the softest elements, making it an excellent dry lubricant.
3. *Diamonds* are another allotrope whose crystal structure is similar to graphite. Natural diamonds were formed under higher pressure and extreme temperatures. Synthetic diamonds have been artificially produced since 1955.
4. *Fullerenes* are another amorphous (noncrystal structure) form of carbon that have the basic formula of $C_{60}H_{60}$ and are shaped like a soccer ball. (See the "Atomic Structure" section of the book for more on fullerenes.)

The different allotropes of carbon were formed under varying conditions in the Earth, starting with different minerals, temperatures, pressures, and periods of time. Once the distinct crystal structures are formed, they are nearly impossible to change.

Carbon-12 is the basis for the average atomic mass units (amu) that is used to determine the atomic weights of the elements. Carbon is one of the few elements that can form covalent bonds with itself as well as with many metals and nonmetals.

192 | The History and Use of Our Earth's Chemical Elements

Each allotropic form of carbon has its own melting point, boiling point, and density. For instance, the density of the amorphous allotrope is 1.9 g/cm³, and it is 2.25 g/cm³ for graphite and 3.52 g/cm³ for diamonds.

Characteristics

Carbon is, without a doubt, one of the most important elements on Earth. It is the major element found in over one million organic compounds and is the minor component in minerals such as carbonates of magnesium and calcium (e.g., limestone, marble, and dolomite), coral, and shells of oysters and clams.

The carbon cycle, one of the most essential of all biological processes, involves the chemical conversion of carbon dioxide to carbohydrates in green plants by photosynthesis. Animals consume the carbohydrates and, through the metabolic process, reconvert the carbohydrates back into carbon dioxide, which is returned to the atmosphere to continue the cycle.

Abundance and Source

Carbon is the 16th most abundant element, making up about 0.048% of the Earth's crust. It is the sixth most abundant element in the universe, which contains 3.5 atoms of carbon for every atom of silicon. Carbon is a product of the cosmic nuclear process called **fusion**, through which helium nuclei are "burned" and fused together to form carbon atoms with the atomic number 12. Only five elements are more abundant in the universe than carbon: hydrogen, helium, oxygen, neon, and nitrogen.

History

Carbon was known in prehistoric times in the form of charcoal and later as peat and coal deposits. Graphite's name was derived from the Greek word *graphein*, meaning "to write," resulting from the fact that graphite was used to make dark marks on paper. At one time, early chemists confused graphite with lead and molybdenite. Diamonds were also known in ancient times. The word diamond is from the Greek word *adamas*, meaning "the invincible," which well describes this allotrope of carbon.

Antoine-Laurent Lavoisier (1743–1794) is known as the "father of modern chemistry" because he believed in weighing, measuring, observing, heating, and testing the substances with which he experimented, as well as in keeping accurate records of his findings. He was among the first to experiment with carbon chemistry, and his techniques led to the field of modern quantitative chemistry.

Lavoisier, along with a number of other chemists, pooled their funds and purchased a diamond, which they placed in a closed glass jar. Using a magnifying glass, they focused the sun's rays on the diamond. This produced enough heat to make the diamond disappear. Given that the weight of the glass container that held the diamond was unchanged, Lavoisier determined that the colorless substance in the glass container was a gas—in this case, carbon dioxide. He concluded that the no-longer-visible diamond was the carbon that combined with the oxygen in the container to form CO_2.

For years it was thought that diamonds were made of carbon atoms, just like graphite and coal, but no one could demonstrate this. In 1955 scientists were able to produce the tremendous pressure (over 100,000 times normal) and temperatures over 2,500°C to form a synthetic diamond from graphite that appears to be as real as a naturally formed diamond. However,

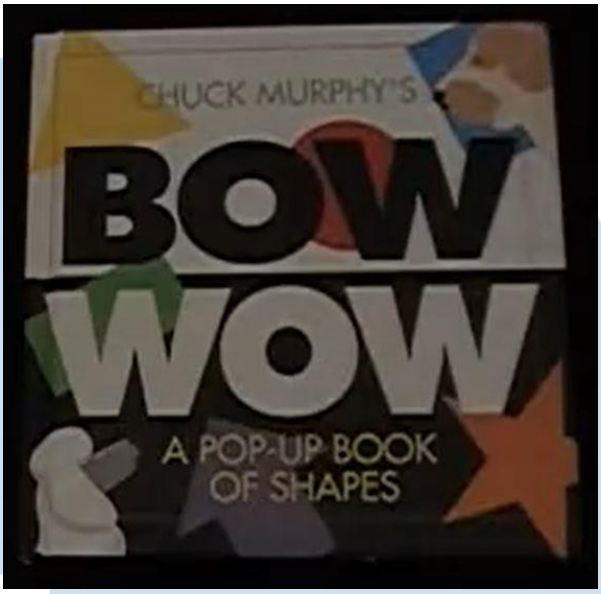
Gambar 3.23 Salah Satu Bagian dalam Buku The History and Use of Our Earth's Chemical Elements: A Reference Guide, Second Edition yang Memuat Informasi pada Unsur Karbon

