

BAB II. UNSUR KIMIA

II.1. Landasan Teori

Pada bab ini, landasan teori akan menjelaskan teori dalam bentuk tulisan yang dapat menjadi landasan untuk mendukung perancangan ini. Berikut adalah landasan teori yang akan disajikan sebagai data pelengkap dalam laporan:

II.1.1. Pengetahuan

pengetahuan adalah hal yang penting dalam dunia ini. Pengetahuan dapat dipakai untuk keuntungan dan perkembangan dalam hal apapun. Pengetahuan bisa mengembangkan suatu bangsa, seperti pengetahuan tentang bisnis dapat membuat sebuah usaha berkembang besar atau membantu pengembangan diri menjadi individu berkualitas. Kualitas pengetahuan menentukan kualitas keberlangsungan hidup manusia (Nasir 2021). Rasa ingin tahu adalah sifat natural dari manusia untuk menjawab misteri mengenai dunia dan alam semesta. Pengetahuan bisa diambil dari sebuah Pengalaman semasa hidupnya. Dasar dari pengalaman ini digunakan sebagai landasan manusia untuk berpikir. Pemikiran manusia berdasarkan dari pengalaman adalah akal yang dimiliki manusia sebagai makhluk tuhan. Akal dan pemikiran tersebut adalah sumber dari penciptaan sebuah ilmu pengetahuan (Rosnawati & Syukri 2021). Manusia memiliki rasa penasaran yang besar terhadap dunia ini. Rasa penasaran tersebut menjadi dorongan untuk mencari tahu menggunakan banyak cara. Dari segi pengamatan, pengajuan pertanyaan, hingga eksperimen fisik. Lalu pengalaman dan pengetahuan tersebut diolah kembali sebagai fakta yang diketahui, dan bagaimana fakta tersebut dapat digunakan dalam mengembangkan kehidupan manusia dan menyelesaikan masalah yang ada. Pencarian pengetahuan tidak akan pernah selesai, karena masalah akan selalu ada. Hal ini sudah sebagai kewajiban manusia untuk menyelesaikan masalah tersebut.

II.1.2. Sains / Ilmu Pengetahuan

Sains merupakan usaha umat manusia dalam mengungkap rahasia dunia melalui banyak percobaan dan pengalaman. Nama dari sains itu sendiri berasal dari bahasa latin "*Scientia*". Memiliki arti Pengetahuan. Faktor lain mengenai sains adalah sebuah bukti nyata dan ada secara fisik, hasil data yang telah diuji coba baik itu dari percobaan, pengamatan, dan pengalaman, dan data tersebut telah melewati proses pemikiran. dan pembuktian bahwa data tersebut bisa diuji kebenarannya. Singkatnya, sebuah ilmu pengetahuan adalah pengetahuan yang telah melalui proses pembelajaran dan proses pembuktian (Siregar 2022). Sains memiliki banyak cabang, masing-masing cabang tersebut mencoba untuk mencari solusi sebagai usaha pemecahan permasalahan. Cabang ilmu ini secara umum terdiri dari sains Fisik (*Pyshical Science*), dan sains kehidupan (*Life Science*) (Lubis 2022). Sains kehidupan mencakup pengetahuan biologi, seperti anatomi, mikrobiologi, zoologi, dan lain lain. Sementara sains fisik mencakup cabang ilmu seperti fisika, astronomi, geologi, dan kimia. Cabang lainnya seperti sains sosial (*Social Science*). Mempelajari pengetahuan manusia dan peradaban seperti ilmu hukum, sosiologi, dan psikologi,

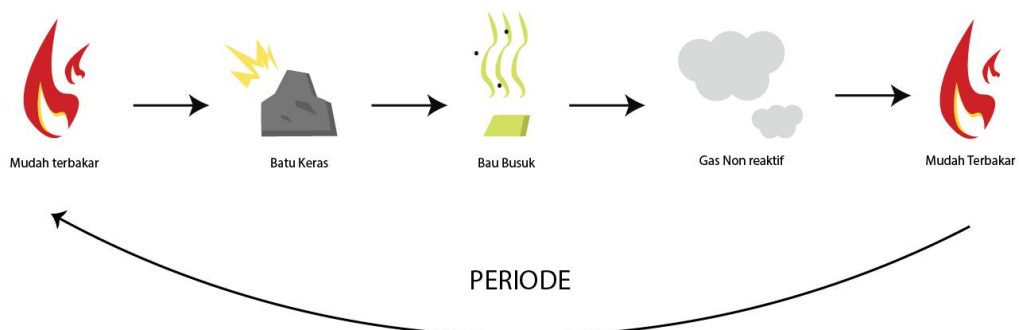
II.1.3. Kimia

Kimia merupakan ilmu membahas berbagai hal mengenai atom yang membentuk seluruh benda di alam semesta. Atom merupakan benda fisik yang ada pada dunia ini memiliki bentuk paling kecil yang tidak bisa diurai lagi. Seperti gumpalan pasir yang jika dipadatkan mampu membentuk sebuah istana pasir. Bangunan pasir tersebut dibentuk dari ribuan serpihan pasir yang dapat kita pisahkan hingga satu buah butir pasir. Hal tersebut memiliki kesamaan pada ilmu pengetahuan kimia. Kimia merupakan cabang Sains fisik yang mempelajari tentang komposisi zat, struktur zat, sifat dan perubahan zat (Simangunsong 2022). Zat tersebut dalam bahasa lain adalah sebuah atom. Atom adalah benda fisik terkecil yang sudah tidak bisa diurai lagi. Semua materi yang ada pada alam semesta terbentuk dari benda fisik ini. Tiap jenis Atom disebut sebagai unsur, setiap unsur memiliki sifat tersendiri Masing-masing memiliki kegunaan yang dapat dipakai untuk kehidupan sehari hari. Contohnya seperti unsur kromium (CR). Unsur ini materi berbentuk

logam dan memiliki sifat anti karat. Sehingga cocok dibuat menjadi bahan baja anti karat, *Chromium* biasa dipakai sebagai pelapis pada badan kendaraan seperti motor dan pengawet kayu. Berbagai kegunaan lainnya pada unsur kimia mampu membantu kehidupan manusia dan menyelesaikan banyak masalah sehingga menambah kualitas kehidupan sehari-hari.

II.2. Sistem Periodik Kimia

Unsur dalam kimia pada masa modern ini berjumlah 118 unsur yang membentuk seluruh alam semesta. 50 unsur diantaranya adalah unsur utama. Berkat usaha dari berbagai ilmuwan dalam penemuan dan penelitian semua unsur sehingga umat manusia bisa merasakan manfaat ilmu pengetahuan kimia. Kimia adalah anugerah yang bermanfaat dalam kehidupan, mulai dari pemberi warna bau yang dipakai, hingga wujud dari komputer (Nahar & Sarker 2019). Namun dengan begitu banyaknya unsur yang ada. Ilmuwan mempunyai masalah baru dalam menyusun variasi unsur agar dapat lebih mudah untuk dipahami. Ilmuwan mulai mencari apa kesamaan yang dimiliki tiap unsur dan pola yang terdapat pada komponen unsur. Berbagai cara telah dilakukan dan dikembangkan untuk menutupi kelemahan cara penyusunan unsur. Susunan ini disebut sebagai sistem periodik. Sistem periodik kimia menyusun unsur berdasarkan kemiripan sifat dengan unsur lainnya. Unsur disusun berdasarkan kenaikan nomor atom. Pada proses kenaikan atom, sifat dari unsur cenderung memiliki pengulangan dari unsur sebelumnya dan membentuk pengulangan secara berkala (Sisler 1967).



Gambar II.1 Visualisasi sistem periodik
Sumber: Dokumen Pribadi (2024)

Sebuah unsur memiliki kecenderungan untuk terbakar jika terkena air daun udara, unsur lain dengan satu tingkatan atom lebih tinggi dari unsur sebelumnya akan memiliki sifat berbeda. Hal ini akan terus terjadi hingga pada satu titik. Sifat sebuah unsur akan kembali menjadi sifat unsur pertama. Fenomena ini disebut sebagai sistem periodik. Unsur dengan komponen sederhana, susunan dari keseluruhannya, serta komponen unsur setelahnya merupakan fungsi periodik dari sebuah unsur (Guillermo 2019). Sifat dalam sistem periodik berupa titik leleh, kemampuan mengalirkan listrik, dan reaksi kimia sebuah unsur (Seifert 2024). Tabel periodik tersusun mengikuti hukum ini untuk menonjolkan pengulangan yang terjadi dalam penyusunan semua unsur. Susunan tersebut juga merasionalkan sifat unsur agar lebih mudah dipahami. Sistem periodik mengungkapkan bahwa sifat tingkatan unsur mempunyai pola yang bisa ditebak. Oleh karena itu, ilmuwan dalam sejarah perkembangan kimia membuat cara untuk memprediksi unsur baru menggunakan tabel periodik. Prediksi ini bukan hanya mengungkapkan unsur baru. Namun juga komponen dasarnya (Scerri 2019). Seiring dengan penemuan unsur-unsur baru. Sistem tabel periodik memiliki perkembangan sebagai usaha menyesuaikan unsur baru untuk masuk ke dalam sistem, dan juga menutupi kekurangan pada sistem periodik sebelumnya. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai sistem periodik yang diciptakan selama perkembangan ilmu pengetahuan kimia modern hingga sekarang:

A. Hukum Triade

Hukum Triade diciptakan oleh Ilmuwan yang berasal dari Jerman bernama Johann Wolfgang Dobereiner. Pada tahun 1817, Dobereiner membuat sistem periodik triade. Sistem ini memulai pengungkapan sifat periodik dalam kumpulan unsur (Thomas 2021).

Tabel II.1 Tabel Periodik Triade
Sumber: <https://www.kompasiana.com> (2022)

Triade 1	Triade 2	Triade 3	Triade 4	Triade 5
Li	Ca	S	Cl	Mn
Na	Sr	Se	Br	Cr
K	Ba	Te	I	Fe

Sistem periodik triade mengategorikan tiga unsur dengan sifat yang serupa. Dalam sebuah triade, masa atom pada unsur kedua akan berjumlah rata-rata dari massa atom pertama dan massa atom ketiga. Penciptaan sistem periodik ini menjadi langkah pertama dunia ilmu pengetahuan kimia dalam menyusun berbagai jenis atom. Hukum triade menjadi dasar dari sistem periodik di masa setelah dobereiner. Semakin berkembangnya ilmu kimia, hukum triade kurang bisa menyusun unsur yang baru ditemukan. Banyak dari unsur baru ini memiliki sifat yang serupa dengan triade tertentu. Hukum triade juga hanya memakai perhitungan sederhana dan belum memiliki penjelasan pasti pada masanya (Thomas 2021). Sehingga diperlukan sistem periodik baru dimana unsur baru bisa dimasukan ke dalam sebuah kelompok.