Meskipun visual pada buku monoton dan sebagian besar diisi oleh teks, namun isi yang disampaikan dalam buku sangat lengkap dan mendetil. Beberapa isi dalam buku ini akan dijadikan referensi konten oleh penulis dalam perancangan media informasi.

2) Gaya Ilustrasi Vektor pada Buku *Bow Wow: A Pop-up Book of Shapes* oleh Chuck Murphy

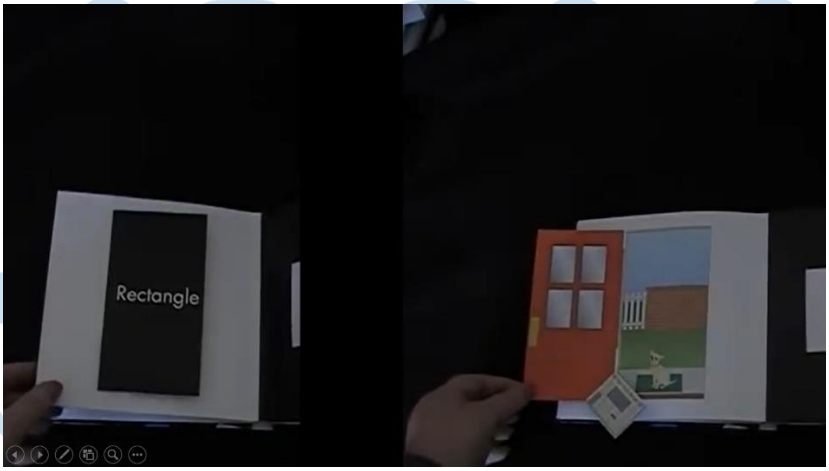
Buku *Bow Wow: A Pop-up Book of Shapes* oleh Chuck Murphy ini dicetak pada tahun 1999 oleh *Little Simon*. Buku ini merupakan salah satu buku pop-up yang mengangkat tema yang cukup sederhana, yaitu bentuk-bentuk dasar. Buku *Bow Wow: A Pop-up Book of Shapes* mengambil gaya visual vektor yang cukup jarang ditemukan pada buku pop-up yang umumnya menggunakan visual ilustrasi yang kompleks, melibatkan permainan bayangan dan garis yang sering digunakan terutama apabila target audiens merupakan anak-anak.

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA



Gambar 3.24 Sampul Buku Bow Wow: A Pop-up Book of Shapes
oleh Chuck Murphy
Sumber : https://youtu.be/FebQq03bINI

Adapun penggunaan visual vektor pada *Bow Wow: A Pop-up Book of Shapes* tidak hanya memberikan kesan sederhana pada buku, namun juga memberikan informasi yang lugas dan apa adanya, tidak melibatkan banyak permainan kata dan cerita, hanya menjelaskan suatu bentuk bersama dengan benda atau gambaran konotasi daripada bentuk tersebut.



Gambar 3.25 Penggunaan Gaya Visual Vektor pada Buku
Bow Wow: A Pop-up Book of Shapes oleh Chuck Murphy
Sumber : https://youtu.be/FebQq03bINI

3) Kombinasi dan Harmonisasi Warna pada Permainan *Stack*

Stack merupakan permainan arcade yang tersedia di *Playstore* dan *Apple Store*. Dirilis oleh *Ketchapp* pada dan telah diperbarui per bulan Januari 2022, permainan ini dimainkan ketika pemain diminta untuk menyusun balok hingga membentuk sebuah menara. Semakin tinggi menara, semakin tinggi skor yang didapat. Namun apabila saat meletakkan balok pemain tidak meletakkannya pada posisi yang sama dengan balok sebelumnya, maka balok tersebut akan terpotong dan ruang untuk meletakkan balok selanjutnya semakin kecil. Pemain dinyatakan kalah apabila tidak ada lagi ruang untuk meletakkan balok, sehingga balok yang diletakkan terjatuh.

Gambar 3.26 Tampilan Awal Permainan Stack

Permainan ini memiliki perpaduan warna yang menarik dan memikat mata. Selain itu, setiap balok yang disusun menjadi menara memiliki warnanya tersendiri, sehingga membentuk susunan warna *gradient*. Komposisi warna inilah yang akan digunakan oleh penulis dalam perancangan media informasi ini.

Gambar 3.27 Kombinasi Warna yang Terbentuk oleh Balok-balok pada Permainan Stack

3.1.2 Metode Kuantitatif

Demi menunjang data kualitatif yang dimiliki, diperlukan juga data kuantitatif dari sejumlah responden yang ingin dituju. Metode kuantitatif yang dilakukan adalah melalui perhitungan kuesioner yang ditujukan kepada siswa SMA kelas 10 IPA atau yang mengambil lintas minat kimia di daerah Jabodetabek. Tujuan daripada metode kuantitatif ini adalah untuk mengukur pengetahuan siswa tentang materi unsur kimia dan tabel periodik serta hambatan dalam mempelajari materi ini.

3.1.2.1 Kuesioner

Kuesioner dibuat melalui *Google Form* dengan menentukan jumlah responden yang diperlukan. Jumlah responden ditentukan melalui metode Slovin dengan derajat ketelitian sebesar 10% dengan variabel berupa jumlah penduduk usia 16-19 tahun di wilayah Jabodetabek. Berikut adalah perhitungan jumlah sampel responden menggunakan metode Slovin.

Tabel 3.4 Tabel Jumlah Penduduk Usia 16-19 tahun Di Wilayah Jabodetabek

NO	WILAYAH	JUMLAH PENDUDUK
1.	DKI Jakarta	825,828
2.	Bogor	758,413
3.	Depok	194,865
4.	Tangerang	321,999
5.	Bekasi	197,392
TOTAL		2,298,497

Berdasarkan perhitungan Slovin, penentuan jumlah sampel dapat dilakukan seperti di bawah.

$$S = N/ [1 + (N \times e^2)]$$

$$= 2{,}298{,}497/ [1+ (2{,}298{,}497 \times (0.1)^2)]$$

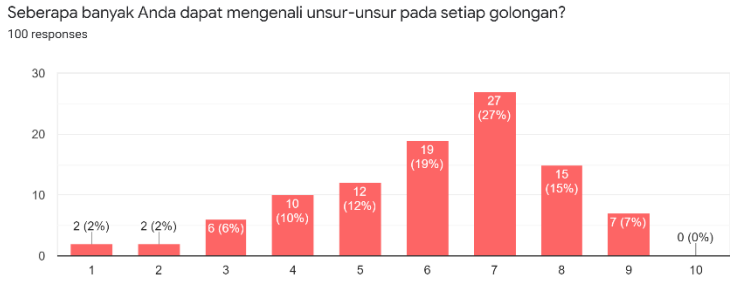
$$= 2{,}298{,}497/ [1+ (22{,}984.97)]$$

$$= 2{,}298{,}497/ 23{,}984.97$$

$$= 95.8$$

$$= 100 \text{ orang (pembulatan)}$$

Setelah mendapatkan jumlah sampel sebanyak 100 orang, penulis mulai menyebar kuesioner kepada sampel yang dituju. Kuesioner sendiri mulai disebar pada tanggal 21 Februari 2022 melalui media sosial, seperti *Instagram, Facebook, LINE, dan WhatsApp*. Kuesioner sendiri terdiri dari 100 orang responden dimana 72 orang diantaranya adalah perempuan, sebanyak 28 orang merupakan laki-laki dan sebanyak 70% responden masuk ke dalam usia 16-19 tahun.



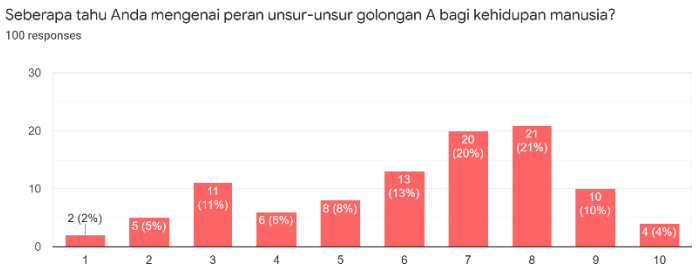
Gambar 3.28 Diagram Hasil Seberapa Tahu Responden dalam Mengenal Unsur-unsur Setiap Golongan

Adapun melalui kuesioner, dapat dijabarkan bahwa rata-rata sebanyak 27% responden mengenali unsur-unsur kimia pada setiap golongan serta sebanyak 20% responden mengetahui karakteristik setiap golongan pada golongan A.