B. Hukum Mendeleev

Dimitri Ivanovich Mendeleev adalah seorang ilmuwan berasal dari rusia Yang mempunyai pengaruh dalam perkembangan ilmu pengetahuan kimia. Mendeleev membuat sebuah sistem periodik pada tahun 1869 dengan menyusun semua 63 unsur pada saat itu dalam sebuah tabel. Mendeleev sendiri sering dijuluki sebagai ayah dari tabel periodik modern (Ray 2024).

Mendeleev's Periodic Table of 1871¹

	I H RO	II RO	III RO RO ₂	IV RH RO ₂	V RH RO ₂	VI RH RO ₂	VII RH RO ₂	VIII RO ₂
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	? 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe, Co, Ni, Cu 56, 59, 59, 63
5	Cs 63	Zn 65	? 68	? 72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	? Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	? 100	Ru, Rh, Pd, Ag 104, 104, 106, 108
7	Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 118	Sb 122	Te 125	I 127	
8	Cs 133	Ba 137	? Dy 138	? Co 140	? 144	? 148	? 152	? 156
9	? 137	? 141	? 145	? 149	? 153	? 157	? 161	? 165
10	? 199	? 203	? La 178	? 182	Ta 182	W 184	? 188	Os, Ir, Pt, Au 195, 197, 198, 199
11	Au 199	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	? 212	? 216	
12	? 203	? 207	? 211	? 215	? 219	? 223	? 227	

Gambar II.2 Tabel Periodik Mendeleev

Sumber: <https://www.snexplores.org/article/scientists-say-periodic-table> (2020)

Sistem periodik ini mengurutkan semua unsur yang ada berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya. Sifat unsur akan berulang secara periodik apabila unsur-unsur disusun berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya. Dalam penyusunannya, terdapat ruang kosong yang diberikan tanda tanya (Sharma 2024).

Mendeleev berpendapat bahwa ruang kosong tersebut terdapat sebuah unsur yang mempunyai massa atom tertentu sesuai dengan urutannya dan suatu saat akan ditemukan. Dua contoh paling mencolok dari unsur tersebut dinamakan eka-aluminium dan eka-silikon. Kedua unsur tersebut dinamakan demikian karena memiliki sifat fisik yang mendekati unsur aluminium dan silikon. Mendeleev dengan berani memprediksi dua unsur yang pada saat itu belum ditemukan. Beberapa tahun ke depan, kedua unsur tersebut berhasil ditemukan dan diberikan nama Galium, dan Germanium. Hal ini membuat penemuan sistem periodik mendeleev menjadi sumber dari awal sistem tabel periodik yang dipakai pada masa sekarang. Karena memiliki kehebatan yaitu mampu memprediksi unsur lainnya yang belum ada atau ditemukan sebelumnya. Walau tabel periodik mendeleev telah membantu memprediksi unsur baru, Sistem ini tetap memiliki kelemahan dan masih perlu untuk dikembangkan lagi. Kelemahan tersebut diantaranya adalah kenaikan massa atom relatif tidak bertambah secara teratur. (Sharma 2024). Hal ini menyulitkan ilmuwan dalam memprediksi jumlah pasti yang bisa ditemukan diantara dua jenis unsur.

C. Hukum Moseley

Pada tahun 1913 Moseley melakukan sebuah eksperimen menggunakan *X-ray* untuk meneliti setiap unsur berdasarkan gelombang cahaya yang dibuat oleh unsur saat terkena sinar *X-ray*.



Gambar II.3 Eksperimen Henry Moseley

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=UTp9jAQpf7c> (2015)

Sistem periodik yang dikembangkan oleh Moseley memiliki dasar yang serupa dari Sistem periodik Mendeleev, namun pengurutan bukan lagi dari massa atom melainkan proton. Penemuan Moseley sekarang telah menjadi sumber tabel periodik di masa modern ini. Dan mampu memuat 118 unsur berbeda ke dalam satu tabel.

Periodic Table of the Elements

The periodic table is organized into groups and periods. Elements are color-coded by their chemical properties:

- Metals: Elements on the left side of the table (Groups 1-10).**
- Nonmetals:** Elements on the right side of the table (Groups 11-18).
- Metalloids:** Elements along the diagonal line separating metals and nonmetals (Groups 11-16).
- Alkali Metals:** Group 1 (purple).
- Alkaline Earth Metals:** Group 2 (blue).
- Transition Metals:** Groups 3-10 (various shades of blue and purple).
- Post-Transition Metals:** Groups 11-16 (various shades of green and yellow).
- Nonmetals:** Groups 17-18 (various shades of orange and red).
- Halogens:** Group 17 (red).
- Noble Gases:** Group 18 (orange).

Each element cell contains the following information:

- Atomic Number:** The number of protons in the nucleus.
- Symbol:** The chemical symbol for the element.
- Name:** The full name of the element.
- Atomic Weight:** The average mass of the element's atoms.
- Electron Configuration:** The arrangement of electrons in the atom.
- Block:** The s, p, d, or f block the element belongs to.
- Category:** The element's classification (e.g., metal, nonmetal, metalloid).
- Properties:** Key physical and chemical properties.

The periodic table is a fundamental tool in chemistry, used to predict the behavior of elements and understand the periodic trends in their properties.

Sumber: <https://www.snexplores.org/article/scientists-say-periodic-table> (2019)

II.2.1. Golongan Unsur

Unsur adalah suatu objek yang dipelajari pada ilmu pengetahuan kimia. Materi dari sebuah unsur bergantung dari sifat yang dimiliki oleh sebuah elemen. Sebagian besar elemen adalah logam dan sebagian kecil berupa gas atau bahkan cairan. Oleh karena itu elemen dibagi menjadi beberapa golongan.

A. Logam Alkali (Golongan 1A)

Permukaan dari materi dalam golongan ini akan cenderung mengkilap. Dan elemen ini jika ditekan akan mudah untuk berubah bentuk. Alkali adalah logam lunak yang bisa memantulkan cahaya dengan mudah atau mengkilap. Alkali juga mempunyai sifat konduktivitas yang baik sehingga cocok dipakai sebagai alat penghantar listrik. Alkali memiliki titik didih yang rendah sehingga mudah untuk dicairkan. Berikut adalah komponen dasar dan penjelasan singkat mengenai unsur dalam golongan logam alkali:

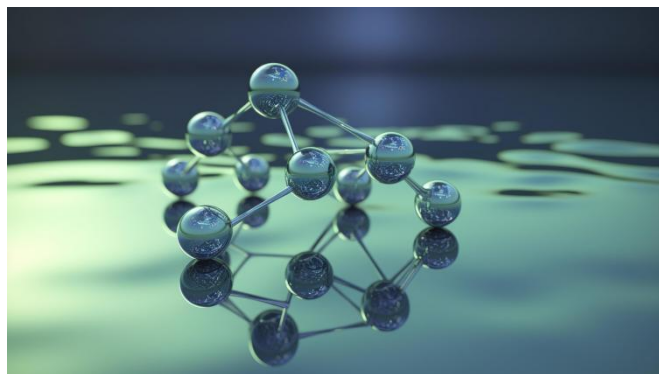
Tabel II.2 Tabel Logam alkali
Sumber: Ptables.com (2024)

No	Golongan Logam Alkali (IA)						
	Nama Unsur	No Atom	Proton	Neutron	Massa	elektron	Valensi elektron
1	Hidrogen (H)	1	1	0	1	1	1s ¹
2	Litium (Li)	3	3	4	7	3	[NE]2s ¹
3	Natrium (Na)	11	11	12	21	11	[Ne]3s ¹
4	Kalium (K)	19	19	20	39	10	[AR]4s ¹
5	Rubidium (Rb)	37	37	48	85	37	[Kr]5s ¹
6	Sesium (Cs)	55	55	78	133	55	[Rn]7s ¹

7	Fransium (Fr)	87	87	136	223	87	[Rn]7s1
---	------------------	----	----	-----	-----	----	---------

1. Hidrogen (H)

Hidrogen merupakan unsur paling dasar dan unsur paling tersedia di alam semesta. Sebuah hidrogen paling sering ditemui pada air. yang kemudian di pisahkan menggunakan energi listrik disebut elektrolisis. Jika dalam bentuk murni, hidrogen merupakan unsur berbentuk gas yang tidak berbau dan berwarna. Hidrogen sebetulnya terlihat lebih cocok pada golongan gas mulia, namun memiliki valensi elektron dan sifat mudah terbakar serupa dengan alkali. terkadang hidrogen adalah sebuah golongan sendiri dan dipisahkan dengan golongan lainnya. Namun Pemasukan hidrogen dalam golongan alkali agar untuk memudahkan penggolongan unsur karena hidrogen merupakan unsur dengan nomor atom paling kecil, Komponen dasar hidrogen terlampir pada tabel II.2, no. 1.



Gambar II.5 Ilustrasi Hidrogen
Sumber: Vecteezy.com (2024)

2. Litium (Li)

Sifat Fisik berupa logam padat berwarna coklat kehitaman. Salah satu kegunaan litium adalah menjadi bahan pembuatan baterai sebagai energi untuk remot tv hingga Energi baterai untuk *Smartphone*, komponen dasar litium terlampir pada tabel II.2, no. 2.



Gambar II.6 Materi Litium
Sumber: Wikipedia.com (2024)

3. Natrium (Na)

Salah satu penggunaan paling sering ditemui adalah makanan terdapat pada garam. Sebagai bumbu penyedap dan keperluan penting dalam dapur, keperluan lainnya seperti penggunaan pada ester, atau aromatik berbau seperti buah. Komponen dasar unsur natrium terlampir pada tabel II.2, no. 3.



Gambar II.7 Materi Natrium
Sumber: Wikipedia.com (2024)

4. Kalium (K)

Kalium merupakan logam berwarna perak keputihan dan cenderung dapat memantulkan cahaya dalam bentuk kilapan. Walaupun unsur ini berbentuk logam dalam jumlah banyak. Pada jumlah kecil, kalium terdapat dalam makanan seperti buah pisang yang bagus kesehatan badan. Selain itu kalium dipakai dalam pembuatan sabun untuk membersihkan badan. Komponen dasar unsur kalium terlampir pada tabel II.2, no. 4.



Gambar II.8 Materi Kalium
Sumber: Wikipedia.com (2024)

5. Rubidium (Rb)

Rubidium mempunyai permukaan mengkilap dan berwarna perak kecoklatan. Kegunaan rubidium dalam kehidupan sehari-hari terdapat dalam tabung vakum untuk pembersih lantai. Rubidium juga dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan barang elektronik. Komponen dasar unsur rubidium terlampir pada tabel II.2, no. 5.



Gambar II.9 Materi Rubidium
Sumber: chemistrylearner.com (2024)

6. Sesium (Cs)

Sesium sering digunakan pada alat elektronik salah satu kegunaan yang dipakai dalam pembuatan satelit *GPS* yang membantu untuk mencari lokasi pengguna pada saat itu. Kegunaan lainnya yaitu membantu pembuatan lensa kaca mata dan lampu inframerah. Komponen dasar unsur sesium terlampir pada tabel II.2, no. 5.



Gambar II.10 Materi Sesium
Sumber: chemistrylearner.com (2024)

7. Fransium (Fr)

Fransium sangat berguna untuk dipakai sebagai bahan penelitian terutama pada bidang teknologi, kimia, dan penelitian fisi nuklir. Kegunaan fransium masih belum bisa dipakai untuk kegunaan publik. Komponen dasar unsur fransium terlampir pada tabel II.2, no. 6.



Gambar II.11 Materi Fransium
Sumber: wonderlist.com (2024)

B. Logam alkali tanah (Golongan IIA)

Logam alkali tanah adalah golongan kedua setelah alkali tanah. Alkali tanah mempunyai reaksi sama namun tidak sekuat dengan alkali. Permukaan alkali tanah mengkilap dan menjadi penghantar listrik dan penghantar panas yang baik.

Namun tingkat didih logam alkali tanah lebih tinggi dan membutuhkan sedikit lebih usaha untuk mencapai tingkat didihnya. Alkali tanah biasanya ditemukan pada daerah laut dan mineral bebatuan. Berikut tabel dan informasi mengenai Alkali tanah:

Tabel II.3 Tabel Logam alkali tanah
Sumber: Ptables,com (2024)

No	Golongan logam alkali tanah (IA)						
	Nama Unsur	No Atom	Proton	Neutron	Massa	elektron	Valensi elektron
1	Berilium (Be)	4	4	5	9	4	[He]2s ¹
2	Magnesium(Mg)	12	12	12	24	12	[NE]3s ¹
3	Kalsium (Ca)	20	20	20	40	20	[Ar]4s ²
4	Stronsium (Sr)	38	38	49	87	38	[Kr]]5s ²
5	Barium (Ba)	56	56	81	137	56	[Xe]6s ¹
6	Radium (Ra)	88	88	138	226	88	[Rn]7s ¹

1. Berilium (Be)

Berrilium memiliki kegunaan pada bahan besi dan menjadi penguat alat tembaga dalam proses produksinya. Berrilium juga dapat dipakai pada `penggunaan *X-ray*. Komponen dasar Berilium terlampir pada tabel II. 3, no 1.



Gambar II.12 Materi Berilium
Sumber: haloedukasi.com (2024)

2. Magnesium (Mg)

Dalam kegunaannya, magnesium dipakai komponen yang terdapat dalam pesawat terbang, mobil. Hingga pembuatan *laptop*. Magnesium juga bisa menjadi salah satu komponen yang bisa menyehatkan tubuh. Komponen dasar magnesium terlampir pada tabel II.3, no. 2.



Gambar II.13 Materi Magnesium
Sumber: haloedukasi.com (2024)

3. Kalsium (Ca)

Kalsium telah dipercaya untuk menguatkan tulang dan sangat berguna pada anak dalam masa pertumbuhan. Kalsium juga terdapat dalam kapur. Salah satu bentuk alat tulis yang dipakai diatas papan tulis. Komponen dasar kalsium terlampir pada tabel II 3, no. 3.



Gambar II.14 Materi Kalsium
Sumber: sainsmania.com (2024)

4. Stronsium (Sr)

Kegunaan Stronsium terdapat pada televisi model lampau, lebih tepatnya adalah kaca televisi tabung. Kegunaan lain ada pada kembang api di mana stronsium memberikan warna merah mencolok. Kegunaan pada kesehatan gigi juga dipakai sebagai salah satu bahan pasta gigi. Komponen dasar unsur stronsium terlampir pada tabel II 3, no. 4.



Gambar II.15 Materi Stronsium
Sumber: wikipedia.com (2024)

5. Barium (Ba)

Salah satu kegunaan barium terdapat pada cat berwarna putih sebagai pewarna pada ruangan. Barium juga bisa dipakai sebagai salah satu bahas dasar yang pembuatan televisi tabung. Komponen dasar unsur barium terlampir pada tabel II 3, no, 5.



Gambar II.16 Materi Barium
Sumber: wikipedia.com (2024)

6. Radium (Ra)

Kegunaan radium bisa dijadikan sebagai hiasan dalam bentuk cat yang dapat menyala. Radium kemudian dipakai sebagai pengobatan dalam penyakit kanker. Komponen dasar unsur radium terlampira pada tabel II.3, no. 6.



Gambar II.17 Materi Radium
Sumber: spark.adobe.com (2024)

C. Boron (Golongan IIIA)

Golongan boron berada pada bagian kanan tabel periodik setelah golongan transisi, golongan ini terdiri dari Boron (B), Aluminium (Al), Galium (GA), Indium (IN), Talium (TA), dan juga Nihonium (NH). Semua unsur pada golongan ini memiliki bentuk logam, kecuali Boron, yang berbentuk metaloid. Berikut adalah tabel dan informasi unsur golongan ini:

Tabel II.4 Tabel Boron
Sumber: Ptables,com (2024)

No	Boron (IIIA)						
	Nama Unsur	No Atom	Proton	Neutron	Massa	elektron	Valensi elektron
1	Boron (B)	5	5	6	11	5	[He]2s ² 2p ¹

2	Aluminium (Al)	13	13	14	27	12	$[\text{Ne}]3s^23p^1$
3	Galium (Ga)	31	31	39	70	31	$[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^1$
4	Indium (In)	49	49	66	115	49	$[\text{Kr}]5s^24d^{10}5p^1$
5	Talium (Tl)	81	81	123	204	81	$[\text{Xe}]6s^24f^{14}5d^{10}6p^2$
6	Nihonium (Nh)	113	113	173	286	113	$[\text{Rn}]7s^25f^{14}6d^107p^1$

1. Boron (B)

Boron memiliki bentuk Metaloid, yaitu sebuah materi yang memiliki sifat serupa dengan logam dan non logam, bentuk boron berupa logam mengkilap berwarna perak dan memiliki kepadatan hampir sama dengan berlian, dalam bentuk lain, boron adalah serbuk kecil berwarna coklat dan menghasilkan api warna hijau jika dibakar, Penggunaan Boron dapat ditemukan pada kaca borosilikat yang memiliki ketahanan pada suhu tinggi, sehingga gelas cocok untuk dipakai sebagai dan piring. Boron juga menjadi salah satu bahan dalam detergen seperti borax berdasarkan campuran Boron, Sodium, dan Oksigen. Komponen dasar unsur boron terlampir pada tabel II.4, no. 1.



Gambar II.18 Materi Boron
Sumber: wikipedia.com (2024)

2. Aluminium (Al)

Bentuk Aluminium adalah logam yang memiliki warna perak keputihan. aluminium bersifat sangat ringan, tidak beracun bagi manusia dan sangat mudah ditemukan. Menurut *Britannica.com*. Sebuah aluminium sebenarnya tidak ditemukan dalam bentuk logam, melainkan bentuk Tanah liat. Aluminium Sering digunakan dalam banyak kemasan kaleng, aluminium juga digunakan dalam bentuk kertas aluminium foil untuk membungkus makanan yang akan dipanggang. Penggunaan lainnya juga dapat peralatan dapur seperti sendok makan. Aluminium juga digunakan sebagai bahan dalam pembuatan sebuah pesawat terbang. Komponen dasar unsur Aluminium terlampir pada tabel II.4, no. 2.



Gambar II.19 Materi Aluminium
Sumber: wikipedia.com (2024)

3. Galium (GA)

Galium adalah sebuah logam yang memiliki titik didih sekitar 29 Celsius dan dapat meleleh pada tangan manusia yang memiliki suhu sekitar 36 celsius. Penggunaan Galium sering dijadikan sebagai pengganti silikon dalam alat elektronik, lebih tepatnya sebagai alat semi konduktor dan lampu LED. Galium juga digunakan sebagai bahan pada termometer layaknya merkuri. Komponen dasar unsur galium terlampir pada tabel II.4, no. 3.



Gambar II. 20 Materi Galium
Sumber: wikipedia.com (2024)

4. Indium (IN)

Indium merupakan logam dengan kepadatan yang cukup lunak dibanding dengan logam lainnya. Alasan mengapa elemen ini dinamakan indium berasal dari bahasa latin *Indicum* yang memiliki arti Violet atau indigo. Warna indigo dapat keluar dari indium saat unsur logam ini diberikan energi listrik menciptakan cahaya berwarna indigo. Komponen dasar unsur Indium terlampir pada tabel II.4, no. 4.



Gambar II.21 Materi Indium
Sumber: livescience.com (2024)

5. Talium (Tl)

Talium merupakan sebuah logam berwarna perak keputihan dan dapat berubah warna saat terkena udara. Talium termasuk logam yang cukup lembut dan mudah untuk dibentuk. Logam ini sangat beracun bagi manusia dan bisa merusak organ di dalam tubuh jika menyentuh kulit, terhirup, atau tertelan. Sekarang ini tallium

digunakan sebagai bahan pembuatan alat elektronik. Namun pada masa lalu, tallium dijadikan racun tikus dan hama dalam rumah. Namun penggunaan tersebut dihentikan setelah kesadaran akan bahaya talium meningkat. Komponen dasar unsur talium terlampir pada tabel II.4, no. 5.