Gambar 3.29 Diagram Hasil Seberapa Tahu Responden dalam Mengenal Karakteristik Setiap Golongan

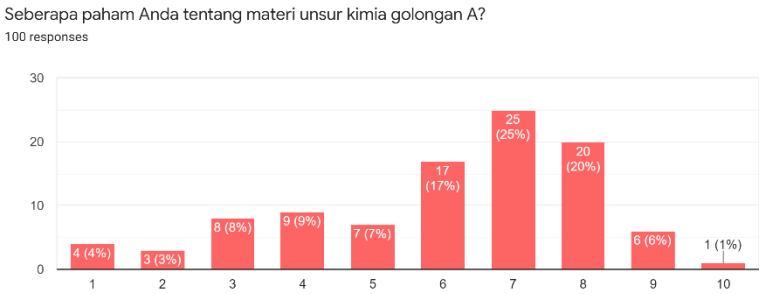
Berdasarkan kuesioner juga dapat dijabarkan bahwa rata-rata responden sebanyak 21% mengetahui fungsi unsur golongan A bagi kehidupan manusia. Ini menunjukkan bahwa responden telah memiliki pengetahuan dasar yang baik terhadap pengantar materi unsur kimia dan tabel periodik.

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA



Gambar 3.30 Diagram Hasil Seberapa Tahu Responden dalam Mengetahui Peran Unsur-unsur Setiap Golongan bagi Kehidupan Manusia

Secara keseluruhan, didapatkan bahwa dari 100 orang responden, sebanyak 25% menjawab paham akan materi unsur kimia dan tabel periodik, sementara sebanyak 20% menjawab mereka sangat paham dengan materi unsur kimia dan tabel periodik.



Gambar 3.31 Diagram Hasil Seberapa Paham Responden tentang Materi Unsur Kimia Golongan A

Tidak berhenti pada pengetahuan responden mengenai unsur kimia dan tabel periodik, kuesioner ini juga melakukan pendataan tentang bagian-bagian yang kurang dipahami oleh responden selama belajar unsur kimia dan tabel periodik. Dari data yang didapat, ketika dihadapkan dengan sub-bab yang sulit, sebanyak 56% menjawab bahwa memahami karakteristik setiap golongan pada golongan A adalah hal yang cukup menantang, dilanjutkan dengan 54% responden menjawab banyaknya nama unsur pada golongan A untuk dihafalkan menimbulkan kesulitan saat belajar, dan sebanyak 43% menjawab

karakteristik pada setiap unsur juga merupakan kesulitan tersendiri dalam belajar materi ini.

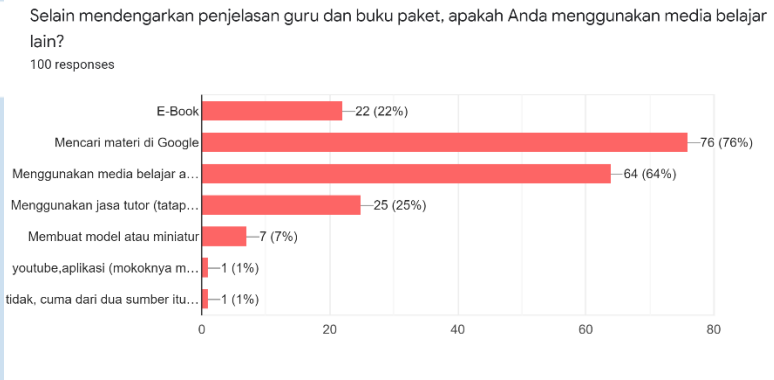
Gambar 3.32 Diagram Materi Unsur Kimia Golongan A yang Kurang atau Tidak Dipahami oleh Responden

Terdapat faktor-faktor yang merangkum penyebab responden kesulitan dalam memahami materi ini. Sebanyak 75% responden menjawab bahwa banyaknya unsur kimia pada golongan A yang harus dihafalkan dan dipahami menjadi hambatan besar saat belajar materi ini, dilanjutkan dengan karakteristik antar unsur yang memiliki kemiripan sebesar 57% dan penjelasan dalam materi yang sulit dipahami sebanyak 44%.