Gambar II.22 Materi Talium
Sumber: Wikipedia.com (2024)

6. Nihonium (NH)

Nihonium adalah sebuah unsur kimia dengan bobot atom yang berat. Unsur ini adalah unsur yang berasal dari jepang ditemukan oleh kelompok ilmuwan dalam lab *RIKEN's Nishina Center* dipimpin oleh Kosuke Morita. Lalu kelompok tersebut mempunyai hak untuk menamai unsur tersebut. Pada tahun 2016, IUPAC secara resmi menamakan unsur penemuan ini Nihonium, menggunakan nama negara jepang (Nipon) untuk mengabadikan pencapaian jepang dalam ilmu pengetahuan kimia. Nihonium memiliki masa hidup yang sangat singkat dan sangat mudah untuk mengurai. Sehingga hingga sekarang Unsur ini masih membutuhkan waktu untuk diteliti. Komponen dasar unsur nihonium terlampir pada tabel II.4, no. 6.



Gambar II.23 Kosuke Morita
Sumber: mirror.co.uk (2024)

Nihonium adalah sebuah unsur kimia dengan bobot atom yang berat. Unsur ini adalah unsur yang berasal dari Jepang ditemukan oleh kelompok ilmuwan dalam lab *RIKEN's Nishina Center* dipimpin oleh Kosuke Morita. Lalu kelompok tersebut mempunyai hak untuk menamai unsur tersebut. Pada tahun 2016, IUPAC secara resmi menamakan unsur penemuan ini Nihonium, menggunakan nama negara Jepang (Nippon) untuk mengabadikan pencapaian Jepang dalam ilmu pengetahuan kimia. Nihonium memiliki masa hidup yang sangat singkat dan sangat mudah untuk mengurai. Sehingga hingga sekarang unsur ini masih membutuhkan waktu untuk diteliti. Komponen dasar unsur nihonium terlampir pada tabel II.3, no. 6.

D. Karbon (IVA)

Golongan Karbon adalah golongan ke 4 dari golongan utama tabel periodik kimia. Golongan ini meliputi unsur Karbon (C), Silikon (Si), Germanium (Ge), Timah (Sn), Timbal (Pb), Flerovium (Fl). Berikut adalah tabel dan informasi unsur golongan ini :

Tabel II.5 Tabel Karbon
Sumber: Ptables.com (2024)

No	Golongan Karbon (IVA)						
	Nama Unsur	No Atom	Proton	Neutron	Massa	elektron	Valensi elektron
1	Karbon (C)	6	6	6	12	6	[He]2s ² 2p ²
2	Silikon (Si)	14	14	14	28	14	[Ne]3s ² 3p ²
3	Germanium (Ge)	32	32	40	72	32	[Ar]4s ² 3d ¹⁰ 4p ²
4	Timah (Sn)	50	50	68	118	50	[Kr]5s ² 4d ¹⁰ 5p ²
5	Timbal (Pb)	82	82	125	207	82	[Xe]6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ³
6	Flerovium (Fl)	114	114	175	289	114	[Rn]7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ²

1. Karbon (C)

Karbon adalah salah satu unsur paling sering ditemukan dalam alam dan memiliki banyak kegunaan. Umumnya karbon memiliki bentuk arang yang digunakan sebagai bahan bakar. Atau arang yang didapat dari pohon terbakar. Karbon juga menjadi unsur yang membentuk berlian. Karbon dalam bentuk tersebut memiliki kepadatan yang lebih besar dari bentuk arang hitam. Karbon umumnya digunakan sebagai bahan bakar kendaraan seperti gas, minuman dan cairan alkohol. Efek samping yang buruk dari penggunaan karbon adalah penguraian kimia yang melepaskan komponen karbon dioksida ke udara yang dapat menyebabkan pemanasan global. Komponen dasar unsur karbon terlampir pada tabel II.5, no. 1.



Gambar II.24 Materi Karbon
Sumber: solojemplos.com (2024)

2. Silikon (Si)

Silikon merupakan elemen berbentuk metaloid. Pada silikon murni, unsur ini akan terlihat mengkilap seperti logam. Silikon merupakan unsur paling sering ditemukan di alam dan dapat ditemukan dalam bebatuan, kristal tanah, hingga pasir. Kegunaan silikon paling umum adalah alat cetak makanan seperti cetak kue, biskuit, dan agar-agar. Karena sifatnya yang tahan panas dan tidak beracun bagi manusia. Atau penggunaan karet silikon untuk membentuk barang lain selain makanan. Komponen dasar unsur Silikon terlampir pada tabel II.5, no. 2.



Gambar II.25 Materi Silikon Murni
Sumber: Wikipedia.com (2024)

3. Germanium (Ge)

Germanium merupakan sebuah metaloid yang memiliki warna abu-abu kekuningan. Nama elemen ini berdasarkan nama negara jerman, tempat asal penemu elemen ini bernama Winkler. Germanium termasuk elemen langka yang ditemukan dari bebatuan Germanit, *Argyrodite*, dan bebatuan *zinc*. Kegunaan Germanium umumnya menjadi alat elektronik. Seperti sinar inframerah yang digunakan untuk mendeteksi suhu pada permukaan atau makhluk hidup. Komponen dasar unsur germanium terlampir pada tabel II.5, no. 3.



Gambar II.26 Materi Germanium
Sumber: images-of-elements.com (2024)

4. Timah (Sn)

Timah Merupakan sebuah logam yang telah dipakai oleh manusia sejak awal peradaban manusia, biasanya digunakan sebagai penguat perunggu, seperti peralatan senjata, dan alat lainnya. Sekarang ini Timah dipakai penguat dalam produk kaleng sarden. Karena sifat timah yang mampu melindungi kaleng tersebut. Penggunaan timah pada kaleng semacam itu dilakukan secara massal. Komponen dasar unsur timah pada tabel II.5, no. 4.



Gambar II.27 Materi Timah
Sumber: images-of-elements.com(2024)

5. Timbal (Pb)

Timbal merupakan unsur berbentuk logam berwarna abu abu gelap yang memiliki tekstur lembut dan mudah untuk diubah bentuknya. Timbal cukup berbahaya untuk manusia jika terpapar kulit dalam jangka waktu lama. Penggunaan timbal telah ada sejak zaman dahulu. Pada abad ke 18, penggunaan timbal cukup besar dalam alat kosmetik kecantikan, dimana bubuk mengandung timbal karena memiliki warna putihnya yang terang, digunakan hampir setiap hari. Penggunaan ini akhirnya dihentikan karena membahayakan penggunaannya. Sekarang. Penggunaan Timbal digunakan untuk kepentingan las besi. Dan pelindung radiasi dalam bidang medis. Komponen dasar unsur timbal terlampir pada tabel II.5, no. 5.



Gambar II.28 Materi Timbal
Sumber: midlandlead.co.uk (2024)

6. Flerovium (Fl)

Flerovium merupakan unsur yang ditemukan pada tahu 1998 oleh kelompok ilmuwan yang dipimpin oleh Yuri Oganessian dalam institusi penelitian nuklir di dubna, russia. Nama Flerovium sendiri diambil dari nama ilmuwan russia *georgy Flerov* yang mempunyai kontribusi besar dalam perkembangan pengetahuan fisika dan kimia. Komponen dasar unsur flerovium terlampir pada tabel II.5, no. 6.



Gambar II.29 Georgy Flerov
Sumber: images-of-elements.com (2024)

E. Nitrogen (VA)

Golongan nitrogen adalah golongan ke 15. Golongan ini berada di sebelah kanan tabel periodik kimia dan merupakan salah satu batasan akhir golongan transisi. Golongan ini meliputi unsur Nitrogen (N), Fosfor (P), Arsenik (As). Antimonium (Sb), Bismut (Bi), dan Moskovium (Mc). Berikut adalah tabel dan informasi unsur golongan ini :

Tabel II.6 Tabel Nitrogen
Sumber: Ptables,com (2024)

No	Golongan Nitrogen (VA)						
	Nama Unsur	No Atom	Proton	Neutron	Massa	elektron	Valensi elektron
1	Nitrogen (N)	7	7	7	14	7	[He]2s ² 2p ³
2	Fosfor (P)	15	15	16	31	15	[Ne]3s ² 3p ³
3	Arsenik (As)	33	33	42	75	33	[Ar]4s ² 3d ¹⁰ 4p ³
4	Antimoni um (Sa)	51	51	70	121	51	[Kr]5s ² 4d ¹⁰ 5p ³
5	Bismut (Bi)	83	83	126	209	83	[Xe]6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ³
6	Moskovi um (Mc)	115	115	174	289	115	[Rn]7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ³

1. Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan unsur kimia yang sangat banyak didapatkan dari atmosfer udara pada bumi, pada situs SCIED. Nitrogen mengisi 78% udara dalam bumi bersamaan dengan oksigen. Nitrogen murni memiliki suhu sangat rendah. Nitrogen digunakan sebagai pendingin dalam bentuk cairan. Seperti mendinginkan makanan dan menyimpannya dalam suhu yang rendah. Komponen dasar unsur nitrogen terlampir pada tabel II.6, no. 1.



Gambar II.30 Nitrogen dalam bentuk cair
Sumber: worldofchemical.com(2024)

2. Fosfor (P)

Fosfor memiliki bentuk yang dibedakan dalam warna, yaitu fosfor putih, fosfor merah dan fosfor hitam. Fosfor putih memiliki reaksi yang sangat besar terhadap udara dan akan langsung berubah menjadi api saat terpapar olehnya. Fosfor merah tidak memiliki reaksi sebesar fosfor putih namun masih bisa berubah menjadi api jika diberikan energi gesekan. Dan Fosfor hitam berbentuk serupa dengan bongkahan karbon yang dipakai sebagai bahan pembuatan bahan elektronik. Fosfor merah mempunyai kegunaan paling mencolok pada korek api yang memiliki ujung merah dan akan menyala jika digesekan pada bagian samping bungkus korek api. Komponen dasar unsur fosfor terlampir pada tabel II.6, no. 2.



Gambar II.31 Fosfor Putih
Sumber: Wikipedia.com (2024)



Gambar II.32 Fosfor Merah
Sumber: Wikipedia.com (2024)



Gambar II.33 Fosfor Hitam
Sumber: Wikipedia.com (2024)

3. Arsenik (As)

Arsenik adalah metaloid yang memiliki warna hitam pekat dengan sedikit warna keemasan. Arsenik sendiri sangat beracun untuk manusia dan makhluk hidup lainnya. Arsenik sempat dipakai sebagai racun tikus. Namun penggunaannya dibatasi. Komponen dasar unsur arsenik terlampir pada tabel II.6, no. 3.



Gambar II.34 Materi Arsenik
Sumber: Thoughtco.com (2024)

4. Antimonium (Sb)

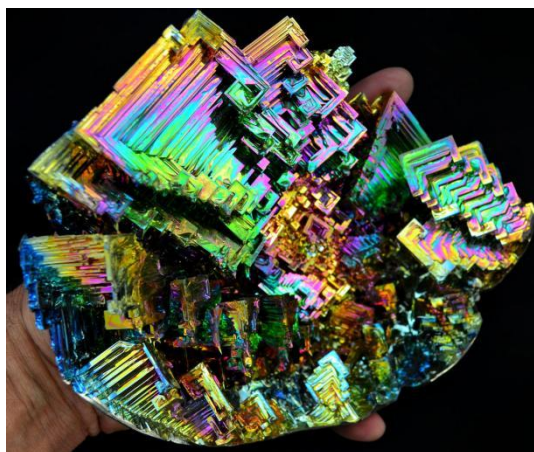
Antimonium adalah unsur berbentuk metaloid yang memiliki warna putih mengkilap dan memiliki daya hantar listrik yang rendah. Unsur cukup berbahaya bila tubuh terpapar dalam jumlah yang besar. Antimonium memiliki kegunaan dalam dalam perangkat elektronik sebagai semi konduktor. Komponen dasar unsur antimonium terlampir pada tabel II.6, no. 4.



Gambar II.35 Materi Antimonium
Sumber: Thoughtco.com (2024)

5. Bismut (Bi)

Bismut adalah unsur kimia logam berwarna perak, jika unsur ini dimurnikan, bismut akan mempunyai kemampuan untuk memantulkan cahaya pelangi yang indah. Bismut adalah elemen terbesar yang tidak bersifat radioaktif yang cukup untuk membahayakan manusia. Penggunaan bismut kurang lebih menjadi bahan penguat besi, namun penggunaan lain ditemukan pada produk obat maag *Pepto-Bismol* Sebagai salah satu bahan yang digunakan. Komponen dasar unsur bismut terlampir pada tabel II.6, no. 5.



Gambar II.36 Materi Bismut
Sumber: atemnusmineral.com (2024)

6. Moskovium (Mc)

Moskovium adalah unsur yang ditemukan pada tahun 2003 oleh sebuah kelompok ilmuwan dalam *Joint Institute For Nuclear Research* (JINR) di dubna, rusia. Institusi yang sama dalam penemuan unsur Flerovium. Nama moskovium diambil dari kota Moskow, ibukota negara rusia dan juga tempat dimana institusi tersebut berada. kegunaan dari unsur ini masih dalam penelitian dan masih belum banyak yang diketahui. Komponen dasar unsur bismut terlampir pada tabel II.6, no. 6.

F. Kalkogen (VIA)

Kalkogen adalah golongan unsur kimia yang berada disebelah kanan sebelum golongan halogen. Golongan unsur ini terdiri dari Oksigen (O), Belerang (S), Selenium (Se). Telurium (Te), Polonium (Po), dan Livermorium (Lv). Beberapa ellemen di dalam kelompok ini memiliki bau yang cukup kuat. Bau tersebut disebabkan oleh pencampuran hidrogen pada ketiga unsur tersebut. Berikut adalah tabel dan informasi unsur golongan ini :

Tabel II.7 Tabel Kalkogen
Sumber: Ptables.com (2024)

No	Golongan Kalkogen (VIA)						
	Nama Unsur	No Atom	Proton	Neutron	Massa	elektron	Valensi elektron
1	Oksigen (O)	8	8	8	16	8	[He]2s ² 2p ⁴
2	Belerang (S)	16	16	16	32	16	[Ne]3s ² 3p ⁴
3	Selenium (Se)	34	34	45	79	34	[Ar]4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁴
4	Telurium (Te)	52	52	75	127	52	[Kr]5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁴
5	Polonium (Po)	84	84	125	209	84	[Xe]6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁴
6	Livermorium (Lv)	116	116	177	293	116	[Rn]7s ² 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7p ⁴

1. Oksigen (O)

Oksigen merupakan gas tanpa warna dan bau dan warna yang sering ditemukan di alam. Oksigen mengisi 21% udara dalam atmosfer bumi. Mayoritas oksigen diproduksi oleh organisme tanaman melewati proses fotosintesis. Oksigen menjadi unsur yang digunakan sebagian besar makhluk hidup yang tinggal di permukaan tanah untuk bernafas dan bertahan hidup. Oksigen adalah unsur yang dapat dengan mudah dicampur dengan unsur lainnya. Seperti air minum yang mengandung komponen Hidrogen dioksida (H_2O) dan dapat dikonsumsi dengan aman. Oksigen juga digunakan sebagai alat pernafasan untuk menjelajahi lingkungan yang tidak mempunyai unsur ini seperti Dasar lautan dan Luar angkasa. Komponen dasar unsur oksigen terlampir pada tabel II.6, no. 1.



Gambar II.37 penggunaan oksigen dalam kapal luar angkasa
Sumber: wonderfulengineering.com (2024)

2. Belerang (S)

Belerang merupakan unsur yang dapat ditemukan pada daerah pegunungan vulkanik. Sulfur dalam daerah penambangannya dapat menciptakan asap tebal berwarna kuning dan memiliki bau mirip dengan telur busuk. Asap ini sangat berbahaya bila terhirup karena dapat mengganggu sistem pernafasan tubuh. Namun penggunaan sulfur memiliki banyak kegunaan, seperti pembuatan sulfuric acid yang memiliki banyak kegunaan seperti bahan pembuatan baterai, bahan pembersih detergen, dan pertambangan. Komponen dasar unsur belerang terlampir pada tabel II.7, no. 2.



Gambar II.38 Materi Belerang
Sumber: primaberita.com (2024)

3. Selenium (Se)

Selenium merupakan unsur kimia yang memiliki bentuk non logam berwarna hitam pekat. Unsur selenium dalam jumlah kecil memiliki peran penting dalam tubuh makhluk hidup. Dalam makanan, Selenium mempunyai anti-oksidan, anti-inflamasi, dan memiliki manfaat melawan virus dan bakteri (Pecoraro, 2022). Selain kesehatan. Walau tidak sering terjadi, beberapa campuran selenium dapat menciptakan bau menyengat yang menyerupai bau bawang. Selenium dalam jumlah lebih besar dapat dipakai sebagai bahan pembuatan kaca berwarna merah. Komponen dasar unsur selenium terlampir pada tabel II.7, no. 3.



Gambar II.39 Materi Selenium
Sumber: primaberita.com (2024)

4. Telurium (Te)

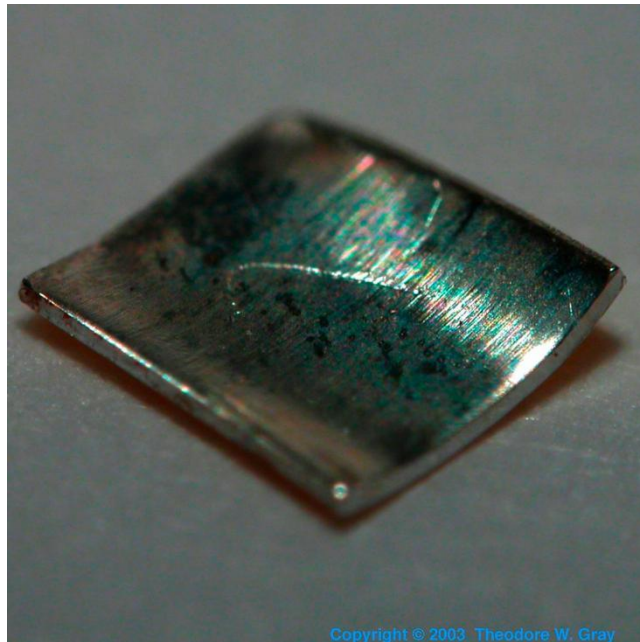
Telurium merupakan unsur berbentuk metaloid yang memiliki warna perak mengkilap. Metaloid ini sangat rapuh dan mudah hancur menjadi serbuk kecil. Telurium adalah unsur yang cukup langka untuk didapatkan telurium memiliki sifat yang mirip dengan sulfur, dan terkadang memiliki bau yang serupa, yaitu seperti bau telur busuk, namun ini jarang ditemukan dan kurang dikenal. Perbedaan dari kedua unsur tersebut adalah bentuk sulfur berupa non logam. Telurium digunakan sebagai bahan pembuatan CD dan DVD. Komponen dasar unsur telurium terlampir pada tabel II.7, no. 4.



Gambar II.40 Materi Telurium
Sumber: primaberita.com (2024)

5. Polonium (Po)

Polonium merupakan unsur kimia berbentuk metaloid yang memiliki sifat radioaktif yang tinggi. Polonium ditemukan oleh ilmuwan kimia bernama Marie Curie. Unsur polonium ditemukan saat Marie meneliti sebuah logam kaya akan uranium yang saat itu dipercaya memiliki sifat radioaktif. Namun saat diteliti, logam tersebut memancarkan radioaktif melebihi uranium pada biasanya. Marie berpendapat bahwa ada unsur lain selain uranium yang juga memancarkan radioaktif di dalam logam tersebut. Unsur tersebut itulah yang menjadi polonium. Nama Polonium berasal dari nama negara polandia, sebuah tempat kelahiran penemu unsur ini. Kegunaan polonium sekarang ini masih terbatas. Di masa lalu, polonium dipakai sebagai baterai nuklir dan salah satu bahan digunakan dalam pembuatan bom atom. Komponen dasar unsur polonium terlampir pada tabel II.7, no. 5.



Gambar II.41 Materi Polonium
Sumber: primaberita.com (2024)

6. Livermorium (Lv)

Livermorium adalah unsur sintetis yang ditemukan dalam *Institute for Nuclear Research* (JINR) dubna, russia. Dan *Lawrence Livermore National Laboratory* (LLNL) di livermore, California, USA. Nama livermorium berasal dari nama kota Livermore, tempat dimana unsur ini ditemukan. Livermorium masih belum bisa kegunaanya dan masih melalui masa penelitian. Komponen dasar unsur livermorium terlampir pada tabel II.7, no. 6.

G. Halogen (Golongan VIIA)

Halogen merupakan kelompok elemen yang mayoritasnya berbentuk gas kecuali bromin, iodin, dan astatin. Elemen pada golongan ini dapat ditemukan dalam mineral dan memiliki bentuk berbeda tergantung suhu ruangan. Berikut adalah tabel dan informasi unsur golongan ini :

Tabel II.8 Tabel Halogen
Sumber: Ptables,com (2024)

No	Golongan Halogen (VIIA)						
	Nama Unsur	No Atom	Proton	Neutron	Massa	elektron	Valensi elektron
1	Fluorin (F)	9	9	10	19	9	[He]2s ² 2p ⁵
2	Klorin (Cl)	17	17	18	35	17	[Ne]3s ² 3p ⁵
3	Bromin (Br)	35	35	45	80	35	[Ar]4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁵
4	Iodin (I)	53	53	74	127	53	[Kr]5s ² 4d ¹⁰ 5p ⁵
5	Astatin (At)	85	85	125	210	85	[Xe]6s ² 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁵
6	Tennesium (Ts)	117	117	177	294	117	[Rn]5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁵

1. Fluorin (F)

Fluorin dipakai sebagai bahan utama dalam pasta gigi. Digunakan untuk menjaga kesehatan mulut dan mencegah gigi berlubang. Komponen dasar unsur Fluorin terlampir pada tabel II.8, no. 1.



Gambar II.42 Materi Fluorin
Sumber: newtondesk.com (2024)

2. Klorin (Cl)

Klorin terkenal sebagai bahan dari pembersih kolam renang yaitu kaporit. Dan sebagai pemutih pada pemutih baju. Komponen dasar unsur klorin terlampir pada tabel II.8, no. 2.



Gambar II.43 Materi Klorin
Sumber: portal-sains.blogspot.com (2024)

3. Bromin (Br)

Bromin merupakan unsur yang mempunyai bentuk cairan, Bromin memiliki warna hitam pekat dengan uap gas berwarna cokelat kehitaman. Unsur ini sangat berbahaya bila terkena kulit manusia. Penggunaan Bromin bisa dipakai sebagai lapisan untuk membuat sebuah bahan tidak mudah terbakar. Bromin juga menjadi alternatif dari klorin sebagai pembersih kolam renang. Komponen dasar unsur bromin terlampir pada tabel II.8, no. 3.



Gambar II.43 Materi Bromin
Sumber: livescience.com (2024)

4. Iodin (I)

Iodin digunakan untuk mencegah dalam bidang pengobatan terutama pada tiroid, Iodin mencegah penyakit gondok, dan menjadi pengobatan kanker tiroid. Komponen dasar unsur iodin terlampir pada tabel II.8, no. 4.



Gambar II.44 Materi Iodin
Sumber: livescience.com(2024)

5. Astatin (At)

Astatin sejauh ini digunakan untuk kebutuhan penelitian dan masih belum mempunyai kegunaan diluar dari itu karena elemen dikenal sangat berbahaya bagi tubuh dan salah satu unsur terlangka. Komponen dasar unsur astatin terlampir pada tabel II.8, no. 5.



Gambar II.45 Materi Astatin
Sumber: livescience.com(2024)

6. Tenesium (Ts)

Tenesium adalah unsur ditemukan di laboratorium JINR russia. Dan Oak Ridge National Laboratory. Nama tenesium diambil dari kota tennessee, amerika serikat. Hingga saat ini, tenesium masih dalam tahap penelitian dan tidak memiliki manfaat untuk masyarakat umum. Komponen dasar unsur tenesium terlampir pada tabel II.8, no. 6.

H. Gas Mulia (Golongan VIIIA)

Gas mulia adalah elemen yang berbentuk gas. Golongan ini memiliki tingkat reaktif yang rendah. Gas mulia sering ditemukan pada udara dalam bentuk atom tunggal. Berikut adalah tabel dan informasi unsur golongan ini :

Tabel II.9 Tabel gas mulia
Sumber: Ptables,com (2024)

No	Golongan gas mulia (VIA)						
	Nama Unsur	No Atom	Proton	Neutron	Massa	elektron	Valensi elektron
1	Helium (He)	2	2	2	4	2	$1s^2$
2	Neon (Ne)	10	10	10	20	10	$[\text{He}]2s^22p^6$
3	Argon (Ar)	18	18	22	40	18	$[\text{Ne}]3s^23p^6$
4	Kripton (Kr)	36	36	47	83	32	$[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^6$
5	Xenon (Xe)	54	54	77	131	54	$[\text{Kr}]4s^24d^{10}5p^6$
6	Radon (Rn)	86	86	136	222	86	$[\text{Xe}]6s^24f^{14}5d^{10}6p^4$

1. Helium (He)

Gas Helium tidak memiliki warna yang dapat membedakan elemen ini dengan gas biasa. Kegunaan helium yang paling mencolok adalah sebagai udara untuk balon. Kegunaan ini juga dipakai oleh bentuk yang lebih besar yaitu balon udara. Komponen dasar unsur helium terlampir pada tabel II.9, no. 1.



Gambar II.46 Penggunaan Helium dalam balon warna
Sumber: insidescience.org (2024)

2. Neon (Ne)

Gas Neon secara utuh tidak memiliki warna dan bau untuk membedakan dengan gas lainnya. Pemakaian neon paling umum sebagai lampu yang dapat memancarkan sinar berwarna yang dipakai sebagai dekorasi. Neon sendiri berwarna oranye kemerahan jika diberikan aliran energi listrik, namun warna lain juga dapat diciptakan dengan pencampuran gas mulia lainnya. Komponen dasar unsur neon terlampir pada tabel II.9, no. 2.



Gambar II.47 Penggunaan Gas Neon pada lampu neon
Sumber: ThoughtCo.com (2024)

3. Argon (Ar)

Argon merupakan sebuah gas yang tidak memiliki warna dan bau yang membedakan dari gas lainnya. Argon sendiri mempunyai warna biru keunguan jika dialirkan energi listrik didalam tabung. Kegunaan argon bisa dilihat dalam penggunaannya pada lampu pijar. Hal sangat membantu pengguna pada malam hari dan menerangkan ruang gelap. Argon juga digunakan dalam campuran gas mulia lain untuk menciptakan warna tertentu. Komponen dasar unsur argon terlampir pada tabel II.9, no. 3.



Gambar II.48 lampu pijar
Sumber: insidescience.org (2024)

4. Krypton (Kr)

Gas krypton sendiri tidak memiliki warna dan bau yang membedakan dengan gas lainnya. Krypton memiliki warna keputihan jika diberikan energi listrik didalam sebuah tabung, Ini membuat krypton cocok digunakan sebagai cahaya *flash* pada kamera. Selain itu, krypton juga digunakan dalam campuran gas mulia lainnya untuk menciptakan warna tertentu. Komponen dasar unsur krypton terlampir pada tabel II.9, no. 4.



Gambar II.49 Warna cahaya yang dihasilkan Krypton
Sumber: insidescience.org (2024)

5. Xenon (Xe)

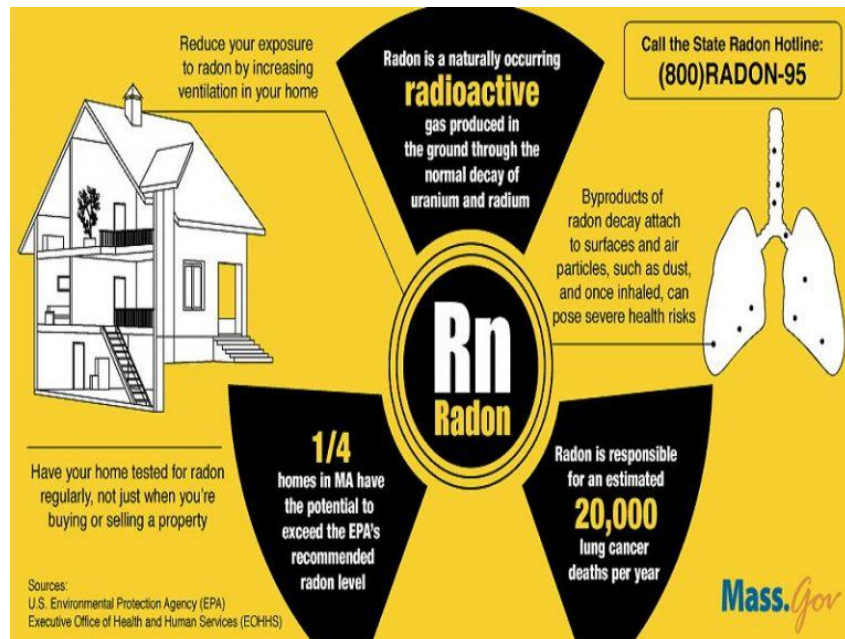
Xenon dalam wujud asli merupakan gas yang tidak memiliki warna dan bau, Xenon ketika dialirkan energi listrik, akan mengeluarkan cahaya berwarna biru, ini menjadikan Xenon bahan yang bagus untuk lampu, salah satunya adalah pemakaian pada lampu mobil dan lampu senter. Komponen dasar unsur xenon terlampir pada tabel II.9, no. 5.



Gambar II.50 Cahaya Xenon
Sumber: insidescience.org (2024)

6. Radon (Rn)

Radon adalah gas yang tidak memiliki warna dan bau yang membedakan dengan gas lainnya dan merupakan gas mulia paling berat bebannya. Radon tercipta dari penguraian radioaktif dari uranium. Menurut website *World Health Organization* (WHO). Radon dikenal sangat berbahaya pada kesehatan manusia dan menjadi salah satu penyebab kanker paru-paru antara 3% hingga 14% dalam sebuah negara. Komponen dasar unsur radon terlampir pada tabel II.9, no. 6.



Gambar II.51 Iklan Kemasyarakatan Mengenai Radon
Sumber: insidescience.org (2024)

II.3. Analisa Objek

II.3.1. Analisa Observasi

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan mengamati objek penelitian. Cara ini digunakan agar peneliti dapat menemukan informasi dan data terkait dengan topik yang akan dibahas. Observasi dapat dilakukan dengan terjun langsung ke lokasi penelitian. Pengamatan secara langsung dilakukan untuk mengambil data tentang interaksi, perilaku, atau fenomena yang terjadi di lapangan (Jailani 2023). Observasi juga dapat dilakukan secara tidak langsung melalui perantara atau masyarakat sekitar daerah lokasi penelitian. Teknik analisis yang akan dipakai peneliti adalah analisis data interaktif Miles dan Huberman. Teknik ini sering digunakan dalam penelitian deskriptif kualitatif. Terdapat tiga langkah kegiatan dalam analisis setelah data berhasil dikumpulkan. Langkah tersebut terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan deskripsi data atau sebuah kesimpulan dari data tersebut (Mardawani 2020). Tahap reduksi data adalah tahap dimana peneliti mencermati data yang telah diambil baik itu dari lapangan atau dari perantara, lalu informasi data tersebut diambil berdasarkan tujuan dan fokus penelitian, dan mengurangi data yang dianggap kurang penting. Tujuan pada tahap reduksi adalah untuk mendapatkan informasi yang lebih jelas dan bisa memiliki argumen yang

kuat. Selanjutnya tahap penyajian data. Hasil reduksi pada tahap sebelumnya ditampilkan dalam bentuk uraian, kategori, diagram lingkaran, dan tampilan lain sesuai dengan kebutuhan. Penyajian data adalah informasi terstruktur yang dapat menuju sebuah kesimpulan dan tindakan (Miles & Huberman 1994).

II.3.2. Observasi visual tabel periodik cetak

Observasi dilakukan pada tanggal 30 desember 2023 pada jam 01:00 - 13:00 WIB. Tabel periodik cetak biasanya berbentuk sebuah kertas art paper dalam bermacam ukuran. Terdapat tiga tabel periodik yang dapat dibeli pada toko buku Gramedia. Bisa didapat pada daerah perlengkapan bangku SMA. Secara umum, tabel periodik menampilkan 118 unsur elemen dalam bentuk tabel, pada tiap tabel terdapat huruf dan angka yang tersusun sedemikian rupa. Susunan tersebut dijelaskan diatas deretan elemen. Pada bagian atas tabel unsur terdapat angka romawi mewakili golongan seperti IA, IIIB dimulai dari hidrogen, suatu unsur paling dasar yang terdiri dari satu elektron dan satu proton (Fitri 2020). Pada bagian belakang tabel periodik terdapat informasi tambahan dan penjelasan mengenai nomor atom, nama unsur, lambang unsur, titik didih, dan massa atom dalam bentuk tabel baris.



Gambar II.52 Susunan berkala unsur-unsur kimia
Sumber: Dokumen pribadi

Tabel periodik yang memiliki ukuran terbesar berjudul “Susunan berkala unsur unsur kimia”. Tabel periodik ini memiliki ukuran sekitar A3 (29,7 x 42 cm).

Menampilkan susunan tabel unsur dengan informasi seperti massa atom, nomor atom, lambang unsur, struktur elektron, nama unsur, titik didih celsius, titik leleh, massa jenis, dan tingkat oksidasi, disertai legenda tiap informasi yang ditampilkan dibawah judul tabel. Terdapat angka romawi pada puncak tabel unsur dari IA sampai VIII.B. Warna tabel cenderung memakai warna dengan kontras rendah seperti hijau telur, oranye, kuning tua, dll. Judul tabel periodik berada di atas tengah memakai huruf serif bold, warna biru dipakai sebagai kontras atau pusat perhatian menggunakan warna biru, namun bagian belakang tabel tidak berisi apapun. Unsur dengan sifat dan karakteristik serupa ditampilkan dengan kategori warna (Jackson 2020).

Gambar II.53 Tabel sistem periodik unsur modern
Sumber: Dokumen pribadi

Tabel periodik cetak berjudul “Tabel sistem periodik unsur modern” dari Grasindo memiliki ukuran kertas A4 (21 x 29.7 cm). Tabel periodik ini memiliki warna hijau telur pada keseluruhan kertas dengan teks Sans-serif. Bagian depan kertas terlihat susunan tabel unsur, pada setiap tabel terdapat informasi mengenai elemen masing-masing. Penjelasan informasi meliputi nomor atom, lambang unsur, nama unsur, sifat fisik, warna unsur, massa atom relatif, valensi elektron, ilustrasi gambar terkait kegunaan suatu unsur. Penggunaan ilustrasi tersebut sesuai dengan ilmu semiotika. Semiotika berarti tanda dalam bahasa Yunani, tanda itu sendiri mempunyai arti sendiri sesuai dengan konvensi masyarakat (Hasbullah 2020). Satu hal yang unik dari tabel ini adalah keterangan ilustrasi berupa simbol

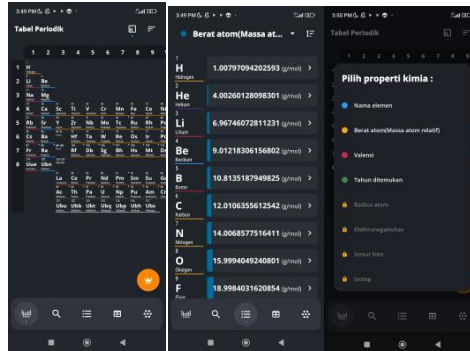
gambar melambangkan kegunaan tiap elemen dengan benda sehari-hari. Terdapat garis menjelaskan deretan periode, nomor dan deretan golongan. Penjelasan warna berada ditengah tabel periodik menerangkan sifat fisik unsur. Bagian bawah tabel periodik memiliki penjelasan deret lantanida dari deret aktinida. Pada bagian belakang tabel periodik terdapat berbagai informasi mengenai kimia. Seperti rumus nomor atom dan nomor massa, massa atom relatif, massa molekul relatif, penjabaran mengenai golongan dan periode, cara menentukan posisi unsur dalam golongan, sifat-sifat periodik unsur, dan valensi elektron. Ditampilkan dalam bentuk teks dan gambar.

Gambar II.54 Tabel periodik unsur kimia BIP
Sumber: Dokumen pribadi

Tabel periodik unsur kimia BIP adalah tabel periodik berukuran terkecil. Tabel ini berukuran kertas A5 (14.8 x 21 cm). Menampilkan Tabel periodik pada umunya dengan informasi penting pada setiap tabel unsur, memiliki penjelasan informasi berada ditengah tabel. Angka romawi yang menyimbolkan golongan unsur elemen. Unikny dari tabel ini adalah pemakaian warna yang mencolok, membuat tiap tabel sangat terlihat perbedaannya. Legenda warna dijelaskan dengan nama sifat seperti logam alkali, alkali tanah, logam transisi, lantanida, aktinida, logam, metaloid, nonlogam, halogen, dan gas mulia. pada bagian belakang gambar terdapat penjelasan tiap unsur elemen. Penjelasan ini terdiri dari nomor atom, nama unsur, lambang, titik didih, dan massa atom.

II.3.2. Observasi visual tabel periodik digital

Observasi pada tabel digital dilakukan dengan mengamati tampilan dari objek penelitian, dan juga pengalaman penggunaan. Observasi ini dilakukan pada dua tabel periodik digital, Terdiri dari aplikasi ponsel dan website.



Gambar II.55 Aplikasi “Periodic Table 2024: Chemistry”
Sumber: Dokumen pribadi

Tabel periodik pertama berupa tabel bentuk digital dalam aplikasi “Periodic Table 2024:Chemistry”. Aplikasi ini dapat diunduh di google play store secara gratis dengan konten yang bisa dapat dibeli didalam. Pada menu awal, tabel periodik dapat terlihat dalam bentuk kolom dan baris. Pada sisi vertikal dan horizontal, terdapat nomor yang mengindikasikan golongan dan periode unsur elemen, tombol search dipakai untuk mencari unsur kimia, disamping tombol *search* terdapat daftar berat atom pada tiap unsur, berat atom dihitung dengan g/mol, atau massa molar per gram. Aplikasi juga menyediakan beberapa informasi seperti tabel larut, indikator asam-basa, sifat alkana, dan karbon *polyaromatic*, pengguna dapat memilih kategori unsur kimia. Untuk melihat apa saja unsur berupa golongan alkali tanah atau gas mulia. Pengguna juga dapat memilih untuk melihat Informasi seperti nama unsur, berat atom, valensi elektron, dan tahun ditemukannya sebuah unsur dari tombol atas kanan pada layar ponsel.

II.3.2 Wawancara

Proses wawancara dilakukan untuk mengumpulkan informasi lebih akurat. Wawancara meliputi percakapan antara 2 orang, dimana salah satu pihak memberikan pertanyaan terkait suatu penelitian dan pihak lain memberikan jawaban yang dibutuhkan (Kerlinger dalam Fadhallah 2021). Proses wawancara

dilakukan secara Online melalui Google Meet kepada narasumber murid SMA Sawangan Depok Bernama Alvin mengenai penghafalan tabel periodik kimia.



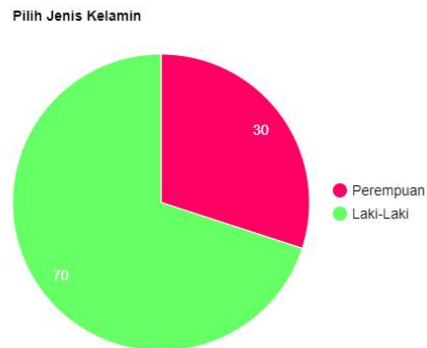
Gambar II.56 Foto Wawancara melalui Google Meet
Sumber: Dokumen pribadi

Menurut hasil wawancara yang dilakukan. Kegiatan penghafalan dilakukan sebagai tugas kelompok. Kelompok terdiri dari 3 orang dan masing - masing memilih salah satu golongan utama yang akan dihafalkan. Kemudian murid juga harus menjelaskan golongan tersebut dengan pengertian sendiri. Pada saat pengujian tugas. Setiap kelompok dipersilahkan maju dan menamai setiap elemen yang ada dalam golongan terpilih. Kemudian menjelaskan golongan tersebut dengan pengertian masing-masing. Alvin merasa tidak mahir dalam ilmu pengetahuan kimia karena alvin sendiri tidak pernah melakukan percobaan di lab kimia sekolah ataupun di rumah. Kurangnya akses pada sebagian besar unsur kimia membuatnya kurang tertarik untuk mencari tahu lebih banyak. Menurut alvin, tabel periodik memiliki banyak sekali informasi dan terlihat membingungkan untuk dibaca, alvin lebih memilih untuk mencari cara penghafalan di internet. Alvin sempat berhasil menghafalkan hampir semua golongan unsur pilihannya sebagai pemenuhan syarat tugas dari guru. Namun unsur yang dihafalkan sudah sulit untuk diingat kembali. Alvin mengaku hanya menghafalkan simbol dari unsur tersebut dan tidak lebih dari itu..

II.3.4. Analisa Kuisioner

Kuisioner dilakukan untuk mengambil data dari siswa untuk melengkapi data penelitian, Kuisioner dilakukan pada kawasan SMA Muhammadiyah Sawangan. Tujuan dari kuisioner adalah untuk melihat bagaimana visual tabel periodik

membantu siswa dalam memahami pelajaran kimia. Terdapat total 50 responden. Berikut adalah hasil dari kuisioner:



Gambar II.57 Bagan jenis kelamin
Sumber: Dokumen pribadi

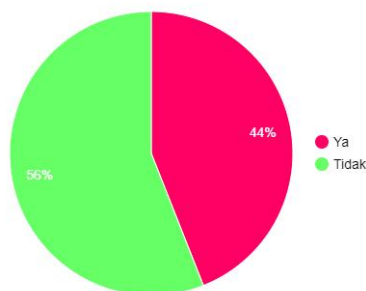
Dari 50 responden, Ditemukan 70% adalah laki laki dan 30% adalah perempuan.



Gambar II.58 Bagan keminatan siswa
Sumber: Dokumen pribadi

Minat siswa pada bagan hampir setara dengan satu dan yang lain. Namun pilihan tidak berminat menjadi dominan pada 58%.

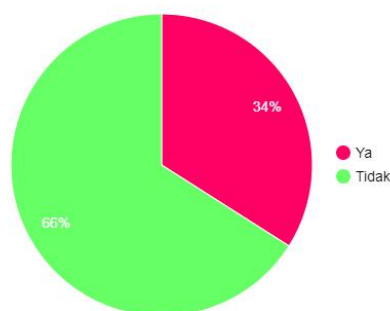
Apakah anda merasa mudah memahami mata pelajaran kimia?



Gambar II.59 Bagan kemampuan siswa
Sumber: Dokumen pribadi

Sebesar 44% Responden merasa telah mampu memahami pelajaran kimia dan 56% menyatakan tidak mampu untuk mengikuti pelajaran kimia.

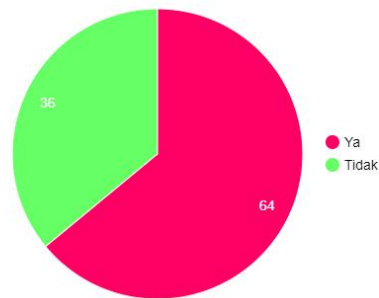
Apakah anda mengetahui fungsi unsur kimia dari tabel periodik?



Gambar II.60 Bagan pengetahuan siswa
Sumber: Dokumen pribadi

Hanya ada 34% siswa yang mengetahui fungsi dari unsur kimia dalam mata pelajaran kimia dan sebesar 66% siswa tidak mengetahui fungsi kimia dalam kehidupan sehari-hari.

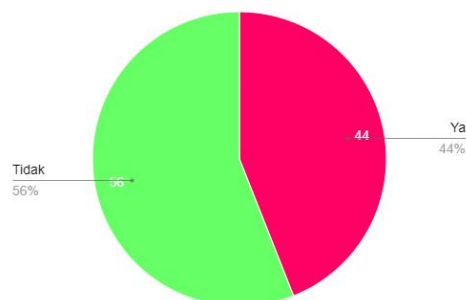
apakah anda mencari informasi selain dari buku sekolah dan tabel periodik kimia?



Gambar II.61 Bagan sumber materi
Sumber: Dokumen pribadi

Responden menjawab bahwa mayoritas dari siswa mencari materi kimia diluar dari buku dan tabel periodik sebesar 64%. Sementara 36% lainnya tetap memakai materi yang disediakan oleh sekolah.

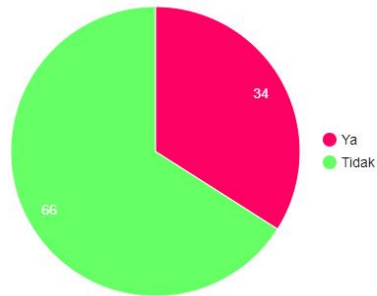
Apakah anda menggunakan tabel periodik dalam proses pelajaran



Gambar II.62 Bagan pemakaian tabel periodik
Sumber: Dokumen pribadi

Pemakaian tabel periodik lebih cenderung tidak dipakai, sebesar 56% mengakui tidak memakai tabel periodik sebagai alat bantu, 44% lainnya memakai tabel periodik sebagai referensi pelajaran.

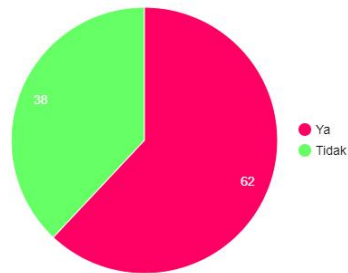
Apakah anda merasa paham membaca tabel periodik kimia?



Gambar II.63 Bagan literasi tabel periodik
Sumber: Dokumen pribadi

Hasil dari jawaban responden menjawab bahwa 34% siswa merasa paham dengan tabel periodik, sementara 66% lainnya tidak.

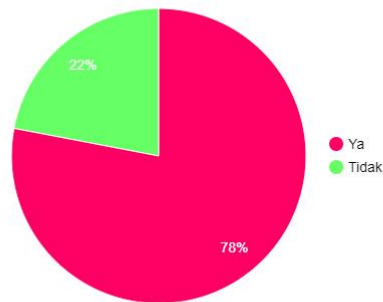
Apakah anda merasa kesulitan menghafal tabel periodik kimia?



Gambar II.64 Bagan kesulitan menghafal tabel periodik kimia
Sumber: Dokumen pribadi

62% merasa kesulitan dalam menghafal tabel periodik kimia sementara 36% lainnya merasa sudah bisa menghafal dengan mudah.

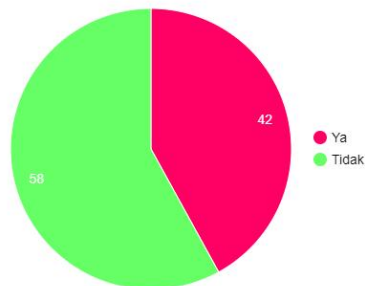
Apakah anda tahu cara menghafal tabel periodik seperti cara bernyanyi atau melalui singkatan?



Gambar II.65 Bagan literasi tabel periodik
Sumber: Dokumen pribadi

Siswa diberikan contoh cara penghafalan dalam kuesioner untuk menghindari kesalahpahaman. Setelah itu siswa ditanyakan apakah mereka mengetahui akan hal ini. Mayoritas dari responden merasa tahu akan hal ini sebesar 78% dan hanya 22% yang tidak mengetahuinya.

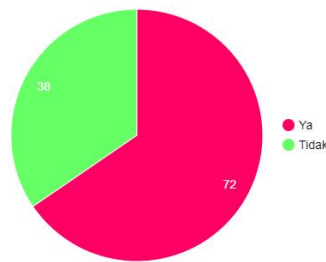
Apakah cara tersebut membantu proses penghafalan?



Gambar II.66 Bagan kemudahan siswa dalam menghafal dengan teknik
Sumber: Dokumen pribadi

Siswa ditanyakan akan teknik yang tersedia dan bagaimana pengalaman siswa dengan teknik tersebut dalam kemudahan yang disajikan. Sekitar 42 % merasa bahwa teknik tersebut masih tetap merasa kesulitan dalam proses penghafalan. Sementara 58% merasa terbantu akan teknik tersebut.

bagi anda, apakah tabel periodik kimi memiliki peran penting dalam pelajaran kimia



Gambar II.67 Bagan pemahaman dari isi tabel periodik
Sumber: Dokumen pribadi

Bagan ini menanyakan siswa apakah tabel periodik memiliki peran penting dalam pelajaran kimia. Mayoritas Responden menjawab bahwa tabel periodik kimia memiliki peran penting sebesar 72% dan hanya 28% menjawab bahwa tabel periodik kimia tidak menjadi hal yang penting.

II.4. Resume

Unsur kimia adalah hal yang penting untuk diketahui dalam ilmu pengetahuan kimia. Karena semua benda di alam semesta terbentuk dari berbagai jenis unsur kimia. Untuk menguasai ilmu pengetahuan ini. Perlu adanya pengetahuan komponen unsur kimia dasar. Mengingat unsur kimia ini adalah cara murid lebih untuk mengetahui informasi dasar mengenai komponen unsur kimia. Namun proses ini tidaklah mudah. Menurut hasil penelitian perancang, hampir separuh dari siswa merasa kesulitan walaupun sudah ada cara dalam menghafal unsur tersebut. Wawancara dilakukan dengan murid SMA sawangan depok, Dimana kegiatan pengajaran ilmu pengetahuan kimia ini dilakukan. Pengingatan cenderung dilakukan dalam usaha untuk menguasai informasi dasar mengenai unsur kimia. Responden menyatakan tidak bisa mengingat semua unsur yang dihafalkan dengan sempurna dan cenderung hanya mengingat nama unsurnya saja.

II.5. Solusi Perancangan

Berdasarkan resume yang telah disebut diatas, solusi yang bisa dilakukan adalah dengan membuat media permainan yang bisa dimainkan oleh murid yang bertema

unsur - unsur kimia. Menjadikan bahan penghafalan sebagai tujuan permainan agar memenangkannya. Sehingga memaksa pemain untuk mengingat objek bahan agar bisa memenangkan permainan. Menjadikan proses penghafalan lebih ringan dan tidak terasa terlalu menyita waktu para siswa dalam usaha menghafalkannya. Media ini akan dibuat dalam bentuk permainan kartu. Mengandung informasi penting yang disediakan dengan lengkap.