Gambar 3.33 Diagram Penyebab Responden Kurang atau Tidak Paham terhadap Materi Unsur Kimia Golongan A

Tentunya dalam menyikapi hambatan ini, diperlukan suplemen yang dapat menunjang proses belajar lebih maksimal. Tidak hanya menggunakan buku cetak sebagai pendamping belajar, beberapa media belajar digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap

materi unsur kimia dan tabel periodik. Mengenai hal tersebut, berdasarkan hasil kuesioner, didapatkan bahwa responden menggunakan pencarian di *Google* sebanyak 76% , kemudian sebanyak 64% responden belajar dibantu dengan media audiovisual, dan sebanyak 22% menggunakan BSE untuk membantu belajar materi unsur kimia dan tabel periodik.



Gambar 3.34 Diagram Media Belajar Lain yang Digunakan oleh Responden

3.1.3 Metode Perancangan

Metode perancangan merupakan serangkaian tahap yang dilakukan dalam merancang sebuah desain. Metode perancangan, dikutip dari Landa (2014, hlm. 73-87) , meliputi tahap orientasi, analisa, konsepsi, desain, dan implementasi.

3.1.3.1 Orientation

Tahapan orientasi merupakan tahap awal dimana desainer mengumpulkan segala data yang dibutuhkan sebelum merancang suatu desain (Landa, 2014, hlm. 73). Pada tahap ini, desainer melakukan penelaah dan mengenal masalah, tujuan desain itu dibuat, dan mendalami usaha dan organisasi yang menjadi klien desainer, termasuk didalamnya nilai jasa, produk, atau kegiatannya. Tidak hanya mengenal seperti apa klien yang ditangani, desainer juga mengenal dan mendalami seperti apa target audiens yang diharapkan oleh klien,

sehingga desain yang dibuat dapat memenuhi fungsi dan tujuannya secara maksimal.

3.1.3.2 Analysis

Setelah mendalami dan mendapatkan informasi yang dibutuhkan, selanjutnya desainer mengolah informasi yang didapat, menentukan mana informasi yang dapat membantu dalam memenuhi tujuan desain dibuat. Tidak hanya itu, desainer melakukan analisa untuk mengetahui lebih dalam masalah apa yang dihadapi oleh klien, menentukan poin-poin penting untuk perancangan desain, serta melakukan kesimpulan akhir berdasarkan data dan hasil telaah. Setelah kesimpulan diambil, desainer dapat menentukan strategi desain apa yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut (Landa, 2014, hlm. 78).

3.1.3.3 Conception

Merancang sebuah konsep dapat dikatakan sebagai panduan ketika merancang desain (Landa, 2014, hlm. 82). Ketika desainer sudah menentukan strategi desain yang tepat, desainer akan menentukan seperti apa desain tersebut akan dibawakan. Tipografi apa yang akan digunakan, warna-warna apa yang mewakili dan dapat menarik perhatian audiens, serta penempatan empasis dan informasi dalam desain. Pada tahap ini, desainer menentukan ide dan konsep serta merancang *mindmap, moodboard,* serta *design brief.*

3.1.3.4 Design

Tahap selanjutnya memasuki tahap desain, dimana desainer mulai mewujudnyatakan desain yang dibuat (Landa, 2014, hlm. 85). Proses ini memiliki tahapan kecil yang dilakukan berbeda oleh setiap desainer, dimana nantinya proses ini akan menghasilkan visual dari desain utama. Setelah perancangan dilakukan, selanjutnya desainer

akan melakukan peninjauan bersama dengan klien. Peninjauan ini mencakup masukan, kritik, dan saran, agar desain final yang dihasilkan nanti sesuai dengan nilai yang dibawa oleh klien, serta pesan yang dingin disampaikan dapat ditangkap oleh target audiens.

3.1.3.5 Implementation

Desain final yang sudah disetujui selanjutnya dilakukan tahap produksi akhir, disebut dengan tahap implementasi. Implementasi sendiri meliputi menempatkan desain pada wujud sesungguhnya. Wujud ini berupa media seperti *mockup* atau *prototype* yang dapat diujicobakan kepada audiens sebelum benar-benar diluncurkan.

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA