



UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

**PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI
POWTOON TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA
MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan**

**Lili Andini
NIM 4171131021
Program Studi Pendidikan Kimia**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
MEDAN
2021**

Skripsi :

Pengaruh Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Periodik Unsur

Nama : Lili Andini
Nim : 4171131021
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia

**Menyetujui :
Dosen Pembimbing Skripsi,**

**Dr. Tita Juwitaningsih, M.Si
NIP. 196503041990032003**

Mengetahui:

**Fakultas MIPA Unimed
Dekan,**

**Jurusan Kimia
Ketua,**

**Prof. Dr. Fauziah Harahap, M.Si
NIP. 196607281991032002**

**Dr. Ayi Darmana, M.Si
NIP. 196608071990101001**

Tanggal Lulus: 05 Mei 2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa naskah skripsi adalah benar hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk dalam naskah telah saya nyatakan dengan benar dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari diketahui dan dapat dibuktikan bahwa ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur jiplakan atau plagiasi maka saya bersedia jika skripsi ini dibatalkan dan diproses sesuai dengan peraturan perundang- undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Medan, 22 Juli 2021

Yang menyatakan,

Lili Andini

NIM. 4171131021

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Negeri Medan, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lili Andini

Nim : 4171131021

Program studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jenis

Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Negeri Medan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non – Exclusive Royalty – Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengaruh Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Negeri Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 22 Juli 2021

Yang Menyatakan,

Lili Andini

NIM.4171131021

RIWAYAT HIDUP

Lili Andini dilahirkan di Medan, Sumatera Utara pada hari Selasa tanggal 02 Mei 2000. Ayah bernama Ali Muhammad dan ibu bernama Loliana Pane. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis memulai pendidikan pada tahun 2005, penulis pada jenjang sekolah dasar (SD) di SD Negeri 060804 dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan sekolah di SMP Negeri 4 Medan dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan sekolah di SMA Negeri 14 Medan dan lulus pada tahun 2017. Kemudian, pada tahun 2017 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Negeri Medan. Pada Tanggal 05 Mei 2021, penulis dinyatakan lulus dalam ujian mempertahankan skripsi, dan berhak menggunakan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

ABSTRAK

Lili Andini, NIM 4171131021 (2017). Pengaruh Media Pembelajaran Video Animasi *PowToon* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Periodik Unsur.

Penelitian ini adalah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan media pembelajaran video animasi *powToon* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem periodik unsur. Jenis penelitian adalah *quasi eksperimen*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAS Budi Satrya Medan yang terdiri dari 2 kelas. Sampel dalam penelitian ini diambil secara *Random sampling* sebanyak 2 kelas yaitu X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diajarkan menggunakan media media pembelajaran video animasi *powToon*, sementara pada kelas kontrol diajarkan dengan media powerpoint. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar kimia materi sistem periodik unsur. Teknik analisis data dengan statistik manual dan program SPSS versi 22. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t pihak kanan yaitu *Independent-Sample T Test*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh penggunaan media pembelajaran video animasi *powToon* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem periodik unsur, dengan perolehan nilai *post-test* pada kelas eksperimen sebesar 87,4 sementara kelas kontrol memperoleh nilai *post-test* sebesar 78,3.

Kata Kunci: *powToon*, sistem periodik unsur, hasil belajar

ABSTRACT

Lili Andini, NIM 4171131021 (2017). *The Influence Of Powtoon Animated Video Media Learning On Student Learning Outcomes On Elements Periodic System Materials.*

This study is a study that aims to determine whether there is an effect of using PowToon animation video learning media on student learning outcomes on the material of the periodic system of elements. This type of research is quasi-experimental. The population in this study were all students of class X SMAS Budi Satrya Medan which consisted of 2 classes. The sample in this study was taken by random sampling as many as 2 classes, namely X MIPA 1 as the experimental class and X MIPA 2 as the control class. The experimental class is taught using the PowToon animation video learning media, while the control class is taught using powerpoint media. The instrument used in this study was a test of the chemistry learning outcomes of the periodic system of elements. Data analysis techniques with manual statistics and SPSS version 22 program. Hypothesis testing was carried out using the right-hand t test, namely the Independent-Sample T Test. The results showed that there was an effect of using powToon animation video learning media on student learning outcomes on the material periodic system of elements, with the post-test score obtained in the experimental class of 87.4 while the control class obtained a post-test score of 78.3.

Keywords: *powToon, periodic system of elements, learning outcomes.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur”. Tujuan penulisan skripsi ini untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelas Sarjana Pendidikan (S.Pd) bagi mahasiswa program S-1 di program studi Pendidikan Kimia FMIPA UNIMED. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini.

Terselesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih untuk semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung terutama kepada :

1. Ibu Dr. Tita Juwitaningsih, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan dan saran serta bimbingan yang sangat berguna untuk penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Jamalum Purba, M.Si, Ibu Dr. Gulmah Sugiharti, M.Pd dan Bapak Dr.Saronom Silaban, M.Pd selaku dosen penguji atas segala masukan dan saran yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini .
3. Ketua Jurusan, Sekretaris Jurusan dan Ketua Prodi beserta Bapak/Ibu Dosen Jurusan Kimia FMIPA UNIMED beserta jajarannya.
4. Bapak Dr. Zainuddin Muchtar, M.Si selaku validator ahli untuk media pembelajaran dan Instrumen Tes.
5. Kepala sekolah, wakil kepala sekolah, staf tata usaha, guru kimia dan siswa/siswi SMA Budisatria Medan.
6. Terimakasih kepada boi-boi Mardi, boi Fida, dan boi Anggi selaku sahabat-sahabat terbaik penulis yang selalu ada dalam suka maupun duka.
7. Terimakasih penulis ucapkan untuk geng semasa SMA penulis, yaitu Keluarga Tobat, dan terkhusus penulis ucapkan terimakasih kepada Arya yang menemani penulis revisian.

8. Member privasi yaitu Nada, Nazri, Tia, Qomar dan Ahmad serta kakak terbaik selama menjalani perkuliahan yaitu Kak Rizka yang selalu mendukung, menyemangati dan tetap kebersamai hingga saat ini.
9. Terimakasih untu member We We Girls yaitu Amoy, Indah, dan Lily yang menemani penulis dari maba hingga sekarang.
10. Terima kasih untuk Jessi, Sangkot, Mawar, Syafwani, yang membantu penulis menjalani penelitian. Pendidikan Kimia C 2017 yang selalu memberi semangat penulis dalam penyusunan skripsi. Teruntuk teman Se-PS Linda yang selalu berbagi informasi skripsi ini.
11. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ali Muhammad dan Loliana Pane yang selalu mendo'akan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril dan materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Teruntuk adik-adik tersayang, Rendi Ananda dan Viviana Amelia serta Bou, Amangboru yang telah dipanggil Tuhan ketika penulis sedang menyusun proposal, Tante, Om, kakak-kakak sepupu (afni, pho, fatma, rina, fina), dan seluruh keluarga besar lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang selalu menyemangati yang juga selalu memberi semangat dan do'a bagi penulis.
12. Terimakasih tentunya penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Penulis menyadari masih banyak kelemahan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari segi isi maupun tata bahasa. Namun penulis telah berupaya semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, 22 Juli 2021

Penulis,

Lili Andini
NIM.4171131021

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Halaman Pernyataan Orisinalitas	ii
Halaman Persetujuan Publikasi Tugas Akhir Skripsi	
Untuk Kepentingan Akademis	iii
Riwayat Hidup	iv
Abstrak	v
<i>Abstract</i>	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Ruang Lingkup	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Definisi Operasional.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hakekat Belajar Kimia	6
2.2 Media Pembelajaran	10
2.3 Media Animasi <i>powToon</i>	16
2.4 Kerangka Berpikir dan Hipotesis	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
3.2 Populasi dan Sampel.....	20
3.3 Desain dan Variabel Penelitian	20

3.4 Instrumen Penelitian	22
3.5 Teknik Pengumpulan Data	22
3.6 Prosedur Penelitian	26
3.7 Analisis Data	27
3.8 Instrumen Validasi Oleh Ahli Media	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Data Instrumen Penelitian	32
4.1.1 Validitas Tes	32
4.1.2 Reliabilitas Tes	33
4.1.3 Tingkat Kesukaran.....	33
4.1.4 Daya Beda Tes.....	34
4.1.5 Distruktur.....	34
4.2 Analisis Data Hasil Penelitian	34
4.2.1 Uji Normalitas	36
4.2.2 Uji Homogenitas.....	37
4.2.3 Uji Hipotesis	37
4.3 Validasi Media Pembelajaran.....	38
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman.....	12
Gambar 3.1 Desain Penelitian <i>non equivalent control group</i>	21
Gambar 3.2 Skema alur penelitian	29

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kisi-Kisi Instrumen Tes	23
Tabel 3.2	Harga Indeks Diskriminasi.....	26
Tabel 4.1	Hasil Belajar Siswa pada Materi.....	34
	Sistem Periodik Unsur	34
Tabel 4.2	Analisis Uji Normalitas Kelas Kontrol (<i>powerpoint</i>).....	35
Tabel 4.3	Analisis Uji Normalitas Kelas Eksperimen (<i>powToon</i>)	35
Tabel 4.4	Analisis Data Hipotesis	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Silabus	46
Lampiran 2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	48
Lampiran 3	Lembar Kerja (LK).....	62
Lampiran 4	Kisi – Kisi Instrumen Tes	81
Lampiran 5	Instrumen Tes Sebelum Validasi.....	88
Lampiran 6	Kunci Jawaban Instrumen Tes Sebelum Validasi	94
Lampiran 7	Instrumen Tes Setelah Validasi	95
Lampiran 8	Kunci Jawaban Instrumen Tes Setelah Validasi.....	98
Lampiran 9	Tampilan Animasi Media <i>powToon</i>	99
Lampiran 10	Media <i>Powerpoint</i>	106
Lampiran 11	Uji Validitas Tes.....	112
Lampiran 12	Perhitungan Uji Validitas	114
Lampiran 13	Uji Reliabilitas Tes	116
Lampiran 14	Perhitungan Uji Reliabilitas Tes.....	117
Lampiran 15	Tingkat Kesukaran.....	118
Lampiran 16	Perhitungan Tingkat Kesukaran	119
Lampiran 17	Uji Daya Beda	121
Lampiran 18	Perhitungan Uji Daya Beda	122
Lampiran 19	Distruktor.....	124
Lampiran 20	Nilai Pretest dan Posttest	131
Lampiran 21	Data Deskriptif Penelitian	132
Lampiran 22	Uji Normalitas	134
Lampiran 23	Uji Homogenitas.....	139
Lampiran 24	Uji Hipotesis	140
Lampiran 25	Validasi Media Oleh Ahli Media.....	144
Lampiran 26	Lembar Validasi Untuk Ahli Media	145
Lampiran 27	Dokumentasi.....	149

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Di penghujung tahun 2019 terjadi masalah serius yang melanda hampir seluruh negara di dunia dan berdampak sangat berpengaruh pada sektor pendidikan, yaitu wabah *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19). Pandemi Covid-19 telah mempengaruhi sistem pendidikan mulai dari prasekolah, sekolah dasar, sekolah menengah hingga perguruan tinggi. Selain itu, lebih dari 100 negara telah memberlakukan penutupan fasilitas pendidikan secara nasional dan menurut UNESCO hampir 900 juta pelajar telah terpengaruh oleh penutupan lembaga pendidikan (Nicola, *et al.*, 2020).

Implementasi kebijakan pendidikan dalam keadaan darurat penyebaran Covid-19 tercantum pada Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 yang menjelaskan bahwa proses pengajaran dilakukan di rumah melalui pembelajaran jarak jauh untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Pandemi Covid-19 ini mendorong pendidikan jarak jauh yang belum pernah terjadi sebelumnya (Sun, *et al.*, 2020). Proses pembelajaran biasanya dilakukan secara tatap muka, namun saat pandemi dilakukan secara online. Pembelajaran harus dilakukan dalam suasana yang mencegah kontak fisik antara siswa dan guru dan antara siswa dan siswa (Firman & Rahayu, 2020). Suka atau tidak suka, guru harus kreatif menyiapkan media yang menarik dan mudah dipahami siswa.

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada saat ini telah menunjukkan kemajuan yang luar biasa. Keberadaannya berdampak besar pada ranah kehidupan. Dari dunia bisnis hingga dunia pendidikan, manfaatnya sangat besar. Menurut penelitian Milman (2015), teknologi informasi dan komunikasi memberikan peluang terjadinya interaksi antara guru dan siswa, serta antara siswa dengan sumber belajar. Interaksi tersebut dapat terjadi kapanpun dan dimanapun, terlepas dari ruang dan waktu. Dengan cara ini, informasi yang dibutuhkan akan lebih cepat dan mudah diakses.

Perkembangan teknologi mendorong dunia pendidikan untuk selalu berupaya melakukan pembaharuan dan memanfaatkan teknologi yang ada dalam proses pembelajaran. Untuk menunjang proses pembelajaran yang berkualitas diperlukan suatu media pembelajaran. Media pembelajaran adalah alat bantu yang dapat mendukung proses pembelajaran dan mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar yang dicapai sehingga materi lebih jelas, tidak bersifat verbalistik, dan memberikan pembelajaran yang lebih bermakna. Media pembelajaran sangat penting bagi guru dan peserta didik dikarenakan apapun kegiatan belajar mengajar, materi yang disajikan guru pasti menggunakan media, minimal menggunakan media verbal berupa kata-kata yang diucapkan di hadapan peserta didik (Harahap & Surya, 2017).

Media pembelajaran terdiri dari tiga jenis, yaitu media visual, media audio, dan media audio visual. Ketiga media tersebut sama-sama memiliki kekurangan dan kelebihan yang berbeda beda, tetapi fungsi ketiga media tersebut tetap sama yakni untuk mempermudah dan memfasilitasi kegiatan belajar mengajar agar dapat tercapainya tujuan belajar dan juga dapat meningkatkan kualitas belajar mengajar. Berdasarkan hasil observasi, SMAS Budi Satrya Medan menerapkan kurikulum 2013. Dalam proses belajar mengajar, nilai SMA tersebut menerapkan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) adalah 70. Siswa dengan nilai sama dengan atau diatas 70 dinyatakan tuntas dan siswa dengan nilai dibawah 70 dinyatakan belum tuntas, sehingga perlu mengikuti remedial. Pada kelas X SMAS Budi Satrya Medan, dari 72 siswa, pada materi sistem periodik unsur hanya berkisar 35% siswa yang memiliki nilai di atas KKM, yaitu >70. Sedangkan siswa yang lainnya memiliki nilai sama dengan KKM (=70) dan di bawah KKM (<70). Hasil belajar itu masih tergolong rendah karena kurangnya perhatian siswa saat proses pembelajaran berlangsung, langkah-langkah dalam pembelajaran yang masih berorientasi pada guru, serta kurangnya penggunaan media saat proses pembelajaran, sehingga mengakibatkan siswa cenderung kurang tertarik untuk belajar. Hal ini mengakibatkan masih banyak dari siswa yang belum mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM).

Sistem periodik unsur (SPU) merupakan materi yang abstrak karena mencakup pembahasan materi yang ukurannya kecil. Sistem periodik merupakan tabel terpenting dalam kimia dan memegang peran kunci dalam perkembangan sains material (Hendriyana, dkk, 2013). Materi sistem periodik unsur berisi banyak konsep penting yang harus dipahami dan diingat oleh siswa, berkaitan dengan unsur-unsur yang ada di kehidupan sehari-hari. Unsur-unsur tersebut menjadi dasar dalam ilmu kimia sehingga pemahaman untuk materi ini perlu ditingkatkan (Ghalia dkk, 2015). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Rahman, dkk, 2016), pada materi tentang hubungan konfigurasi elektron dengan sistem periodik masih banyak siswa yang mengalami kesulitan untuk menentukan letak unsur melalui konfigurasi elektron.

Berdasarkan masalah diatas perlu dicari pemecahan masalah dalam pembelajaran sistem periodik unsur. Pada masa pandemi ini, siswa membutuhkan media pembelajaran sebagai alat bantu yang tidak hanya dalam bentuk gambar ataupun suara saja, tetapi dalam bentuk gambar dan berisi suara, atau yang disebut dengan media audio-visual. Salah satu media audio-visual ini adalah *powToon*. Menurut (Nurdiansyah dkk, 2018), PowToon sebagai salah satu aplikasi yang dapat dijadikan media pembelajaran memiliki berbagai keunggulan misalnya memiliki fitur animasi yang sangat menarik diantaranya animasi tulisan tangan, animasi kartun, dan efek transisi yang lebih hidup . Penelitian yang dilakukan oleh (Fajar, dkk, 2017) juga menyebutkan bahwa media *Powtoon* memiliki kemampuan yang lebih baik dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh (Buchori & Cintang, 2018), yang mengatakan bahwa terdapat pengaruh media *powToon* terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Media Pembelajaran Video Animasi *PowToon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur”**. Sehingga diharapkan media pembelajaran video animasi *powToon* yang digunakan dapat membantu siswa memahami materi sistem periodik unsur.

1.2. Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka ruang lingkup yang berkenaan dengan masalah di atas yaitu:

1. *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19) telah memberikan dampak pada sistem pendidikan
2. Materi sistem periodik unsur mengandung banyak konsep penting yang harus dipahami dan diingat, serta berkaitan dengan unsur-unsur yang ada dalam kehidupan sehari-hari
3. Proses belajar mengajar dilakukan secara jarak jauh.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

Apakah ada pengaruh penggunaan media pembelajaran video animasi *PowToon* terhadap hasil belajar siswa pada materi Sistem Periodik Unsur?

1.4. Batasan Masalah

Untuk memberi ruang lingkup yang jelas dan terarah, serta mengingat kemampuan penulis yang terbatas dalam hal waktu serta tenaga, maka perlu dilakukan pembatasan dalam penelitian ini :

1. Penelitian ini di fokuskan pada media pembelajaran video animasi *powToon*
2. Materi pembelajaran yang akan di bahas adalah Sistem Periodik Unsur.
3. Penelitian ini difokuskan terhadap hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran video animasi *powToon*.

1.5. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah di atas, tujuan utama penelitian ini adalah :

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran video animasi *powToon* terhadap hasil belajar siswa pada materi Sistem Periodik Unsur.

1.6. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan bermanfaat sebagai berikut :

1. Bagi siswa, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran Sistem Periodik Unsur.
2. Bagi guru, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan pedoman dalam menggunakan media pembelajaran khususnya video animasi *powToon* pada mata pelajaran Kimia.
3. Bagi Sekolah, adanya media video animasi diharapkan dapat menjadi sumber belajar dan informasi dalam mempelajari kimia di sekolah.
4. Bagi Peneliti, sebagai salah satu sumber bahan penelitian bagi peneliti khususnya pada penelitian mengenai media pembelajaran terutama video animasi *powToon*.

1.7. Definisi Operasional

Untuk memperoleh persamaan persepsi dan menghindarkan penafsiran berbeda dari beberapa istilah dalam penelitian ini, maka perlu dijelaskan beberapa istilah yang digunakan.

1. Hasil belajar adalah bentuk perubahan dalam pengetahuan, keterampilan, dan nilai sikap siswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar. Dalam hal ini, perubahan hasil belajar yang akan diukur adalah perubahan hasil belajar dalam bidang pengetahuan.
2. Media Animasi yang merupakan bagian dari multimedia adalah media yang mengandung suara, tulisan dan gambar yang dapat bergerak.
3. Aplikasi *PowToon* merupakan media berbasis Audio Visual yang berupa layanan online untuk membuat sebuah paparan yang memiliki fitur animasi sangat menarik diantaranya animasi tulisan tangan, animasi kartun, dan efek transisi yang lebih hidup serta pengaturan timeline yang sangat mudah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka yang perlu dikaji adalah aspek-aspek sebagaimana yang telah ditegaskan dalam pembatasan masalah (sesuai dengan ruang lingkup) yaitu sebagai berikut:

2.1 Hakekat Belajar Kimia

Proses belajar adalah kegiatan yang dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan pengajaran, sedangkan hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku. Tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotoris. Howard membagi tiga macam hasil belajar yakni: (a) keterampilan dan kebiasaan; (b) pengetahuan dan pengertian; (c) sikap dan cita-cita masing-masing jenis hasil belajar dapat diisi dengan bahan yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Dalam sistem pendidikan nasional rumusan rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan intruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membagi menjadi tiga ranah yakni ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik (Sudjana, 2009:156).

Hasil belajar merupakan produk dari proses pembelajaran yang meliputi dua aspek yaitu hasil kognitif dan hasil afektif. Hasil kognitif mengacu pada pengembangan pengetahuan dan keterampilan profesional sedangkan hasil non-kognitif berfokus pada perubahan sikap dan nilai individu (Asgari & Borzooei, 2013). Menurut pendapat (Nasution, 2017), hasil belajar siswa merupakan salah satu tujuan dari proses pembelajaran di sekolah. Sementara menurut (Supardi, dkk, 2015) hasil belajar adalah bentuk perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan nilai sikap siswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar.

Menurut taksonomi Bloom, kemampuan kognitif adalah kemampuan berfikir secara hirarkis yang terdiri dari pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Tujuan aspek kognitif berorientasi pada

kemampuan berfikir yang mencakup kemampuan intelektual yang lebih sederhana yaitu mengingat, sampai pada kemampuan memecahkan masalah yang menuntut siswa menghubungkan dan menggabungkan beberapa ide, gagasan, metode, atau prosedur yang dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut dengan demikian aspek kognitif adalah subtaksonomi yang mengungkap tentang kegiatan mental yang sering berawal dari tingkat pengetahuan sampai ke tingkat yang paling tinggi yaitu evaluasi (Haryati, 2009).

Sementara (Hasmiati dkk, 2017) berpendapat mengenai hasil belajar adalah perolehan siswa setelah mengikuti proses belajar dan perolehan tersebut meliputi tiga bidang kemampuan, yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Hasil belajar memiliki ciri:

1. Tingkah laku baru berupa kemampuan yang aktual
2. Kemampuan baru tersebut berlaku dalam waktu yang lama, dan
3. Kemampuan baru tersebut diperoleh melalui suatu peristiwa belajar.

Perbuatan dan hasil belajar itu dapat dimanifestasikan dalam wujud :

1. Materi pengetahuan yang berupa fakta; informasi, prinsip atau hukum atau kaidah prosedur atau pola kerja atau teori sistem nilai-nilai dan sebagainya.
2. Penguasaan pola-pola perilaku kognitif (pengamatan) proses berfikir; mengingat atau mengulang kembali, perilaku afektif (sikap-sikap apresiasi, penghayatan, dan sebagainya); perilaku psikomotorik (keterampilan-keterampilan psikomotorik termasuk yang bersifat ekspresi), dan
3. Perubahan dalam sifat-sifat kepribadian (Hasmiati dkk, 2017)

Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi. Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi. Ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotoris, yakni gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar,

kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretative (Hasmiati dkk, 2017).

Salah satu tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran kimia adalah siswa mampu menguasai konsep-konsep kimia yang telah dipelajarinya, kemudian siswa diharapkan mampu mengaitkan konsep-konsep yang telah dipelajarinya dengan materi yang sedang dipelajarinya. Oleh karena itu, penekanan penguasaan konsep dalam pelajaran kimia menjadi sangat penting (Hasanah dkk, 2017). Keberhasilan dalam proses pembelajaran akan tercapai ketika siswa dan guru memiliki kesiapan dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran dibutuhkan interaksi yang baik antara siswa dan guru, sehingga orang tidak lagi berpandangan bahwa seorang guru adalah seorang yang serba tahu sedangkan siswa adalah seseorang yang serba tidak tahu. Bagaimanapun belajar merupakan suatu proses dua arah, dimana siswa memerlukan *feedback* dari pengajar dan begitupun sebaliknya, agar diperoleh hasil belajar yang lebih efektif (Manggabarani, dkk, 2016).

Efektifitas kegiatan belajar menurut (Lestari dkk, 2019) harus memenuhi aspek-aspek tertentu, termasuk lebih banyak kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa, adanya interaksi pendidikan antara guru dan siswa, variasi pengajaran metode, bahan yang sesuai dan bermanfaat, lingkungan yang kondusif dan pembelajaran dengan media yang mendukung. Tidak terpenuhinya aspek-aspek ini dapat berdampak pada yang rendah hasil belajar siswa. Indikator apakah atau tidak proses pembelajaran dicapai dengan melihat hasil belajar yang dicapai oleh siswa. Hasil belajar merupakan cerminan dari tingkat keberhasilan atau pencapaian tujuan proses pembelajaran yang telah dilaksanakan itu pada akhirnya diakhiri dengan evaluasi. Belajar hasil didefinisikan sebagai hasil akhir dari keputusan membuat tentang tingginya nilai siswa selama proses belajar, belajar dikatakan berhasil jika tingkat pengetahuan siswa meningkat dari hasil sebelumnya.

Menurut Tirka & Ni Made (2017), untuk meningkatkan hasil belajar siswa, Adapun rekomendasi yang dapat dijadikan pertimbangan adalah sebagai berikut:

1. Membiasakan siswa bekerja secara berkelompok dapat membantu siswa aktif dalam proses pembelajaran. Bekerja secara kelompok juga dapat membantu siswa untuk belajar berinteraksi dengan siswa lain yang memiliki kemampuan heterogen. Kelompok belajar yang terbentuk diupayakan dibentuk oleh guru.
2. Pemberian motivasi di awal kegiatan belajar sangat baik dilakukan dengan cara menyampaikan tujuan pembelajaran dan menggali pengetahuan awal siswa melalui pertanyaan lisan atau tertulis. Hal ini dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa dalam berinteraksi secara aktif di dalam proses pembelajaran.
3. Melaksanakan pengawasan dan bimbingan secara intensif kepada siswa dapat meningkatkan kedisiplinan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.
4. Pemberian gagasan terhadap siswa dikurangi sedikit demi sedikit agar siswa terbiasa bekerja sendiri atau bekerja secara kelompok dengan siswa lain. Hal ini dilakukan untuk memberikan kesempatan secara terbuka kepada siswa belajar berdasarkan gagasan, ide atau pemikiran yang muncul dari pengalaman yang mereka dapatkan sebagai hasil dari kegiatan pembelajarannya.
5. Pemberian skor terhadap semua aktivitas belajar siswa menyebabkan siswa semakin aktif untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran.
6. Pemberian penghargaan atas usaha yang dilaksanakan siswa melalui pujian, menyebabkan siswa semangat untuk terus berusaha. Hal ini dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa dan menghilangkan rasa takut untuk berpendapat.
7. Pemberian remedial terhadap siswa yang memperoleh nilai di bawah KKM yang ditetapkan, memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperbaiki nilai yang diperolehnya.

2.2 Media Pembelajaran

a. Defenisi Media Pembelajaran

Menurut (Falahudin, 2014), istilah media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari "*medium*" yang berarti perantara atau pengantar. Makna umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Sementara, (Purwono, 2014), mengemukakan media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar.

Dalam penelitian (Marpanaji, *et al.*, 2018) *Medium* (jamak, media) adalah sarana komunikasi yang digunakan pengirim untuk menyampaikan informasi kepada penerima. Kata media berasal dari bahasa latin yang berarti "antara", istilah ini mengacu pada segala sesuatu yang membawa informasi antara sumber dan penerimanya. Contoh media meliputi video, televisi, diagram, bahan cetak, program komputer, dan instruktur. Oleh karena itu, media pembelajaran merupakan sarana untuk menyampaikan informasi dari pengirim (guru) kepada penerima (siswa) selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Dengan demikian berbagai media seperti yang telah disebutkan sebelumnya akan menjadi media pembelajaran ketika menyampaikan pesan dengan tujuan instruksional. Tujuan media adalah untuk memfasilitasi komunikasi dan pembelajaran. Menurut (Harahap & Surya, 2017), media pembelajaran sangat penting bagi guru dan peserta didik. Ini karena apapun kegiatan belajar mengajar, materi yang disajikan guru pasti menggunakan media, minimal menggunakan media verbal berupa kata-kata yang diucapkan di hadapan peserta didik.

Pembelajaran pada hakikatnya adalah suatu proses, yaitu proses mengatur, mengorganisasi lingkungan yang ada di sekitar peserta didik sehingga dapat menumbuhkan dan mendorong peserta didik melakukan proses belajar. Pembelajaran juga dikatakan sebagai proses memberikan bimbingan atau bantuan kepada peserta didik dalam melakukan proses belajar. Pembelajaran pada dasarnya adalah kegiatan terencana yang mengkondisikan atau merangsang seseorang agar dapat belajar dengan baik, sehingga kegiatan pembelajaran ini bermuara pada dua kegiatan pokok, yaitu bagaimana seseorang melakukan tindakan perubahan tingkah laku melalui kegiatan belajar dan bagaimana

seseorang melakukan tindakan penyampaian ilmu pengetahuan melalui kegiatan mengajar (Pane & Dasopang, 2017).

Media pembelajaran adalah segala sesuatu baik berupa fisik maupun teknis dalam proses pembelajaran yang dapat membantu guru untuk mempermudah dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswa sehingga memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Media pembelajaran memiliki peranan penting dalam menunjang kualitas proses belajar mengajar. Media juga dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan. Salah satu media pembelajaran yang sedang berkembang saat ini adalah media audiovisual (Tafonao, 2018).

b. Jenis Media Pembelajaran

Jenis-jenis media pembelajaran menurut (Ekayani, 2017), dapat dikemukakan sebagai berikut:

1) Media Visual Diam

Media cetakan dan grafis didalam pros belajar mengajar paling banyak dan paling sering digunakan. Media ini termasuk kategori media *visual non proyeksi* yang berfungsi untuk menyalurkan pesan dari pemberi kepada penerima pesan (dari guru kepada siswa). Pesan yang dituangkan dalam bentuk tulisan, huruf-huruf, gambargambar dan simbol-simbol yang mengandung arti disebut “media grafis”. Media ini termasuk media yang relatif murah dalam pengadaannya bila ditimbang dari segi biaya, macam-macam media grafis adalah: gambar/foto, diagram, bagan, poster, media cetak, buku. Animasi *powToon* merupakan media pembelajaran yang termasuk kedalam media visual diam.

2) Media Display

Papan Tulis/White Board, Salah satu media penyajian untuk proses belajar mengajar adalah “papan tulis, dan white board”. Kedua media ini dapat dipakai untuk penyajian: tulisan-tulisan, sket-sket gambar dengan menggunakan kapur/spidol white board baik yang berwarna ataupun tidak berwarna. Maksud dari warna tersebut adalah agar tulisan lebih jelas, menarik, dan dapat berkesan bagi peserta didik yang akan menerimannya.

Papan *Flanel*, Papan Flanel adalah media visual yang efektif untuk menyajikan pesan-pesan tertentu kepada sasaran didik. Papan berlapis kain flanel

ini dapat dilipat sehingga praktis. Gambar-gambar yang akan disajikan dapat dipasang dan dilepas dengan mudah, sehingga dapat dipakai berkali-kali.

Flip Chart, Peta/flip chart adalah lembaran kertas yang berisikan bahan pelajaran, yang tersusun rapi dan baik. Penggunaan ini adalah salah satu cara guru dalam menghemat waktunya untuk menulis di papan tulis.

3) Gambar Mati Yang Diproyeksikan

Dengan menggunakan proyektor, informasi yang akan disampaikan dapat diproyeksikan ke layar, sehingga informasi berupa: tulisan, gambar, bagan akan menjadi lebih besar dan lebih jelas dilihat oleh siswa. yang dimaksud gambar mati (*still picture*) adalah berupa: gambar, foto, diagram, tabel, ilustrasi dll, baik berwarna hitam maupun putih yang relatif berukuran kecil, agar gambar tersebut dapat dilihat atau disaksikan dengan jelas oleh seluruh siswa didalam kelas dengan jalan diproyeksikan ke suatu layar (*screen*).

3. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Menurut (Nurseto, 2011), dalam usaha untuk memanfaatkan media sebagai alat bantu mengajar “*Audio visual methods in teaching*” Edgar Dale membuat klasifikasi menurut tingkat dari yang paling konkret ke yang paling abstrak yang dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman

Klasifikasi tersebut kemudian dikenal dengan nama “kerucut pengalaman” dari Edgar Dale dan pada saat itu dianut secara luas dalam menentukan alat bantu yang paling sesuai untuk pengalaman belajar. Dalam kaitannya dengan fungsi media pembelajaran, dapat ditekankan beberapa hal berikut ini: 1. Sebagai sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif; 2. Sebagai salah satu komponen yang saling berhubungan dengan komponen lainnya dalam rangka menciptakan situasi belajar yang diharapkan; 3. Mempercepat proses belajar; 4. Meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar; 5. Mengkonkritkan yang abstrak sehingga dapat mengurangi terjadinya penyakit verbalisme (Nurseto, 2011).

Video merupakan media penyampai pesan termasuk media audio-visual atau media pandang -dengar. Media audio visual dapat dibagi menjadi dua jenis: pertama, dilengkapi fungsi peralatan suara dan gambar dalam satu unit, dinamakan media audio-visual murni; dan kedua, media audio-visual tidak murni. Kelebihan pembelajaran berbentuk video, yaitu sebagai berikut: kelebihan media video yaitu menyajikan obyek belajar secara konkret atau pesan pembelajaran secara realistic, sehingga sangat baik untuk menambah pengalaman belajar, memiliki daya tarik tersendiri dan dapat menjadi pemacu atau memotivasi pembelajar untuk belajar, sangat baik untuk pencapaian tujuan belajar psikomotorik, dapat mengurangi kejenuhan belajar, terutama jika dikombinasikan dengan teknik mengajar secara ceramah dan diskusi persoalan yang ditayangkan, menambah daya tahan ingatan atau retensi tentang obyek belajar yang dipelajari pembelajar, portabel dan mudah didistribusikan (Purwanti, 2015).

Manfaat media pembelajaran menurut (Nurseto, 2011) adalah sebagai berikut:

- a) Menyamakan Persepsi Siswa. Dengan melihat objek yang sama dan konsisten maka siswa akan memiliki persepsi yang sama.
- b) Mengkonkritkan konsep-konsep yang abstrak. Misalnya untuk menjelaskan tentang sistem pemerintahan, perekonomian, berhembusnya angin, dan sebagainya. bisa menggunakan media gambar, grafik atau bagan sederhana.
- c) Menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar didapat ke dalam lingkungan belajar. Misalnya guru menjelaskan dengan

menggunakan gambar atau film tentang binatang-binatang buas, gunung meletus, lautan, kutub utara dll.

- d) Menampilkan objek yang terlalu besar atau kecil. Misalnya guru akan menyampaikan gambaran mengenai sebuah kapal laut, pesawat udara, pasar, candi, dan sebagainya. Atau menampilkan objek-objek yang terlalu kecil seperti bakteri, virus, semut, nyamuk, atau hewan/benda kecil lainnya.
- e) Memperlihatkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat. Dengan menggunakan teknik gerakan lambat (*slow motion*) dalam media film bisa memperlihatkan tentang lintasan peluru, melesatnya anak panah, atau memperlihatkan suatu ledakan. Demikian juga gerakan-gerakan yang terlalu lambat seperti pertumbuhan kecambah, mekarnya bunga wijaya kusumah dan lain-lain.

4. Kriteria Pemilihan Media

Menurut pendapat (Ramdhani & Muhammadiyah, 2015) Kriteria pemilihan media yang ditetapkan adalah umumnya yang digunakan dapat diidentifikasi untuk pemilihan media pembelajaran yaitu: (1) pembelajaran tujuan; (2) metode pembelajaran; (3) status peserta; (4) efisiensi; dan (5) ketersediaan.

Sementara menurut (Nurhayati, 2018), agar guru tidak salah dalam memilih media, ada beberapa kriteria dalam pemilihan media yaitu:

a) Kesesuaian

Ketika memilih media harus disesuaikan dengan materinya. Seperti pendidik menginginkan peserta didiknya untuk menyalakan komputer, maka pendidik harus mempersiapkan media yang menunjukkan langkah-langkah untuk menyalakan komputer.

b) Tingkat Kesulitan

Media yang disediakan oleh sekolah hanya buku dan papan tulis. Sedangkan di dalam buku biasanya gambarnya tidak jelas, kalimatnya terlalu panjang jadi susah untuk difahami oleh peserta didik. Maka guru harus memperjelasnya dengan medianya sendiri.

c) Biaya

Dalam memilih media biaya ini menjadi permasalahan utama. Jangan memilih media mahal tapi tidak bisa bermanfaat untuk peserta didik, pilihlah media yang harganya relatif murah tapi memiliki banyak manfaat bagi peserta didik untuk mempermudah memahami suatu materi pelajaran.

d) Ketersediaan

Biasanya masalah ketersediaan ini terjadi di sekolah yang fasilitasnya rendah. Ketika guru ingin menunjukkan cara menyalakan komputer tetapi sekolahnya tidak memiliki komputer, maka guru harus memilih media lain seperti menggambarkan langkah-langkah untuk menyalakan komputer di papan tulis.

e) Kualitas Teknis

Media yang sangat baik dan sangat bermanfaat ketika media itu memiliki kualitas teknis yang baik pula. Apabila media memiliki kualitas teknis yang bisa digunakan untuk segalanya, untuk beberapa materi, maka media itu bisa dikatakan media yang memiliki kualitas teknis baik untuk memahamkan siswa dalam belajar.

5. Ciri- ciri Media Pembelajaran

Ciri-ciri umum dari media pembelajaran menurut Tafonao (2018), adalah:

- a. Media diketahui sebagai benda yang dapat di raba, yang berasal dari kata “raga”. Dalam arti luas, media artinya suatu benda yang dapat diraba, dilihat dan didengar dan yang dapat diamati melalui panca indera.
- b. Media ditegaskan sebagai benda atau hal yang dapat dilihat maupun di dengar
- c. Media pembelajaran biasanya digunakan dalam pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa
- d. Media pembelajaran juga sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar baik diluar maupun di dalam kelas
- e. Media pembelajaran identik dengan perantara yang digunakan dalam penyampaian informasi antara guru dan siswa
- f. Media pembelajaran sebagai teknik pada metode belajar

2.3 Media Animasi *PowToon*

Animasi berasal dari kata “to animate” yang artinya membuat seolah-olah hidup dan bergerak. Media animasi yang merupakan bagian dari multimedia adalah media yang mengandung suara, tulisan dan gambar yang dapat bergerak (Khomaidah & Harjono, 2019). *PowToon* sebagai salah satu aplikasi multimedia yang dapat dijadikan media pembelajaran memiliki berbagai keunggulan misalnya memiliki fitur animasi yang sangat menarik diantaranya animasi tulisan tangan, animasi kartun dan efek transisi yang lebih hidup serta pengaturan lini masa yang sangat mudah. *PowToon* sangat cocok untuk dikembangkan sebagai media pembelajaran, selain menarik *PowToon* juga tidak perlu diinstal di komputer dikarenakan aplikasi ini dibuat secara online di laman www.PowToon.com. Meskipun dibuat secara online, namun hasilnya dapat dipergunakan secara offline baik dalam bentuk presentasi maupun dalam bentuk pdf (Nurdiansyah dkk, 2018).

1. Defenisi *PowToon*

Aplikasi *PowToon* merupakan media berbasis Audio Visual yang berupa layanan online untuk membuat sebuah paparan yang memiliki fitur animasi sangat menarik diantaranya animasi tulisan tangan, animasi kartun, dan efek transisi yang lebih hidup serta pengaturan timeline yang sangat mudah. Guru tidak lagi mengajar berdasarkan buku teks melainkan penyampaian pelajaran menjadi video animasi melalui *PowToon* (Rosiyanti dkk, 2020).

Media pembelajaran *Powtoon* merupakan salah satu media pembelajaran berbasis audio dan visual. *Powtoon* merupakan salah satu jenis layanan online yang memiliki fitur animasi yang menarik dalam penyampaian pesan berupa video. Ini adalah salah satu alternatif dari berkembangnya teknologi untuk digunakan media pembelajaran interaktif pada materi yang dianggap sulit menjadi lebih menyenangkan karena disajikan dengan kombinasi beberapa media seperti audio dan visual. Oleh karena itu media ini sangatlah menarik untuk digunakan di dalam kelas sebagai alternatif media pembelajaran agar siswa tidak bosan dengan pembelajaran selain itu juga membuat media pembelajaran guru lebih bervariasi (Ariyanto dkk, 2018).

PowToon menggunakan slide tempat teks dan gambar dapat ditambahkan, tetapi juga memungkinkan animasi dan penggabungan suara atau musik, tersedia

dalam aplikasi yang sama atau melalui sumber eksternal. Hasilnya adalah produk yang memadukan tampilan atau penampilan Presentasi *PowerPoint* dengan buku komik. Presentasi visual online ini adalah cara yang cepat dan menarik untuk menyampaikan informasi kepada beragam *audiens* dalam waktu yang sangat singkat. Beberapa keuntungan menggunakan *PowToon* adalah:

- Memungkinkan individu untuk menampilkan atau menyajikan topik yang menarik dan dapat membagikannya dengan orang lain
- Menarik perhatian penonton jika presentasi dirancang dengan baik.
- Mencapai pemahaman yang lebih baik dari informasi yang ditampilkan dan membuatnya lebih mudah untuk diingat.
- Mengintegrasikan berbagai jenis format dan media, meningkatkan kemampuan integrasi visual, pendengaran dan sumber gerak.
- Saat ini, sebagian besar alat ini, dalam versi dasarnya, gratis atau ditawarkan dengan biaya yang sangat rendah (Rioseco, *et al*, 2017).

2. Manfaat Media *PowToon*

Menurut (Aidah dkk, 2020), manfaat aplikasi *powtoon* dalam pembelajaran adalah sebagai berikut: a. Hasil belajar siswa dapat meningkat; b. Siswa lebih aktif pada proses pembelajaran; c. Siswa memiliki keberanian bertanya pada proses pembelajaran; d. Minat dalam mengerjakan tugas meningkat; e. Meningkatkan kesesuaian aktivitas antara guru dan siswa; f. Guru terampil dalam mengelola pembelajaran; g. Tugas individu dan kelompok meningkat dan mencapai ketuntasan; h. Pembelajaran matematika lebih dipahami oleh siswa karena disajikan dengan lebih menarik dan interaktif.

Deliviana (2017) menjelaskan bahwa salah satu kelebihan dari *PowToon* adalah cara penggunaannya yang cukup mudah dan tidak memerlukan keterampilan khusus karena langkahlangkah yang dilakukan tidak berbeda dengan memutar video biasa pada komputer/laptop, *vcd player*, atau *dvd player* pada umumnya. Selain itu, banyak pilihan animasi menarik dan lucu yang sudah ada di aplikasi *PowToon* sehingga pengguna tidak perlu lagi membuat animasi. Hasil akhir *PowToon* berupa video animasi cukup interaktif sehingga dapat menarik perhatian peserta didik untuk memperhatikan tayangan tersebut.

2.4. Kerangka Berpikir dan Hipotesis

Bidang studi kimia merupakan kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan alam. Kebanyakan para siswa agak sulit mempelajarinya karena di setiap konsep dibutuhkan penalaran yang tinggi. Materi Sistem periodik unsur merupakan materi kimia yang perlu pemahaman. Dalam pembelajaran kimia, materi sistem periodik unsur merupakan salah satu materi yang banyak peserta didik mengalami kesulitan terkhusus pada menentukan letak unsur melalui konfigurasi elektron, sehingga seringkali peserta didik menjadi bingung dengan penjelasan yang diberikan oleh guru.

Untuk mengatasi kesulitan belajar tersebut salah satu caranya adalah dengan menggunakan media animasi *PowToon*. Media animasi *Powtoon* adalah salah satu media pembelajaran berbasis audio dan visual. *Powtoon* merupakan salah satu jenis layanan online yang memiliki fitur animasi yang menarik dalam penyampaian pesan berupa video. Ini adalah salah satu alternatif dari berkembangnya teknologi untuk digunakan media pembelajaran interaktif pada materi yang dianggap sulit menjadi lebih menyenangkan karena disajikan dengan kombinasi beberapa media seperti audio dan visual. Oleh karena itu, media ini sangatlah menarik untuk digunakan di dalam kelas sebagai alternatif media pembelajaran agar siswa tidak bosan dengan pembelajaran selain itu juga membuat media pembelajaran guru lebih bervariasi.

Keterbatasan guru dalam menggunakan media pembelajaran adalah salah satu penyebab sulitnya siswa dalam memahami mata pelajaran kimia, salah satunya pada pokok bahasan Sistem Periodik Unsur. Dengan menggunakan media Animasi *Powtoon* dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep Sistem Periodik Unsur dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan media pembelajaran ini, diharapkan proses pembelajaran menjadi efektif dan efisien yang akhirnya akan memberikan hasil belajar siswa yang optimal.

Berdasarkan kerangka berpikir diatas, maka diambil hipotesis penelitian sebagai berikut:

H_a : Ada Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur

H_0 : Tidak Ada Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September 2020–Mei 2021 di SMAS Budi Satrya Medan yang beralamat di Jalan Letda Sujono No.166, Bandar Selamat, Kecamatan Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara.

3.2 Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Swasta Budi Satrya Medan Tahun ajaran 2020/2021 yang terdiri dari 2 kelas yang rata-rata terdiri dari 36 siswa untuk setiap kelas. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA SMA Swasta Budi Satrya Medan sebanyak 72 siswa.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *random sampling*. *Random sampling* adalah cara pengambilan sampel secara acak, semua anggota populasi diberi kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel. Penggunaan teknik random sampling dipilih karena tidak adanya kelas unggulan sehingga sampel dianggap homogen. Berdasarkan cara tersebut diambil 2 kelas yaitu X-MIPA 1 dan X-MIPA 2. Kelas X-MIPA 1 adalah kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan media media pembelajaran video animasi *powToon*, sementara kelas X-MIPA 2 sebagai kelas kontrol yang diajarkan dengan menggunakan *powerpoint*.

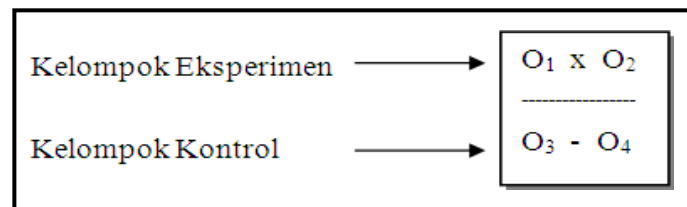
3.3 Desain dan Variabel Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka penelitian ini dapat digolongkan sebagai penelitian eksperimental. Adapun desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental semu (*quasi eksperimental*). Sugiyono (2010) mengemukakan bahwa metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi terkendalikan. Jadi ciri utama dari penelitian eksperimen adalah adanya perlakuan (*treatment*) yaitu dengan adanya satu kelas kontrol (tidak diberikan perlakuan) dan dan satu kelas eksperimen (dengan diberikan perlakuan atau *treatment*).

Emzir (2012) menyebutkan metode penelitian quasi eksperimen terdiri dari empat bentuk yaitu *non-equivalent control group design*, *time series design*, *conterbalanced design* dan *factorial design*. Dalam penelitian ini, desain penelitian quasi eksperimen yang digunakan adalah *non-equivalent control group design*. Langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Pemberian tes awal atau *pre test* pada semua sampel
2. Pemberian perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan media *powToon* dan pada kelas kontrol dengan menggunakan *powerpoint*
3. Pemberian tes akhir (*post test*)

Menurut Sugiyono (2010), visualisasi dari desain penelitian *non equivalent control group*, sebagaimana tertera pada Gambar 3.1.



Sumber: Sugiyono (2010)

Gambar 3.1 Desain penelitian *non equivalent control group*

Keterangan:

O₁ = *Pretest* Kelompok Eksperimen

O₂ = *Posttest* Kelompok Eksperimen

O₃ = *Pretest* Kelompok Kontrol

O₄ = *Posttest* Kelompok Kontrol

x = Perlakuan dengan melakukan pemberian media video animasi *powToon* dalam pembelajaran

- = Tanpa perlakuan (Sugiyono, 2010)

Variabel dapat didefinisikan sebagai atribut dari obyek yang mempunyai variasi antara satu orang dengan yang lain yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari. Pada penelitian ini terdapat 3 variabel yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari yaitu:

- **Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang diatur oleh peneliti dan akan dilihat efek atau pengaruhnya terhadap variabel lain yang diamati. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah penerapan media pembelajaran video animasi *powToon*.

- **Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang variasinya dipengaruhi oleh variabel lain. Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah hasil belajar.

- **Variabel Kontrol**

Variabel kontrol adalah variabel yang dibatasi atau dikendalikan pengaruhnya sehingga tidak memberikan efek terhadap gejala yang sedang diteliti. Pada penelitian ini yang menjadi variabel kontrol adalah materi yang diajarkan, alokasi waktu yang digunakan, guru, dan instrument tes yang sama.

3.4 Instrumen Penelitian

1. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan sebelum perlakuan (*treatment*) yang bertujuan untuk mengetahui homogenitas dan normalitas ataupun kesamaan karakteristik kemampuan awal siswa. *Posttest* diberikan setelah selesai proses perlakuan (*treatment*) dengan tujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa. Jumlah soal yang digunakan untuk penelitian sebanyak 40 butir soal. Namun, sebelumnya soal divalidasi dan diuji cobakan terlebih dahulu untuk mengetahui banyaknya soal yang valid serta dapat digunakan untuk mengambil data hasil belajar. Tes dihitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda, distraktor. Kisi-kisi instrumen tes disusun berdasarkan indikator dalam pembelajaran disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi-kisi instrumen tes

No	Indikator	Ranah Kognitif			
		C1	C2	C3	C4
1.	Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron		1,2,3,4		
2.	Menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital	6, 7	5,8		
3.	Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron.	9	10		
4.	Menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.	12	13,14,16,17	11,15,18	
5.	Menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron		19	20	
6.	Menunjukkan bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsure melalui Tabel Periodik Unsur.	22,23	21,24,25,26		
7.	Hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elekton, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.		27	28,29,30,31	
8.	Menyimpulkan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elekton, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.		33	32,34,36,37,38,39,40	35
Jumlah		22	14		4

Analisis Instrumen menurut Silitonga (2011) dilakukan dengan dua cara yaitu analisis secara kualitatif dan analisis secara kuantitatif. Analisis secara kualitatif adalah validitas logis (validitas isi) yaitu penelaahan instrumen tes dari segi teknis, isi dan editorial. Dalam penelitian ini peneliti melakukan analisis instrumen tes secara kualitatif dan kuantitatif. Untuk analisis kualitatif yaitu validitas isi instrumen tes hasil belajar sedangkan analisis kuantitatif yaitu uji coba soal langsung ke siswa dengan pertimbangan tingkat kesukaran, daya beda,

dan reliabilitas.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah evaluasi hasil belajar berupa pre-test dan post-test. Bentuk tes untuk pre-test dan post-test adalah bentuk objektif pilihan berganda, untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengambilan data dilakukan diawal (pre-test) dan diakhir pembelajaran (post-test). Soal pre-test dan post-test yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama. Sebelum tes digunakan sebagai alat pengumpul data terlebih dahulu diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembedanya, dan pengecohnya.

1. Validitas Isi (*Content Validity*)

Uji validitas butir tes dihitung dengan tujuan untuk mengetahui apakah setiap butir soal dalam instrument tes yang digunakan sudah valid atau belum. Oleh karena itu, untuk menghitung validitas butir tes dilakukan dengan menghitung korelasi antara setiap skor butir instrument dengan skor total dengan menggunakan rumus product moment sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi
- X = Skor item yang akan dihitung validitasnya
- Y = Skor total (Silitonga,2011:153)

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah kemantapan suatu alat pengukur. Sifat reliabel (keterandalan) dari sebuah alat ukur tersebut, memberikan hasil yang konsisten dan stabil. Tinggi rendahnya reliabilitas suatu instrumen, diketahui dari “koefisien reliabilitas” yang disimbolkan dengan r_{xx} atau r_{11} . Dimana harga r_{11} berkisar antara 0,0-1,0 .

Dalam penelitian ini menggunakan uji reliabilitas adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum PQ}{S^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

K = Banyaknya butir tes

S^2 = Varians skor

P = Proporsi subjek yang menjawab benar

Q = Proporsi subjek yang menjawab salah

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka taraf nyata $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa tes tersebut reliabel (Silitonga, 2011).

3. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda adalah kemampuan suatu item untuk membedakan antara siswa yang pintar (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh. Angka yang menunjukkan besarnya daya beda dari suatu item, disebut Indeks Daya Beda (Indeks Diskriminasi) disimbolkan dengan “D” dimana harga D berkisar antara -1 s/d +1. Daya Pembeda dapat dihitung dengan rumus:

$$D = \frac{BA}{IA} - \frac{BB}{IB}$$

Keterangan:

IA = Jumlah peserta tes Kelompok Atas

IB = Jumlah peserta tes Kelompok Bawah

BA = Jumlah Kelompok Atas yang menjawab benar

BB = Jumlah Kelompok Bawah yang menjawab benar

Suatu item dinyatakan memenuhi syarat jika D berkisar antara: +0,20 s/d +1,00, dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.2. Harga Indeks Diskriminasi (Arikunto, 2009)

Harga D	MAKNA
+1,0	Semua Kelompok Atas (JA) dapat menjawab item tersebut dengan benar, sedang semua Kelompok Bawah (JB) menjawab dengan salah.
-1,0	Semua kelompok atas menjawab salah, sedangkan semua kelompok bawah menjawab benar. Item yang mempunyai indeks diskriminasi negatif harus digugurkan sebab item tersebut memiliki daya beda yang terbalik.
0	Kelompok atas maupun kelompok bawah menjawab item tersebut sama-sama salah atau sama-sama benar (dengan demikian item tersebut tidak mempunyai daya beda sama sekali)

4. Tingkat Kesukaran Tes

Pada hakekatnya, suatu butir tes yang baik adalah butir tes yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Jika terlalu mudah, maka peserta tes tidak termotivasi untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya jika terlalu sukar, dapat menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak bersemangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya. Angka yang menunjukkan tingkat kesukaran suatu butir tes disebut Indeks Kesukaran item (P) yang dapat dihitung dengan formula:

$$P = \frac{B}{T}$$

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran Item

B = Jumlah peserta tes yang menjawab item dengan benar

T = Jumlah peserta tes

Makin besar harga P maka item tersebut semakin mudah, sebaliknya makin kecil P maka item tersebut makin sulit. Suatu butir tes dikatakan memenuhi syarat jika harga P berkisar antara: 0,20 – 0,80. Jika $P < 0,20$ berarti butir tes terlalu sulit dan jika $P > 0,80$ berarti butir tes terlalu mudah (Silitonga, 2011).

5. Distraktor (Pengecoh)

Distruktur atau pengecoh adalah semua alternatif jawaban (*option*) diluar dari “kunci jawaban”. Suatu distruktur dikatakan “berfungsi baik” jika *distruktur* tersebut mempunyai daya tarik yang besar bagi peserta tes yang kurang menguasai materi tes. Distruktur yang tidak dipilih sama sekali (kosong) berarti *distruktur* tersebut tidak berfungsi (jelek). Efektifitas *distruktur* ditentukan dengan rumus:

$$\text{Distruktur X} = \frac{JPA+JPB}{IA+IB} \times 100\%$$

Keterangan:

JPA = Pemilih Kelompok atas

JPB = Pemilih Kelompok bawah

JA = Jumlah siswa Kelompok atas

JB = Jumlah siswa Kelompok bawah

Dari hasil analisis distruktur dapat diambil 3 keputusan yaitu: distruktur tersebut “diterima”, “ditolak” atau “direvisi”. Suatu item disebut “Memenuhi syarat” ditinjau dari segi efektivitas distruktur, apabila:

1. Distruktur tersebut paling sedikit dipilih oleh 5% peserta tes.
2. Pemilih kelompok atas \leq pemilih kelompok bawah
3. Tidak lebih dari 5% peserta yang blangko.

Jika peserta yang blangko lebih dari 5%, atau pemilih kelompok atas lebih banyak dari pemilih kelompok bawah, maka kemungkinan besar ada “yang tidak beres” pada item sehingga harus digugurkan atau direvisi (Sugiharti, 2019).

3.6 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Pertama, melakukan observasi ke SMAS Budi Satrya Medan, khususnya dikelas X MIA. Kemudian menyusun proposal penelitian, meminta persetujuan proposal penelitian, dan mengurus observasi sekolah. Lalu, menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), menyusun instrumen penelitian, dan membuat media pembelajaran. Setelah itu, melakukan pengujian kelayakan media dan

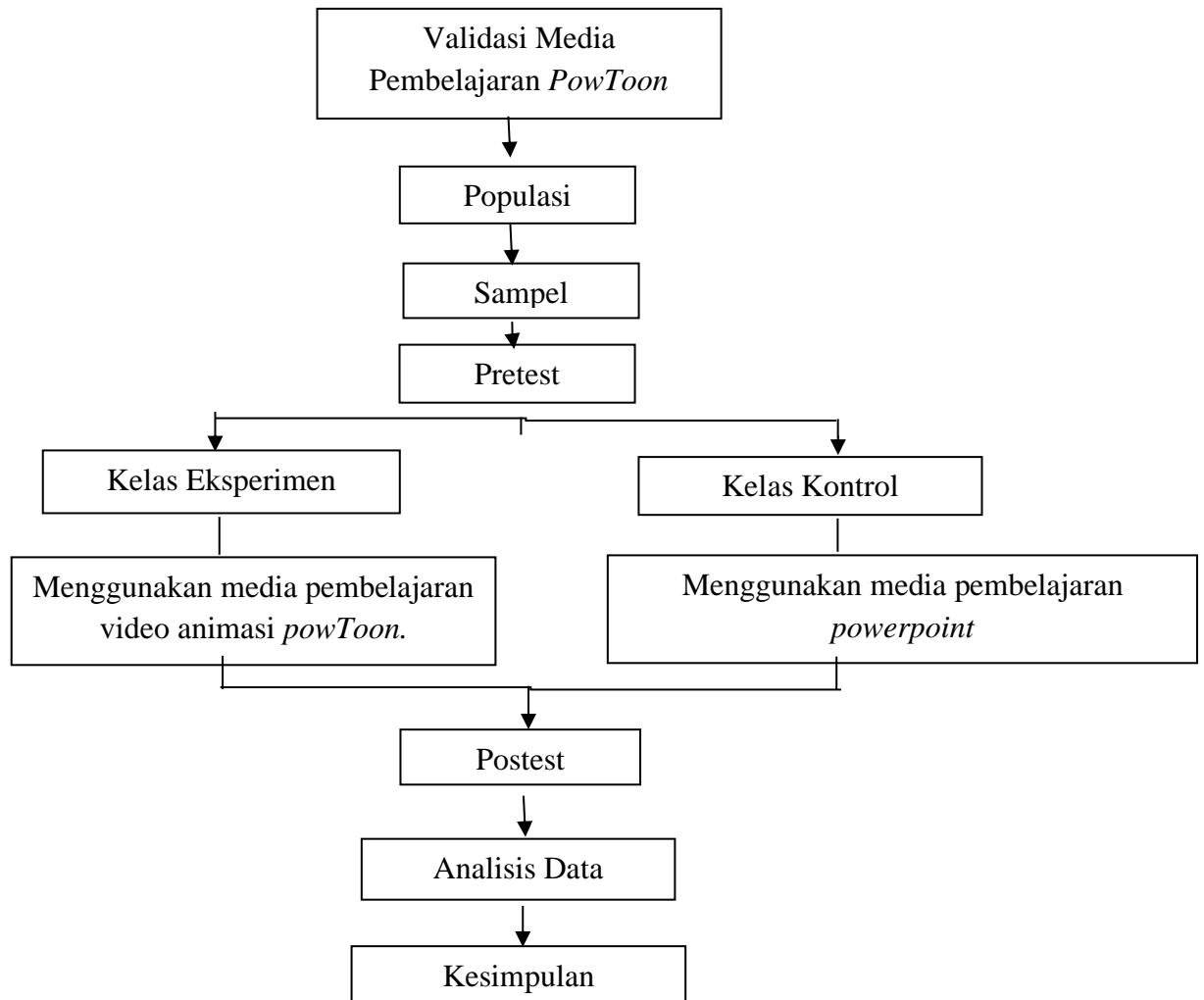
instrumen yang digunakan dalam penelitian seperti uji validitas, reliabilitas, daya beda, tingkat kesukaran soal, dan pengecoh.

2. Tahap Pelaksanaan

Pertama, menentukan sampel yang terdiri dari dua kelas. Kemudian memberikan pretest kepada masing-masing kelas untuk mengukur prestasi hasil belajar untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum melakukan perlakuan. Lalu, memberikan perlakuan pada masing-masing kelas, yakni untuk kelas eksperimen dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran video animasi *powToon*, sementara kelas kontrol dilakukan pembelajaran dengan tidak menggunakan media pembelajaran video animasi *powToon*. Setelah itu, memberikan posttest kepada masing-masing kelas.

3. Tahap Pengumpulan Data

Sebelum melakukan pengumpulan data, langkah awal adalah menguji validasi media oleh validator. Setelah media dikatakan layak untuk digunakan, maka dilakukan tahap pengumpulan data dengan beberapa cara, yaitu yang pertama, mentabulasi data hasil penelitian. Kemudian melakukan uji persyaratan analisis statistik, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Lalu, menerapkan uji statistik untuk menguji apakah ada pengaruh penggunaan media pembelajaran video animasi *powtoon* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem periodik unsur. Setelah itu, menarik kesimpulan penelitian. Untuk gambar prosedur penelitian, dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Skema Alur Desain Penelitian

3.7 Analisis Data

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh adalah dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah diperoleh data dari kedua kelas tersebut, maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk melihat apakah sampel yang akan dianalisis terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji lilliefors. Uji Lilliefors dilakukan apabila data merupakan data tunggal atau data frekuensi tunggal, bukan data distribusi frekuensi tunggal atau bukan data distribusi frekuensi kelompok. Uji normalitas menggunakan uji lilliefors (Lo) dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Data $X_1, X_2, X_3, \dots, X_i$ yang diperoleh dari data yang terkecil hingga data yang terbesar.
2. Data $X_1, X_2, X_3, \dots, X_i$ dijadikan bilangan baku $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_i$

$$\text{Dengan rumus: } Z_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{s}$$

Keterangan : X_i = skor yang diperoleh siswa ke $-i$

\bar{X} = skor rata-rata

S = simpang baku

3. Dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang.

$$F(Z_i) = P(Z < Z_i)$$

4. Dengan menggunakan proposisi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_i$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i jika proporsi ini dinyatakan dengan $S(Z_i)$ maka:

$$S(Z_i) = \frac{(\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i)}{n}$$

2. Menghitung selisih $(F(Z_i) - S(Z_i))$ kemudian tentukan harga mutlakanya.
3. Diambil harga yang paling besar diantara harga mutlak selisih disebut L_o
4. Membandingkan nilai L_o dengan nilai kritis L terdapat taraf nyata $\alpha = 0,05$

Kriteria pengujian adalah sebagai berikut:

Jika $L_o < L$, maka data berdistribusi normal.

Jika $L_o > L$, maka data tidak berdistribusi normal (Irwan dkk, 2016).

3.7.2 Uji Homogenitas

Uji Homogenitas bertujuan untuk mengambil untuk mengetahui apakah data sampel yang digunakan homogen. Di samping data yang akan dianalisis harus berdistribusi normal, dalam penggunaan salah satu test tertentu harus pula dipenuhi persyaratan bahwa data yang dianalisis harus homogen. Dengan demikian dalam menggunakan uji tertentu seperti uji t perlu dilakukan uji terhadap varian data kedua kelompok sampel apakah homogen atau tidak.

Pengujian homogenitas varians data dua kelompok sampel atau lebih dilakukan dengan uji F dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Dengan kriteria jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ ($db = n_1 - 1 ; n_2 - 1$), maka data dinyatakan sudah homogen (Silitonga, 2011: 13-14).

3.7.3 Uji Hipotesis

Hipotesis penelitian diuji dengan uji t pihak kanan digunakan bila hipotesis alternatif (H_a) berbunyi “lebih besar”, diatas ($>$) (Silitonga, 2011)

Untuk hipotesis yang digunakan adalah uji t hitung taraf signifikan $\alpha = 0,05$ derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1-1/2\alpha)$ dengan menggunakan rumus:

$$t_{\text{hit}} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{sp \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$$

$$SP = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

dimana:

\bar{x}_1 = rata-rata skor kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata skor kelompok kontrol

SP = varians gabungan (kelompok eksperimen dan kontrol)

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

n_1 = jumlah anggota sampel kelompok eksperimen

n_2 = jumlah anggota sampel kelompok kontrol (Silitonga, 2011)

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini terdapat 40 butir soal dengan 5 option yang akan digunakan untuk mengukur nilai hasil belajar dari siswa. Instrumen tes yang digunakan perlu dilakukan beberapa pengujian yang masing-masing memiliki fungsi dan tujuan. Sebelum digunakan, terlebih dahulu instrumen divalidasi isi oleh validator ahli. Setelah instrumen tes dinyatakan valid oleh validator ahli, selanjutnya instrumen tersebut diujicobakan pada siswa kelas XI di SMAS Budi Satrya Medan. Adapun pengujian yang dilakukan adalah uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran soal, dan uji daya pembeda. Berikut merupakan hasil pengujian instrumen tes yang telah dilakukan dapat dilihat dibawah ini:

1. Uji Validitas

Pada penelitian ini, suatu data dikatakan valid apabila nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan untuk $N = 36$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh r_{tabel} sebesar 0,329. Setelah dilakukan perhitungan validitas, dapat disimpulkan bahwa dari 40 instrumen tes, terdapat 28 instrumen tes yang dikategorikan sebagai instrumen yang valid dengan nomor soal 1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 39, 40, dan sisanya 12 instrumen dikategorikan sebagai instrumen yang tidak valid, dengan nomor soal 3, 5, 8, 10, 26, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38. Perhitungan validitas setiap butir soal tertera pada **Lampiran 12.**

2. Uji Reliabilitas

Suatu data dikatakan reliabel apabila nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Pada penelitian ini nilai $N = 36$ sehingga diperoleh nilai r_{tabel} sebesar 0,329. Hasil pengujian reliabilitas menunjukkan bahwa nilai r_{hitung} yang diperoleh adalah 0,931, sehingga instrumen tes dikatakan reliabel atau dapat dipercaya karena memenuhi persyaratan $r_{hitung} > r_{tabel}$. Perhitungan reliabilitas setiap butir soal tertera pada **Lampiran 14**.

3. Tingkat Kesukaran

Pada penelitian ini diharapkan bahwa instrumen tes memiliki tingkat kesukaran tes yang sedang. Hasil perhitungan tingkat kesukaran menunjukkan terdapat 2 butir soal dalam kategori sukar dengan nomor soal 3 dan 10, dan 38 soal dalam kategori sedang dengan nomor soal 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40. Untuk lebih jelasnya data hasil perhitungan tingkat kesukaran tes dapat dilihat pada **Lampiran 16**.

4. Daya Beda

Berdasarkan hasil perhitungan uji daya beda soal pada **Lampiran 18**, dimana dari 40 instrumen tes terdapat 13 instrumen yang tidak memenuhi persyaratan karena nilai indeks daya beda yang dihasilkan bernilai negatif atau kurang dari 0,201 yaitu soal nomor 3, 5, 7, 8, 10, 22, 26, 33, 34, 35, 36, 37, dan 38. Artinya, terdapat 27 instrumen tes yang memenuhi persyaratan dengan nomor soal 1, 2, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 39, dan 40.

5. Distruktur

Berdasarkan hasil perhitungan distruktur pada **Lampiran 19**, menunjukkan bahwa dari 28 butir soal yang valid diperoleh hasil sebagai berikut : 21 soal dengan nomor soal 2, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 27, 28, 31, 32, 39, 40 tergolong memiliki distruktur yang memenuhi syarat disemua jawaban (option), dan 7 soal dengan nomor soal 1, 9, 15, 20, 22, 24, 29, tergolong memiliki distruktur yang tidak memenuhi syarat dibeberapa jawaban (option).

4.2 Analisis Data Hasil Penelitian

Didalam penelitian ini, hasil penelitian diukur berdasarkan nilai hasil belajar siswa. Pengambilan data dilakukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen merupakan kelas yang diberikan penerapan media pembelajaran video animasi *powToon*, sedangkan kelas kontrol tidak diterapkan media pembelajaran tersebut. Untuk melihat pengaruh pembelajaran dengan menggunakan video animasi *powToon* dilakukan pengambilan nilai hasil belajar siswa sebanyak 2 kali. Hasil belajar yang digunakan atau analisis penelitian adalah berupa nilai *post-test* ternormalisasi. Sebelum kedua sampel diberikan perlakuan yang berbeda, terlebih dahulu diberikan *pre-test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal masing-masing siswa pada kedua kelas, serta untuk mengetahui kedua kelas tersebut berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya dilakukan pembelajaran yang berbeda yaitu kelas eksperimen dengan menggunakan media video animasi *powToon* sedangkan kelas kontrol dengan menggunakan media *powerpoint*. Pada akhir proses pembelajaran akan diberikan tes akhir untuk mengetahui hasil belajar siswa. Pada penelitian terdapat 36 siswa yang dijadikan sebagai objek penelitian baik pada kelas kontrol maupun eksperimen. Berikut merupakan gambaran mengenai hasil belajar siswa dari kelas kontrol maupun eksperimen pada saat *pretest* dan *post test* dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Periodik Unsur

Kelas	Nilai Rata – Rata		Standar Deviasi		Varians	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Eksperimen	32,60	87,40	8,40	7,79	68,73	59,00
Kontrol	32,10	78,30	8,57	8,10	71,52	63,88

. Setelah hasil nilai belajar siswa diperoleh dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pemberian pembelajaran dengan menggunakan media video animasi *powToon* atau tidak. Berikut merupakan pengujian yang dilakukan:

4.2.1 Uji Normalitas

Hasil analisis uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.2 Analisis Uji Normalitas Kelas Kontrol (*Powerpoint*)

No.	Analisis	Mean	Standar Deviasi	L ₀	L _{tabel}
1	Pretest	32,5	8,577379	0,1146	0,1477
2	Posttest	78,33333	8,106435	0,1040	0,1477

Berdasarkan tabel 4.7 diatas diperoleh rata-rata skor pretest pada kelas Kontrol sebesar $32,5 \pm 8,57$, dan rata-rata skor posttest pada kelas Kontrol sebesar $78,33 \pm 8,10$. Nilai L_{hitung} untuk setiap data yang akan dianalisis, kemudian dengan menggunakan daftar nilai kritis untuk uji Lilliefors pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan $N = 36$ diperoleh hasil perhitungan L_{tabel} sebesar 0,1477.

Untuk nilai (a) Pretest diperoleh L_0 sebesar $0,1146 < L_{tabel} 0,1477$; (b) Posttest diperoleh L_0 sebesar $0,1040 < L_{tabel} 0,1477$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka disimpulkan bahwa pretest dan posttest memiliki sebaran data berdistribusi normal.

Tabel 4.3 Analisis Uji Normalitas Kelas Eksperimen (*PowToon*)

No.	Analisis	Mean	Standar Deviasi	L ₀	L _{tabel}
1	Pretest	32,64	8,408	0,1116	0,1477
2	Posttest	87,36	7,791	0,1332	0,1477

Berdasarkan tabel 4.8 diatas diperoleh rata-rata skor pretest pada kelas eksperimen sebesar $32,64 \pm 8,40$, dan rata-rata skor posttest pada kelas eksperimen sebesar $87,36 \pm 7,79$. Nilai L_{hitung} untuk setiap data yang akan dianalisis, kemudian dengan menggunakan daftar nilai kritis untuk uji Lilliefors pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan $N = 36$ diperoleh hasil perhitungan L_{tabel} sebesar 0,1477.

Untuk nilai (a) Pretest diperoleh L_0 sebesar $0,1116 < L_{tabel} 0,1477$; (b) Posttest diperoleh L_0 sebesar $0,1332 < L_{tabel} 0,1477$. Karena $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka disimpulkan bahwa pretest dan posttest memiliki sebaran data berdistribusi normal.

4.2.2 Uji Homogenitas

Berdasarkan data-data yang diperoleh dapat dihitung uji F, sebagai berikut:

1. Data Pretest

Hasil Data Penelitian, diperoleh:

Varians terbesar (Kelas Kontrol) = 71,52778

Varians terkecil (Kelas Eksperimen) = 68,73071

$$F = \frac{V_b}{V_k} = \frac{71,52778}{68,73071} = 1,041$$

Pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan db1 dan db2 = $n_1 - 1 = 36 - 1 = 35$. Berdasarkan perhitungan diatas kita mendapatkan $F_{0,05 (35,35)}$ adalah sebesar 1,76. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu **1,041 < 1,76** maka disimpulkan bahwa data pretest antara kedua kelompok siswa memiliki varians yang homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

2. Data Posttest

Hasil Data Penelitian, diperoleh:

Varians terbesar (Kelas Kontrol) = 63,888

Varians terkecil (Kelas Eksperimen) = 59,008

$$F = \frac{V_b}{V_k} = \frac{63,88889}{59,00849} = 1,083$$

Pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan db1 dan db2 = $n_1 - 1 = 36 - 1 = 35$. Berdasarkan perhitungan diatas kita mendapatkan $F_{0,05 (35,35)}$ adalah sebesar 1,76. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu **1,083 < 1,76** maka disimpulkan bahwa data pretest antara kedua kelompok siswa memiliki varians yang homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$).

4.2.3 Uji Hipotesis

Pengujian Hipotesis penelitian diuji dengan menggunakan uji t pihak kanan dan alat bantu komputer menggunakan program SPSS versi 22 yaitu *Independent-Sample T Test*. Ringkasan hasil perhitungan dapat diamati secara lengkap pada Lampiran. Hasil pengujian hipotesis pertama untuk kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.4. Analisis Data Hipotesis

Kelas	Variabel	Analisis	Data		Kes
			Manual	SPSS	
Kelas Kontrol	Hasil Belajar	Mean	78,333	0,000	Ha diterima
		Uji t	4,886		
Kelas Eksperimen	Hasil Belajar	Mean	87,361	0,000	Ha diterima
		Uji t	4,886		

Pada kolom kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk hasil belajar diperoleh uji t sebesar 4,886 dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,886 > 1,994$ dan sig 0,000. Karena nilai sig. $0,000 < 0,05$ dan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima atau H_0 ditolak yang berarti hipotesis diterima dan teruji kebenarannya pada taraf $\alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur.

4.3 Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini berupa media pembelajaran video animasi *powToon*. Media ini dibuat dengan tujuan agar siswa dapat belajar dengan mudah, menyenangkan, belajar kapan saja secara tuntas dapat mencapai tujuan belajar. Sebelum digunakan sebagai media pembelajaran, media *powToon* ini telah divalidasi oleh salah satu validator ahli yaitu dosen dari Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Negeri Medan. Berdasarkan penilaian dari validator ahli, dapat disimpulkan untuk aspek penilaian desain tampilan, kata dan bahasa, kebahasaan dan penyajian tergolong dalam kategori sangat layak karena skor kelayakan yang diperoleh berkisar antara 81 – 100%. Aspek pengoperasian media tergolong dalam kategori layak karena skor kelayakan yang diperoleh adalah 75%. Dengan demikian, secara keseluruhan media pembelajaran video animasi *Powtoon* masuk kedalam kriteria layak berdasarkan segala aspek penilaian yang dilakukan.

Setelah validasi media dilakukan oleh validator ahli, maka media ini layak untuk digunakan pada proses pembelajaran. Selanjutnya, dilakukan tahap

penelitian, yang diawali dengan pemberian tes awal (*pretest*) kepada kedua sampel kelas yang sudah ditentukan. Kemudian pada masing-masing kelas dibelajarkan dengan media pembelajaran yang berbeda. Pada kelas kontrol dibelajarkan dengan menggunakan *powerpoint*. Sementara kelas eksperimen dibelajarkan dengan media pembelajaran video animasi *powToon*. Pada akhir penelitian, diberikan *posttest* untuk menentukan hasil belajar siswa.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji *t* pihak kanan yaitu *Independent-Sample T Test* dan alat bantu komputer menggunakan program SPSS versi 22. Pada nilai $\text{Sig} > 0,05$ maka H_0 diterima, sementara itu jika nilai $\text{Sig} < 0,05$ maka H_a diterima. Dari hasil tersebut diperoleh bahwa nilai $\text{Sig.}(2\text{-tailed}) = 0,000 < 0,05$. Karena nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari 0,05 maka H_a diterima. Dengan demikian, terdapat Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata – rata yang diperoleh siswa. Pada kelas eksperimen, diperoleh nilai rata-rata sebesar $87,361 \pm 7,790663928$ sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata sebesar $78,333 \pm 8,106434834$.

Peneliti (Fitriani, dkk, 2014) mengatakan bahwa hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan media animasi *powToon* lebih baik, dengan nilai rata-rata presentase yang diperoleh sebesar 78,29% dibandingkan kelas kontrol yang hanya 64,84%. Penelitian tentang *powToon* ini juga dikemukakan oleh (Kresnandya, 2020), dimana hasil rata-rata N-gain kelas eksperimen yang diajarkan dengan *powToon* adalah 0,77, sedangkan rata-rata N-gain kelas kontrol adalah 0,68. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh media video animasi berbasis *powtoon* terhadap hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen yang lebih baik dibandingkan hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol yang menggunakan media *powerpoint*. Hal tersebut juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh (Wulandari, dkk, 2017) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran berbantuan dengan media video animasi berbasis *powtoon* memperoleh hasil yang jauh lebih baik jika dibandingkan dengan perolehan hasil belajar yang proses pembelajarannya tanpa media video animasi berbasis *powtoon*. Peneliti (Swamy & Metpally, 2020) juga mengatakan

jika setelah menggunakan media *PowToon*, didapatkan hasil yang positif pada hasil belajar siswa.

Lebih tingginya nilai nilai rata-rata kelas eksperimen dikarenakan media pembelajaran yang digunakan (*powToon*) ini lebih menarik daripada *powerpoint* karena mempunyai fitur pengisi audio kemudian bisa membuat tayangan animasi berisi suara sebagai penjelasan dari animasi tersebut, sehingga siswa memungkinkan untuk mengingat pelajaran yang diterima. Dengan demikian, kemungkinan untuk memperoleh dan mengingat isi pelajaran semakin besar. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian (Sutisna, dkk, 2019) yang mengatakan bahwa belajar melalui animasi bisa meningkatkan pemahaman siswa karena tampilan teks bersama dengan animasi. Dengan menggunakan *powToon* ini juga menyebabkan sebagian besar siswa sering menjawab dengan benar pertanyaan guru tentang materi yang diajarkan.

Selain itu, manfaat lainnya adalah mampu mengarahkan perhatian siswa kepada pelajaran yang akan mereka terima, sehingga siswa juga tetap fokus dan merasa antusias selama pembelajaran berlangsung. Hal ini diperkuat oleh Peneliti (Semaan & ismail, 2018) yang mengatakan, para siswa dapat tetap fokus selama seluruh sesi ketika menggunakan video *PowToon* dan kemudian mereka dapat membuat media pembelajaran video *PowToon* mereka sendiri. Siswa menunjukkan dedikasi dan antusiasme tentang penggunaan *PowToon* di kelas dan menyarankan untuk menekankan penggunaannya dalam proses pembelajaran.

Selama proses pembelajaran berlangsung, peneliti mengalami beberapa kendala. Adapun kendala-kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran melalui *zoom* baik pada kelas kontrol maupun eksperimen yaitu, beberapa siswa ada yang keluar masuk dari aplikasi selama pembelajaran berlangsung, yang mungkin disebabkan oleh jaringan internet siswa yang kurang stabil, sehingga membuat siswa tersebut terputus konsentrasinya dalam menerima pembelajaran. Selain itu juga, ada beberapa siswa yang mematikan kamera mereka ketika pembelajaran berlangsung, yang membuat peneliti tidak bisa melihat apa yang siswa lakukan. Oleh karena itu, belajar dengan menggunakan media pembelajaran sebagai solusi untuk menutupi kendala yang dihadapi peneliti, seperti kendala

keluar masuk siswa yang membuat konsentrasi belajarnya sempat terputus. Terlebih media ini bisa siswa dapatkan dengan mudah, dan bisa dilihat kapan saja dan dimana saja, sehingga kendala yang dihadapi ketika penelitian berlangsung, dapat diatasi karena siswa dapat mengulang *powtoon* ini menggunakan gadget atau laptop mereka.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

Ada Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur dengan perolehan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* lebih baik dengan nilai rata-rata $87,361 \pm 7,790$ dibandingkan dengan tidak menggunakan media pembelajaran video animasi *powToon* dengan nilai rata-rata $78,333 \pm 8,106$.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh, maka peneliti mengemukakan saran sebagai berikut:

1. Dalam kegiatan proses belajar mengajar, khususnya pada mata pelajaran kimia materi sistem periodik unsur, sebaiknya para guru menggunakan media pembelajaran video animasi *powToon* pada proses pembelajaran.
2. Hasil penelitian ini juga berguna bagi guru-guru, khususnya bidang studi kimia, untuk dijadikan sebagai bahan peningkatan proses belajar kimia agar dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
3. Bagi peneliti selanjutnya yang ingin meneliti lebih lanjut mengenai Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur sebaiknya memperhatikan kelemahan-kelemahan dan kendala saat menerapkan proses pembelajaran terhadap media pembelajaran seperti ini agar diperoleh hasil yang lebih baik dan lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidah, D. H., Sobarningsih, N., & Rahayu, Y. N. (2020). Pemahaman matematis melalui metaphorical thinking berbantuan aplikasi Powtoon. *Jurnal Analisa*, 6(1), 91-99.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ariyanto, R., Kantun, S., & Sukidin, S. (2018). Penggunaan Media Powtoon untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa pada Kompetensi Dasar Mendeskripsikan Pelaku-Pelaku Ekonomi dalam Sistem Perekonomian Indonesia. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 12(1), 122-127.
- Asgari, M., & Borzooei, M. (2013). Evaluating the learning outcomes of international students as educational tourists. *Journal of Business Studies Quarterly*, 5(2), 130.
- Buchori, A., & Cintang, N. (2018). The Influence of Powtoon-Assisted Group to Group Exchange and Powtoon-Assisted Talking Chips Learning Models in Primary Schools. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 7(3), 221-228. DOI: 10.11591/ijere.v7.i3.pp221-228.
- Deliviana, E. (2017). Aplikasi Powtoon Sebagai Media Pembelajaran: Manfaat Dan Problematikanya.
- Ekayani, P. (2017). Pentingnya penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. *Jurnal Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*, 2(1), 1-11.
- Emzir. (2012). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Falahudin, I. (2014). Pemanfaatan media dalam pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widyaaiswara*, 1(4), 104-117.
- Fitriani, A., Danial, M., & Wijaya, M. (2014). Pengaruh Penggunaan Media Animasi pada Model Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Kimia Peserta Didik Kelas X MIA SMAN 1 Bungoro (Studi pada Materi Pokok Ikatan Kimia). *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia*, 15(2), 114-122.
- Ghalia, F., Masykuri, M., & Nurhayati, N. D. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) dengan Kartu Destinasi untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X MIA 3 di SMA Batik 1 Surakarta Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(2), 115-121.
- Harahap, L., & Surya, E. (2017). Development of Learning Media in Mathematics for Students with Special Needs. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(3), 1-12.

- Haryati, M. (2009). *Model dan Teknik Penilaian pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Hasanah, U., Walanda, D. K., & Gonggo, S. T. (2017). Pembelajaran direct instruction berbasis animasi terhadap konsepsi siswa materi ikatan kimia kelas X SMAN 1 Dondo Kabupaten Tolitoli. *Mitra Sains*, 5(1), 43-52.
- Hasmiati.,Jamilah., dan Mustami,M.K. (2017). Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Pertumbuhan Dan Perkembangan Dengan Metode Praktikum. *Jurnal Biotek*.Vol.5 (1).
- Hendriyana, A., ES, S. M., & Miswadi, S. S. (2013). Pengembangan software pembelajaran mandiri (spm) materi sistem periodik unsur dan struktur atom. *Journal of Innovative Science Education*, 2(1).
- Irwan, S., Thamrin, T., & Budayawan, K. (2018). Kontribusi Partisipasi Aktif Siswa Dan Fasilitas Pratikum Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Teknik Kerja Bengkel (Tkb) Kelas X Jurusan Teknik Audio Video Di Smk Negeri 1 Batipuh. *VoteTEKNIKA: Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, 4(1).
- Khomaidah, S., & Harjono, N. (2019).Meta-analisis efektivitas penggunaan media animasi dalam meningkatkan hasil belajar IPA. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 2(2), 143-148.
- Kresnandya, T. F. (2020). Pengaruh Media Video Animasi Berbasis Powtoon Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Sub Konsep Vertebrata. *Jurnal METAEDUKASI*, 2(1), 28-37.
- Lestari, D.A.,Siswandari., dan Indrawati. (2019).The Development of Digital Storytelling Website Based Media for Economic Learning in Senior High School. *International Journal of Active Learning*. Vol. 4(1): 10-17. DOI: <https://doi.org/10.15294/ijal.v4i1.13907>
- Manggabarani, A. F., Sugiarti, S., & Masri, M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Blended Learning Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Pitumpanua Kab. Wajo (Studi Pada Materi Pokok Sistem Periodik Unsur). *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia*, 17(2), 83-93. DOI: <https://doi.org/10.35580/chemica.v17i2.4688>
- Marpanaji, E., Mahali, M. I., & Putra, R. A. S. (2018).Survey on How to Select and Develop Learning Media Conducted by Teacher Professional Education Participants. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1140, p. 012014). DOI:10.1088/1742-6596/1140/1/012014.
- Nasution, M.K. (2017). Penggunaan Metode Pembelajaran Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan*. Vol.11 (1).
- Nicola, M., Alsafi, Z., & Sohrabi, C. (2020). The socio-economic implications of the

coronavirus and COVID-19 pandemic: a review. *International Journal of Surgery* OECD.

- Nurdiansyah, E., El Faisal, E., & Sulkipani, S. (2018). Pengembangan media pembelajaran berbasis PowToon pada perkuliahan Pendidikan Kewarganegaraan. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 15(1), 1-8.
- Nurhayati, N. (2018). Pemilihan Media Pembelajaran. *Universitas MuhammadiyahSidoarjo*.
- Nurhayati, S., Harun, A. I., & Lestari, I. (2014). *Pengaruh video-animasi terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMAN 5 Pontianak pada materi kesetimbangan kimia* (Doctoral dissertation, Tanjungpura University).
- Nurseto, T. (2011). Membuat media pembelajaran yang menarik. *Jurnal Ekonomi dan pendidikan*, 8(1).
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan pembelajaran. *Fitrah: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333-352. DOI: <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>
- Purwanti, B. (2015). Pengembangan media video pembelajaran matematika dengan model assure. *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*, 3(1). DOI: <https://doi.org/10.22219/jkpp.v3i1.2194>.
- Purwono, J. (2014). Penggunaan media audio-visual pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pacitan. *Jurnal teknologi pendidikan dan pembelajaran*, 2(2), 142050.
- Rahman, S., Netty Ino Ischak., dan Mangara Sihaloho. (2016). Identifikasi Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep Hubungan Konfigurasi Elektron dengan Sistem Periodik Unsur. *Jurnal Entropi*. Vol.11 (2): 185-189.
- Ramdhani, M. A., & Muhammadiyah, H. (2015). *The criteria of learning media selection for character education in higher education*.
- Rioseco, M., Paukner-Nogués, F., & Ramírez-Muñoz, B. (2017). Incorporating Powtoon as a learning activity into a course on technological innovations as didactic resources for pedagogy programs. Rosiyanti, H., Eminita, V., & Riski, R. (2020). Desain Media Pembelajaran Geometri Ruang Berbasis Powtoon. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 6(1), 77-86. DOI: <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.77-86>.
- Semaan, C., & Ismail, N. (2018). The effect of using Powtoon on learning English as a foreign language. *International Journal of Current Research*, 10(5), 69262-69265.
- Silitonga, P. M. (2011). *STATISTIK Teori dan Aplikasi dalam Penelitian*. Medan : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosa Karya.

- Sugiharti, G. (2019). *Evaluasi dan Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Medan: Unimed Press.
- Sugiyono.(2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi, S. U., Leonard, L., Suhendri, H., & Rismurdiyati, R. (2015).Pengaruh media pembelajaran dan minat belajar terhadap hasil belajar fisika.*Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v2i1.86>
- Sutisna, E., Vonti, L. H., & Tresnady, S. A. (2019). The Use Of Powtoon Software Program In Teaching And Learning Process: The Students'perception And Challenges. *Jhss (Journal Of Humanities And Social Studies)*, 3(2), 81-85.
- Swamy, D., & Metpally, T. (2020). *Using Powtoon On Learning English Language*, 9(7). DOI:<http://dx.doi.org/10.23887/jet.v4i2.24087>
- Tafonao, T. (2018).Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103-114. DOI: <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Tirka, W., dan Kusumawati,N.M. (2017). Optimalisasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Berbantuan Lembar Kerja Siswa (Lks) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar.*International Journal of Elementary Education*. Vol.1 (1): 86- 95. DOI: <http://dx.doi.org/10.23887/ijee.v1i1.11443>
- Wulandari, I. S. Pengaruh Penggunaan Media Video Animasi Pembelajaran Berbasis Powtoon Terhadap Hasil Belajar Ppkn Siswa Kelas X Mipa Di Sma Negeri 8 Kota Jambi. *Jurnal Pengaruh Penggunaan Media Video Animasi Pembelajaran Berbasis Powtoon Terhadap Hasil Belajar Ppkn Siswa Kelas X Mipa Di Sma Negeri 8 Kota Jambi*.

Lampiran 1

SILABUS

Kimia

Satuan Pendidikan : SMAS Budi Satrya Medan

Kelas : X (Sepuluh)

Alokasi waktu : 3 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Inti :

- **KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.3 Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik	Tabel Periodik <ul style="list-style-type: none"> • Konfigurasi elektron dan diagram orbital • Bilangan kuantum dan bentuk orbital. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membahas prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron dan menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital serta menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron. • Mengamati Tabel Periodik Unsur untuk menunjukkan bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsur.
3.4 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron	<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan Konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik 	<ul style="list-style-type: none"> • Membahas perkembangan sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.
4.3 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya	<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan Konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik 	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis dan mempresentasikan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.
4.4 Menyajikan hasil analisis data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur	<ul style="list-style-type: none"> • Tabel periodik dan sifat keperiodikan unsur 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
		dan memperkirakan sifat fisik dan sifat kimia unsur tersebut.

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMAS Budi Satrya Medan
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : X / Ganjil
 Materi Pokok : Tabel Periodik
 Alokasi Waktu : 3 Pertemuan, 6 JP (6 × 45 menit)

A. Kompetensi Inti

- **KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron • Menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital • Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron. • Menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.
3.4 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron
4.3 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsure melalui Tabel Periodik Unsur.

<p>4.4 Menganalisis data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur. • Menyimpulkan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.
---	---

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

Pertemuan I:

- Siswa dapat menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron
- Siswa dapat menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital
- Siswa dapat menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron.
- Siswa dapat menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.

Pertemuan II:

- Siswa dapat menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron
- Siswa dapat menunjukkan bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsur melalui Tabel Periodik Unsur.

Pertemuan III:

- Siswa dapat menganalisis hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.
- Siswa dapat menyimpulkan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.

D. Materi Pembelajaran

Tabel Periodik

- Konfigurasi electron, bilangan kuantum dan diagram orbital
- Hubungan Konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik
- Tabel periodik dan sifat keperiodikan unsur

E. Metode Pembelajaran

Metode : Tanya jawab, diskusi

F. Media Pembelajaran

Media :

- Worksheet atau lembar kerja (siswa)
- *Power point (ppt)*
- Video animasi pembelajaran *PowToon*

Alat/Bahan :

- Laptop

- Handphone

G. Sumber Belajar

- Buku referensi yang relevan,
- Lingkungan setempat
- *Whatsapp Grup*
- *Zoom*

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan I (2x45 menit)

KELAS EKSPERIMEN			KELAS KONTROL		
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan			Pendahuluan		
Kegiatan pendahuluan dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i>			Kegiatan pendahuluan dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Mengucapkan salam serta memeriksa kehadiran siswa dengan melihat siapa yang sudah membaca pesan yang disampaikan (5 menit) Menyampaikan tujuan pembelajaran dan melakukan apersepsi dengan mengaitkan pelajaran dengan materi sebelumnya: “sebelum kita masuk pada materi, apakah kalian masih ingat pembelajaran minggu lalu sudah sampai dimana? Nah, kita ulang sedikit, siapa yang masih ingat tentang materi tersebut? Baiklah, kali ini kita masuk pada materi baru 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab salam dan memantau grup dan menyimak apa yang hendak guru sampaikan. Mendengarkan dan menyimak penjelasan guru 	15 menit	<ul style="list-style-type: none"> Mengucapkan salam serta memeriksa kehadiran siswa dengan melihat siapa yang sudah membaca pesan yang disampaikan (5 menit) Menyampaikan tujuan pembelajaran dan melakukan apersepsi dengan mengaitkan pelajaran dengan materi sebelumnya: “sebelum kita masuk pada materi, apakah kalian masih ingat pembelajaran minggu lalu sudah sampai dimana? Nah, kita ulang sedikit, siapa yang masih ingat tentang materi tersebut? Baiklah, kali ini kita masuk pada materi baru 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab salam dan memantau grup dan menyimak apa yang hendak guru sampaikan. Mendengarkan dan menyimak penjelasan guru 	15 menit

yaitu tentang Konfigurasi elektron dan diagram orbital” (10 menit)			yaitu tentang Konfigurasi elektron dan diagram orbital” (10 menit)		
Kegiatan Inti Kegiatan inti dilakukan melalui <i>Zoom Meeting</i>			Kegiatan Inti Kegiatan inti dilakukan melalui <i>Zoom Meeting</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan siswa arahan untuk memasuki aplikasi <i>zoom</i>, sejalan dengan itu peserta didik diminta untuk mencatat semua informasi tentang materi yang akan diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar (10 menit) • Menjelaskan materi kepada siswa tentang “Konfigurasi elektron dan diagram orbital” dengan menayangkan media pembelajaran video animasi <i>powToon</i> pada Lampiran 5 pertemuan-1 (20 menit) • Membagikan lembar kerja kepada siswa (Lampiran 4, Lembar Kerja-1), serta memberikan kesempatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengarkan instruksi guru. • Mendengarkan penjelasan guru dan mengamati media pembelajaran video animasi <i>powToon</i> yang ditayangkan tentang materi “Konfigurasi elektron dan diagram orbital” pada Lampiran 5 pertemuan-1 • Menerima lembar kerja yang dibagikan, serta 	60 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan siswa arahan untuk memasuki aplikasi <i>zoom</i>, sejalan dengan itu peserta didik diminta untuk mencatat semua informasi tentang materi yang akan diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar (10 menit) • Menjelaskan materi kepada siswa tentang materi “Konfigurasi elektron dan diagram orbital” dengan menayangkan <i>powerpoint</i> atau gambar yang mendukung pada materi tersebut pada Lampiran 6 pertemuan-1 (20 menit) • Membagikan lembar kerja kepada siswa (Lampiran 4, Lembar Kerja-1), serta memberikan kesempatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengarkan instruksi guru. • Mendengarkan penjelasan guru dan mengamati <i>powerpoint</i> atau gambar yang ditayangkan tentang materi “Konfigurasi elektron dan diagram orbital.” pada Lampiran 6 pertemuan-1 • Menerima lembar kerja yang dibagikan, serta mengerjakannya. 	60 menit

<p>kepada siswa untuk menjawab Lembar Kerja yang telah mereka terima (10 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas bersama Lembar Kerja yang telah dibagikan (Lampiran 4, Lembar Kerja-1) (15 menit) • Mempersilahkan siswa agar bertanya mengenai materi yang telah dijelaskan apabila siswa kurang paham akan materi tersebut, serta menjawab pertanyaan apabila ada siswa yang bertanya (5 menit) 	<p>mengerjakannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas hasil lembar kerja. • Siswa bertanya kepada guru apabila masih ada yang belum dipahami. 		<p>kepada siswa untuk menjawab Lembar Kerja yang telah mereka terima (10 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas bersama Lembar Kerja yang telah dibagikan (Lampiran 4, Lembar Kerja-1) (15 menit) • Mempersilahkan siswa agar bertanya mengenai materi yang telah dijelaskan apabila siswa kurang paham akan materi tersebut serta menjawab pertanyaan apabila ada siswa yang bertanya (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Membahas hasil lembar kerja. • Siswa bertanya kepada guru apabila masih ada yang belum dipahami. 	
<p>Kegiatan Akhir Kegiatan Akhir dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i></p>			<p>Kegiatan Akhir Kegiatan Akhir dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesimpulan mengenai materi yang telah dibahas (5 menit) • Memberikan arahan kepada siswa untuk mengumpulkan Lembar Kerja (Lampiran 4, Lembar Kerja-1), dan mengumpulkan catatan yang diperoleh pada pertemuan hari ini (3 menit) • Memberikan informasi kepada siswa untuk mengulang kembali pelajaran hari ini dan mempelajari materi untuk pertemuan selanjutnya, yaitu materi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan penjelasan guru • Mendengar arahan yang diberikan oleh guru • Mendengarkan penjelasan guru 	15 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesimpulan mengenai materi yang telah dibahas (5 menit) • Memberikan arahan kepada siswa untuk mengumpulkan Lembar Kerja (Lampiran 4, Lembar Kerja-1), dan mengumpulkan catatan yang diperoleh pada pertemuan hari ini (3 menit) • Memberikan informasi kepada siswa untuk mengulang kembali pelajaran hari ini dan mempelajari materi untuk pertemuan selanjutnya, yaitu 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan penjelasan guru • Mendengar arahan yang diberikan oleh guru • Mendengarkan penjelasan guru 	15 menit

<p>“Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam penutup kepada siswa. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam penutup guru 		<p>materi “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam penutup kepada siswa. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam penutup guru 	
---	---	--	--	---	--

Pertemuan II (2 x 45 menit)

KELAS EKSPERIMEN			KELAS KONTROL		
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan			Pendahuluan		
Kegiatan pendahuluan dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i>			Kegiatan pendahuluan dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam serta memeriksa kehadiran siswa dengan melihat siapa yang sudah membaca pesan yang disampaikan (5 menit) • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan melakukan apersepsi dengan mengaitkan pelajaran dengan materi sebelumnya: “sebelum kita masuk pada materi, 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan memantau grup dan menyimak apa yang hendak guru sampaikan. • Mendengarkan dan menyimak penjelasan guru 	15 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam serta memeriksa kehadiran siswa dengan melihat siapa yang sudah membaca pesan yang disampaikan (5 menit) • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan melakukan apersepsi dengan mengaitkan pelajaran dengan materi sebelumnya: sebelum kita masuk pada materi, 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan memantau grup dan menyimak apa yang hendak guru sampaikan. • Mendengarkan dan menyimak penjelasan guru 	15 menit

<p>apakah kalian masih ingat apa yang dimaksud dengan konfigurasi electron? Pembelajaran minggu lalu yang sudah kita terima, harus tetap dipelajari ya, karena untuk kedepannya akan tetap bersangkutan paut untu materi selanjutnya. Baiklah, kali ini kita masuk pada materi baru yaitu tentang “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron”(10 menit)</p>			<p>apakah kalian masih ingat apa yang dimaksud dengan konfigurasi electron? Pembelajaran minggu lalu yang sudah kita terima, harus tetap dipelajari ya, karena untuk kedepannya akan tetap bersangkutan paut untu materi selanjutnya. Baiklah, kali ini kita masuk pada materi baru yaitu tentang “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” (10 menit)</p>		
<p>Kegiatan Inti Kegiatan inti dilakukan melalui <i>Zoom Meeting</i></p>			<p>Kegiatan Inti Kegiatan inti dilakukan melalui <i>Zoom Meeting</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan siswa arahan untuk memasuki aplikasi <i>zoom</i>, sejalan dengan itu peserta didik diminta untuk mencatat semua informasi tentang materi yang akan diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar (10 menit) • Menjelaskan materi kepada siswa tentang “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” 	<ul style="list-style-type: none"> •Siswa mendengarkan instruksi guru. •Mendengarkan penjelasan guru dan mengamati media pembelajaran video animasi <i>powToon</i> 	60 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan siswa arahan untuk memasuki aplikasi <i>zoom</i>, sejalan dengan itu peserta didik diminta untuk mencatat semua informasi tentang materi yang akan diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar (10 menit) • Menjelaskan materi kepada siswa tentang materi “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” 	<ul style="list-style-type: none"> •Siswa mendengarkan instruksi guru. •Mendengarkan penjelasan guru dan mengamati <i>powerpoint</i> atau 	60 menit

<p>dengan menayangkan media pembelajaran video animasi <i>powToon</i> pada Lampiran 5 pertemuan-2 (20 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membagikan lembar kerja kepada siswa (Lampiran 4, Lembar Kerja-2), serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab Lembar Kerja yang telah mereka terima (10 menit) • Membahas bersama Lembar Kerja yang telah dibagikan (Lampiran 4, Lembar Kerja-2) (15 menit) • Mempersilahkan siswa agar bertanya mengenai materi yang telah dijelaskan apabila siswa kurang paham akan materi tersebut, serta menjawab pertanyaan apabila ada siswa yang bertanya (5 menit) 	<p>yang ditayangkan tentang materi “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” pada Lampiran 5 pertemuan-2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menerima lembar kerja yang dibagikan, serta mengerjakannya. • Membahas hasil lembar kerja. • Siswa bertanya kepada guru apabila masih ada yang belum dipahami. 		<p>dengan menayangkan <i>powerpoint</i> atau gambar yang mendukung pada materi tersebut pada Lampiran 6 pertemuan-2 (20 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membagikan lembar kerja kepada siswa (Lampiran 4, Lembar Kerja-2), serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab Lembar Kerja yang telah mereka terima (10 menit) • Membahas bersama Lembar Kerja yang telah dibagikan (Lampiran 4, Lembar Kerja-2) (15 menit) • Mempersilahkan siswa agar bertanya mengenai materi yang telah dijelaskan apabila siswa kurang paham akan materi tersebut serta menjawab pertanyaan apabila ada siswa yang bertanya (5 menit) 	<p>gambar yang ditayangkan tentang materi “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” pada Lampiran 6 pertemuan-2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menerima lembar kerja yang dibagikan, serta mengerjakannya. • Membahas hasil lembar kerja. • Siswa bertanya kepada guru apabila masih ada yang belum dipahami. 	
<p>Kegiatan Akhir Kegiatan Akhir dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i></p>			<p>Kegiatan Akhir Kegiatan Akhir dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesimpulan mengenai 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan 	15	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesimpulan mengenai 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan 	15

<p>materi yang telah dibahas (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan arahan kepada siswa untuk mengumpulkan Lembar Kerja (Lampiran 4, Lembar Kerja-2), dan mengumpulkan catatan yang diperoleh pada pertemuan hari ini (3 menit) • Memberikan informasi kepada siswa untuk mengulang kembali pelajaran hari ini dan mempelajari materi untuk pertemuan selanjutnya, yaitu materi “Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya serta data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur” (5 menit) • Mengucapkan salam penutup kepada siswa. (2 menit) 	<p>penjelasan guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendengar arahan yang diberikan oleh guru • Mendengarkan penjelasan guru • Menjawab salam penutup guru 	<p>menit</p>	<p>materi yang telah dibahas (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan arahan kepada siswa untuk mengumpulkan Lembar Kerja (Lampiran 4, Lembar Kerja-2), dan mengumpulkan catatan yang diperoleh pada pertemuan hari ini (3 menit) • Memberikan informasi kepada siswa untuk mengulang kembali pelajaran hari ini dan mempelajari materi untuk pertemuan selanjutnya, yaitu materi “Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya serta data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur” (5 menit) • Mengucapkan salam penutup kepada siswa. (2 menit) 	<p>penjelasan guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendengar arahan yang diberikan oleh guru • Mendengarkan penjelasan guru • Menjawab salam penutup guru 	<p>menit</p>
---	---	--------------	---	---	--------------

Pertemuan III (2x45 Menit)

KELAS EKSPERIMEN			KELAS KONTROL		
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan			Pendahuluan		
Kegiatan pendahuluan dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i>			Kegiatan pendahuluan dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam serta memeriksa kehadiran siswa dengan melihat siapa yang sudah membaca pesan yang disampaikan (5 menit) • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan melakukan apersepsi dengan mengaitkan pelajaran dengan materi sebelumnya: <p>“Sekarang ibu mau bertanya tentang materi kita minggu lalu, siapakah yang masih ingat tentang golongan dan periode? Golongan A disebut sebagai golongan apa? Golongan B disebut sebagai golongan apa? Baiklah, kali ini kita masuk pada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan memantau grup dan menyimak apa yang hendak guru sampaikan. • Mendengarkan dan menyimak penjelasan guru 	15 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam serta memeriksa kehadiran siswa dengan melihat siapa yang sudah membaca pesan yang disampaikan (5 menit) • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan melakukan apersepsi dengan mengaitkan pelajaran dengan materi sebelumnya: <p>“Sekarang ibu mau bertanya tentang materi kita minggu lalu, siapakah yang masih ingat tentang golongan dan periode? Golongan A disebut sebagai golongan apa? Golongan B disebut sebagai golongan apa? Baiklah, kali ini kita masuk pada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dan memantau grup dan menyimak apa yang hendak guru sampaikan. • Mendengarkan dan menyimak penjelasan guru 	15 menit

<p>materi baru yaitu tentang “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” (10 menit)</p>			<p>materi baru yaitu tentang “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” (10 menit)</p>		
<p>Kegiatan Inti Kegiatan inti dilakukan melalui <i>Zoom Meeting</i></p>			<p>Kegiatan Inti Kegiatan inti dilakukan melalui <i>Zoom Meeting</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan siswa arahan untuk memasuki aplikasi <i>zoom</i>, sejalan dengan itu peserta didik diminta untuk mencatat semua informasi tentang materi yang akan diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar (10 menit) • Menjelaskan materi kepada siswa tentang “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” dengan menayangkan media pembelajaran video animasi <i>powToon</i> pada Lampiran 5 pertemuan-3 (20 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengarkan instruksi guru. • Mendengarkan penjelasan guru dan mengamati media pembelajaran video animasi <i>powToon</i> yang ditayangkan tentang materi “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” pada Lampiran 5 pertemuan-3 	60 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan siswa arahan untuk memasuki aplikasi <i>zoom</i>, sejalan dengan itu peserta didik diminta untuk mencatat semua informasi tentang materi yang akan diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar (10 menit) • Menjelaskan materi kepada siswa tentang materi “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” dengan menayangkan <i>powerpoint</i> atau gambar yang mendukung pada materi tersebut pada Lampiran 6 pertemuan-3 (20 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengarkan instruksi guru. • Mendengarkan penjelasan guru dan mengamati <i>powerpoint</i> atau gambar yang ditayangkan tentang materi “Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi electron” pada Lampiran 6 pertemuan-3 	60 menit

<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan lembar kerja kepada siswa (Lampiran 4, Lembar Kerja-3), serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab Lembar Kerja yang telah mereka terima (10 menit) • Membahas bersama Lembar Kerja yang telah dibagikan (Lampiran 4, Lembar Kerja-3) (15 menit) • Mempersilahkan siswa agar bertanya mengenai materi yang telah dijelaskan apabila siswa kurang paham akan materi tersebut, serta menjawab pertanyaan apabila ada siswa yang bertanya (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima lembar kerja yang dibagikan, serta mengerjakannya. • Membahas hasil lembar kerja. • Siswa bertanya kepada guru apabila masih ada yang belum dipahami. 		<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan lembar kerja kepada siswa (Lampiran 4, Lembar Kerja-3), serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab Lembar Kerja yang telah mereka terima (10 menit) • Membahas bersama Lembar Kerja yang telah dibagikan (Lampiran 4, Lembar Kerja-3) (15 menit) • Mempersilahkan siswa agar bertanya mengenai materi yang telah dijelaskan apabila siswa kurang paham akan materi tersebut serta menjawab pertanyaan apabila ada siswa yang bertanya (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima lembar kerja yang dibagikan, serta mengerjakannya. • Membahas hasil lembar kerja. • Siswa bertanya kepada guru apabila masih ada yang belum dipahami. 	
<p>Kegiatan Akhir Kegiatan Akhir dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i></p>			<p>Kegiatan Akhir Kegiatan Akhir dilakukan melalui <i>whatsapp grup</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesimpulan mengenai materi yang telah dibahas (5 menit) • Memberikan arahan kepada siswa untuk mengumpulkan Lembar Kerja (Lampiran 4, Lembar Kerja-3), dan mengumpulkan catatan yang diperoleh pada pertemuan hari ini (3 menit) • Memberikan informasi kepada siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan penjelasan guru • Mendengar arahan yang diberikan oleh guru • Mendengarkan 	15 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesimpulan mengenai materi yang telah dibahas (5 menit) • Memberikan arahan kepada siswa untuk mengumpulkan Lembar Kerja (Lampiran 4, Lembar Kerja-3), dan mengumpulkan catatan yang diperoleh pada pertemuan hari ini (3 menit) • Memberikan informasi kepada siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan penjelasan guru • Mendengar arahan yang diberikan oleh guru 	15 menit

<p>untuk mengulang kembali pelajaran hari ini dan mempelajari materi untuk pertemuan selanjutnya (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam penutup kepada siswa. (2 menit) 	<p>penjelasan guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam penutup guru 		<p>untuk mengulang kembali pelajaran hari ini dan mempelajari materi untuk pertemuan selanjutnya (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam penutup kepada siswa. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan penjelasan guru • Menjawab salam penutup guru 	
--	--	--	--	---	--

Lampiran 3

KISI-KISI INSTRUMEN TEST

Indikator	Tujuan pembelajaran	Soal	Aspek kognitif	Kunci
Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron	Siswa dapat menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron	1. Unsur transisi terletak antara golongan.... a. IIA dan IIIB b. IIIB dan IIB c. IA dan IIA d. IIA dan IIIA e. IIB dan IIIB	C2	D
		2. Jumlah unsur yang terdapat pada periode keenam adalah... a. 8 b. 10 c. 18 d. 24 e. 32	C2	E
		3. Unsur dengan konfigurasi elektron 2 8 8 2 dalam sistem periodik	C2	A

		<p>terletak pada...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Periode 4, Golongan IIA b. Periode 4, Golongan IIB c. Periode 4, Golongan IVA d. Periode 2, Golongan IVA e. Periode 2, Golongan IVB 		
		<p>4. Unsur Flour dengan nomor atom 9 dalam tabel sistem periodik terdapat pada...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Golongan IA, Periode 7 b. Golongan IA, Periode 2 c. Golongan VIA, Periode 2 d. Golongan VIIA, Periode 2 e. Golongan VIIIA, Periode 1 	C2	D
Menuliskan konfigurasi elektron	Siswa dapat menuliskan konfigurasi	<p>5. Konfigurasi elektron atom unsur Y adalah 2,8,8,18,9 maka unsur terletak pada golongan...</p>	C2	

dalam bentuk diagram orbital	electron dalam bentuk diagram orbital	a. IIA/5		
		b. IIB/5		
		c. VIIA/5		
		d. VIIB/5		
		e. IXB/5		
		6. Diantara unsur yang elektron valensi terbanyak pada...	C1	
		a. ${}_5P$		
		b. ${}_7Q$		
		c. ${}_9R$		
		d. ${}_{11}S$		
		e. ${}_{15}T$		
		7. Harga keempat bilangan kuantum elektron terakhir dari atom ${}_{16}S$ adalah...	C1	
		a. $n = 2, l = 0, m = 0, s = -1/2$		
		b. $n = 3, l = 1, m = -1, s = -1/2$		
		c. $n = 3, l = 1, m = 0, s = -1/2$		
		d. $n = 3, l = 1, m = 0, s = +1/2$		

		e. $n = 3, l = 1, m = +1, s = +1/2$		
		8. Diantara unsur yang elektron valensi terbanyak pada... a. $5P$ b. $7Q$ c. $9R$ d. $11S$ e. $15T$	C2	
Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron.	Siswa dapat menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron.	9. Apabila unsur-unsur disusun menurut kenaikan massa atom relatif relatifnya ternyata unsur-unsur tersebut yang berselisih 1 oktaf menunjukkan persamaan sifat. Kenyataan ini ditentukan oleh.... a. A.R. Newlands b. J.W. Dobreiner c. Henry Moseley d. Jhon Dalton e. D.I Mendeleev	C1	A

		<p>10. Menurut Hukum Oktaf Newlands, unsur ke 3 memiliki sifat yang sama dengan unsur...</p> <p>a. 8</p> <p>b. 9</p> <p>c. 10</p> <p>d. 11</p> <p>e. 12</p>	C2	C
Menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.	Siswa dapat menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.	<p>11. Unsur X, Y dan Z memenuhi Hukum Triade Dobreiner. Jika atom X dan Z berturut-turut 7 dan 39, maka berat atom unsur Y adalah...</p> <p>a. 14</p> <p>b. 18,5</p> <p>c. 23</p> <p>d. 46</p> <p>e. 92</p>	C3	
		<p>12. Hukum periodik yang menyatakan bahwa nomor atom unsur kedua merupakan rata-rata dari unsur yang pertama dan ketiga adalah...</p> <p>a. Dobreiner</p>	C1	

		<ul style="list-style-type: none"> b. Newlands c. Lavoiser d. Mendeleev e. Moseley 		
		<p>13. Hukum periodik yang menyatakan bahwa unsur yang pertama memiliki kemiripan sifat dengan unsur ke delapan, unsur kedua memiliki kemiripan sifat dengan unsur kesembilan dan seterusnya adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Dobreiner b. Newlands c. Lavoiser d. Mendeleev e. Moseley 	C2	
		<p>14. Berikut yang “bukan” merupakan sifat sistem periodik modern adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Periode pertama berisi dua unsur 	C2	

		<ul style="list-style-type: none"> b. Periode kedua berisi delapan unsur c. Periode keempat berisi delapan unsur d. periode ditentukan dengan jumlah kulit atom yang berisi electron e. golongan menunjukkan jumlah elektron valensi 		
		<p>15. Didalam sistem periodik unsur Mendeleev, unsur-unsur disusun berdasarkan...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kesamaan konfigurasi elektronnya b. Kenaikan massa atom c. Kenaikan jumlah inti d. Kenaikan nomor atom e. Kenaikan jumlah proton 	C3	
		<p>16. Tokoh yang mengusung tabel periodik modern adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Dobreiner b. Newlands 	C2	

		<ul style="list-style-type: none"> c. Moseley d. Seaborg e. Mendeleev 		
		<p>17. Unsur dengan nomor atom 50 terletak pada...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Periode 4, Golongan IVA b. Periode 4, Golongan VA c. Periode 5, Golongan IVA d. Periode 5, Golongan VA e. Periode 5, Golongan VIA 	C2	
		<p>18. Unsur dengan nomor atom 37 dalam sistem periodik unsur terletak pada...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Periode 4, Golongan IA b. Periode 4, Golongan IVA c. Periode 5, Golongan IA 	C3	

		<p>d. Periode 6, Golongan IIIA</p> <p>e. Periode 7, Golongan IVA</p>		
Menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron	Siswa dapat menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron	<p>19. Unsur-unsur berikut yang terletak pada Golongan IIIA adalah...</p> <p>a. ${}_{12}\text{Mg}$</p> <p>b. ${}_{3}\text{Li}$</p> <p>c. ${}_{9}\text{F}$</p> <p>d. ${}_{13}\text{Al}$</p> <p>e. ${}_{15}\text{P}$</p>	C2	D
		<p>20. Suatu unsur terletak golongan IVB dan periode keempat dalam tabel periodik, maka nomor atom unsur tersebut adalah...</p> <p>a. 20</p> <p>b. 22</p> <p>c. 26</p> <p>d. 30</p> <p>e. 48</p>	C3	B
Menunjukkan bahwa unsur-unsur	Siswa dapat menunjukkan	<p>21. Kelompok unsur berikut yang semuanya merupakan unsur logam adalah...</p>	C2	E

<p>dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsure melalui Tabel Periodik Unsur.</p>	<p>bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsur melalui Tabel Periodik Unsur.</p>	<p>a. C, Ar, O, F</p> <p>b. Ar, Hg, Cl, Rn</p> <p>c. Li, Ar, Zn, H</p> <p>d. Pb, Ar, B, Zn</p> <p>e. Au, K, Li, Zn</p>		
		<p>22. Unsur-unsur barium dan radium terdapat dalam golongan...</p> <p>a. Halogen</p> <p>b. Alkali tanah</p> <p>c. Alkali</p> <p>d. Gas mulia</p> <p>e. Boron</p>	C1	B
		<p>23. Unsur-unsur unsur dalam satu periode mempunyai...</p> <p>a. jumlah kulit sama</p> <p>b. elektron sama</p> <p>c. konfigurasi elektron sama</p> <p>d. elektron valensi sama</p> <p>e. sifat kimia sama</p>	C1	A

		<p>24. Pernyataan yang paling benar untuk unsur-unsur golongan adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Memiliki elektron valensi yang sama b. Memiliki afinitas elektron yang sama c. Memiliki jumlah proton yang sama d. Memiliki jari-jari yang sama e. Memiliki jumlah kulit yang sama 	C2	A
		<p>25. Unsur dengan nomor atom 14 mempunyai sifat sebagai...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. non logam reaktif b. logam reaktif c. unsur transisi d. metalloid e. logam kurang reaktif 	C2	D
		<p>26. Sifat kimia bernomor atom 4 akan sama dengan unsur bernomor atom...</p>	C2	B

		<p>a. 12 dan 16</p> <p>b. 12 dan 20</p> <p>c. 12 dan 18</p> <p>d. 20 dan 16</p> <p>e. 20 dan 18</p>		
<p>Hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.</p>	<p>Siswa dapat menganalisis hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan</p>	<p>27. Jarak dari atom ke kulit terluar adalah...</p> <p>a. jari-jari atom</p> <p>b. energi ionisasi</p> <p>c. afinitas elektron</p> <p>d. titik didih</p> <p>e. Keelektronegatifan</p>	C2	
		<p>28. Dalam satu Golongan dari atas ke bawah semakin kecil, dalam satu periode dari kiri ke kanan semakin besar merupakan kecenderungan dari...</p> <p>a. jari-jari atom dan energi ionisasi</p>	C3	

	unsur.	<ul style="list-style-type: none"> b. jari-jari atom dan keelektronegatifan c. energi ionisasi dan afinitas elektron d. afinitas elektron dan jari-jari atom e. afinitas elektron dan titik didih 		
		<p>29. Energi ionisasi unsur-unsur segolongan berkurang dari atas ke bawah. Faktor yang menjadi penyebab penurunan tersebut adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. penambahan jari-jari atom b. penambahan muatan inti c. penambahan kereaktifan d. penambahan massa atom e. penambahan titik didih 	C3	
		<p>30. Bila diketahui ${}_{7}\text{A}$, ${}_{8}\text{B}$, ${}_{15}\text{C}$, dan ${}_{16}\text{D}$, maka unsur yang mempunyai energi ionisasi terbesar dan terkecil adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. A dan B b. B dan D 	C3	

		<p>c. C dan B</p> <p>d. A dan C</p> <p>e. C dan D</p>		
		<p>31. Diketahui beberapa unsur dengan konfigurasi elektron sebagai berikut...</p> <p>P: 2 8 8 1</p> <p>Q : 2 8</p> <p>R : 2 8 2</p> <p>S : 2 8 4</p> <p>T : 2 7</p> <p>Unsur yang mempunyai afinitas elektron terbesar adalah...</p> <p>a. P</p> <p>b. Q</p> <p>c. R</p> <p>d. S</p> <p>e. T</p>	C3	

Menyimpulkan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.	Siswa dapat menyimpulkan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.	32. Di antara unsur diantara unsur-unsur $_{11}\text{Na}$, $_{12}\text{Mg}$, $_{19}\text{K}$, $_{37}\text{Rb}$, $_{20}\text{Ca}$ yang memiliki energi ionisasi terbesar adalah ...	C3	B
		<ul style="list-style-type: none"> a. $_{11}\text{Na}$ b. $_{12}\text{Mg}$ c. $_{19}\text{K}$ d. $_{37}\text{Rb}$ e. $_{20}\text{Ca}$ 		
		33. Kecendrungan untuk melepaskan elektronnya membentuk ion positif dicerminkan oleh...	C2	B
		34. Urutan potensial ionisasi untuk unsur-unsur $_{5}\text{B}$, $_{6}\text{C}$, $_{7}\text{N}$, $_{8}\text{O}$ adalah...	C3	A

		<p>a. $B < C < N < O$</p> <p>b. $O < N < C < B$</p> <p>c. $O < C < B < N$</p> <p>d. $C < B < O < N$</p> <p>e. $N < B < C < O$</p>		
		<p>35. Unsur A, B, dan C merupakan unsur-unsur yang terdapat dalam satu golongan. Jika energi ionisasi unsur-unsur tersebut berturut-turut 419, 403, dan 496. Unsur tersebut dari atas ke bawah adalah...</p> <p>a. A-B-C</p> <p>b. A-C-B</p> <p>c. B-A-C</p> <p>d. C-A-B</p> <p>e. C-B-A</p>	C4	D
		<p>36. Data keelektronegatifan unsur-unsur sebagai berikut:</p>	C3	B

		<table border="1"> <tr> <td>K</td> <td>L</td> <td>M</td> <td>N</td> <td>O</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>1,5</td> <td>0,9</td> <td>3,0</td> <td>1,2</td> <td>1,5</td> </tr> </table>	K	L	M	N	O	P	1,0	1,5	0,9	3,0	1,2	1,5	<p>Urutan unsur-unsur tersebut dari kiri ke kanan dalam satu periode adalah...</p> <p>a. K,L,N,O b. M,O,P,N c. N,O,P,M d. L,N,O,P e. O,P,N,L</p>		
K	L	M	N	O	P												
1,0	1,5	0,9	3,0	1,2	1,5												
		<p>37. Harga ionisasi pertama dari unsur-unsur P, Al, Cl, Na, dan Ar berturut-turut 1010, 580, 1250, 500, dan 1520 kJ mol⁻¹. Jika unsur-unsur tersebut terletak dalam satu periode, maka urutan unsur-unsur dari kiri ke kanan adalah...</p> <p>a. Ar, Cl, P, Al, Na b. Ar, Na, Cl, Al, P c. Na, Al, Cl, P, Ar d. Cl, P, Al, Na, Ar</p>	C3	E													

		e. Na, Al, P, Cl, Ar																						
		<p>38. Diberikan sebagian unsur yang dalam sistem periodik sebagai berikut:</p> <p>Unsur yang paling elektronegatif adalah...</p> <table border="1" data-bbox="779 544 1232 991"> <thead> <tr> <th>Golongan / periode</th> <th>IV</th> <th>V</th> <th>VI</th> <th>VII</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>C</td> <td>N</td> <td>O</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Si</td> <td>P</td> <td>S</td> <td>Cl</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ge</td> <td>As</td> <td>Se</td> <td>Br</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. O b. Ge c. P d. F e. C</p>	Golongan / periode	IV	V	VI	VII	2	C	N	O	F	3	Si	P	S	Cl	4	Ge	As	Se	Br	C3	D
Golongan / periode	IV	V	VI	VII																				
2	C	N	O	F																				
3	Si	P	S	Cl																				
4	Ge	As	Se	Br																				
		39. Diketahui beberapa atom unsur dengan konfigurasi berikut:	C3	C																				

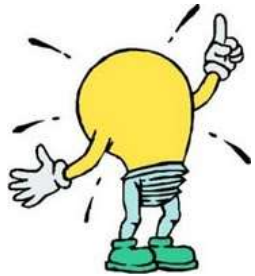
		<p>A : 2 8 6</p> <p>B : 2 8 8 1</p> <p>C : 2 8 1</p> <p>Pernyataan tentang ketiga unsur tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Unsur C mempunyai energi ionisasi paling rendah Unsur B mempunyai sifat yang paling mirip dengan unsur A Jari-jari atom A lebih panjang daripada jari-jari unsur C Unsur A mempunyai keelektronegatifan paling besar Afinitas elektron unsur B lebih besar dari unsur C 		
		<p>40. Manakah kelompok unsur-unsur berikut yang tersusun berdasarkan berkurangnya keelektronegatifan...</p> <ol style="list-style-type: none"> ${}^9\text{F}$, ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^{35}\text{Br}$ ${}^9\text{F}$, ${}^{35}\text{Br}$, ${}^{17}\text{Cl}$ ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^{35}\text{Br}$, ${}^9\text{F}$ ${}^{35}\text{Br}$, ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^9\text{F}$ ${}^{35}\text{Br}$, ${}^9\text{F}$, ${}^{17}\text{Cl}$ 	C3	A

Lampiran 4

LEMBAR KERJA-1

Nama Siswa :
Kelas :
No.Absen :

Ayo berlatih menulis konfigurasi elektron berikut!



1. Tentukan konfigurasi elektron dan diagram orbital atom-atom berikut; B (Z=5), Ca(Z=20), dan Cl (Z=17) serta Mo (Z=42), Ag (Z=47)!

Jawab:.....
.....

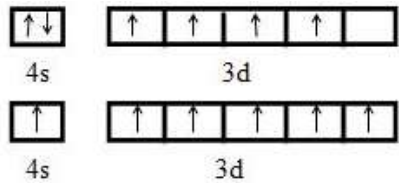
2. Tentukan konfigurasi elektron dari ion 8O^{2-} , 13Al^{3+} , 16S^{2-} , dan 20Ca^{2+} berikut!

Jawab:.....

3. Tentukan jumlah elektron valensi pada unsur-unsur berikut : $_{11}\text{Na}$, $_{16}\text{S}$, dan $_{25}\text{Mn}$!

Jawab:.....

4. Amatilah diagram orbital untuk unsur Krom dibawah ini!



Berdasarkan konfigurasi elektron diatas, yang manakah yang lebih stabil?Berikan pendapat anda dengan mengkaitkannya dengan prinsip – prinsip yang telah dipelajari sebelumnya.

Jawab:.....

5. Pada teori atom mekanika kuantum, untuk menggambarkan posisi elektron digunakan bilangan-bilangan kuantum. Tentukan harga bilangan kuantum n, l, m, dan s dari unsur-unsur berikut $_{13}\text{Al}$, $_{17}\text{Cl}$, dan $_{22}\text{Ti}$!

Jawab:.....

.....

6. Tentukan nomor atom dari unsur-unsur yang memiliki nilai bilangan kuantum berikut!

a. $n=2, l=1, m=+1$ dan $s=+1/2$

b. $n=3, l=2, m=-1$ dan $s=-1/2$

Jawab:.....

7. Unsur Y mempunyai konfigurasi electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$

Jawab:.....

8. Apabila diketahui nilai $n=1$ dan $n=3$, manakah yang memiliki ukuran orbital yang lebih besar?

Jawab:.....



**SOAL
LATIHAN**

LEMBAR KERJA-2

Nama Siswa :

Kelas :

No.Absen :

Pilihlah jawaban yang tepat beserta pembahasannya!

1. Unsur ${}_{13}\text{Al}^{27}$ di dalam sistem periodik terletak pada
 - a. Golongan VIB, periode 4
 - b. Golongan VIA, periode 4
 - c. Golongan IIIA, periode 3
 - d. Golongan IIIB, periode 3
 - e. Golongan IIIA, periode 4

Pembahasan :

.....

2. Jika diketahui suatu unsur konfigurasi elektron $X = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$ maka X terletak pada golongan dan periode. . . .
- Golongan IA, periode 5
 - Golongan VA, periode 3
 - Golongan VA, periode 5
 - Golongan VA, periode 7
 - Golongan VIIA, periode 5

Pembahasan :

.....

3. Pasangan unsur-unsur dibawah ini memiliki elektron valensi dan golongan yang sama yaitu. . . .
- ${}_3\text{Li}$ dan ${}_{13}\text{Al}$
 - ${}_{11}\text{Na}$ dan ${}_{19}\text{K}$
 - ${}_{12}\text{Mg}$ dan ${}_{30}\text{Zn}$
 - ${}_5\text{B}$ dan ${}_{21}\text{Sc}$
 - ${}_7\text{N}$ dan ${}_{17}\text{Cl}$

Pembahasan :

.....

LEMBAR KERJA-3

Nama Siswa :

Kelas :

No.Absen :

1. Jari-jari atom adalah _____

Kecenderungannya :

1. Dalam satu golongan _____

2. Dalam satu periode _____

2. Energi ionisasi adalah _____

Kecenderungannya :

1. Dalam satu golongan _____



2. Dalam satu periode _____

3. Afinitas elektron adalah _____

Kecenderungannya :

1. Dalam satu golongan _____

2. Dalam satu periode _____

4. Keelektronegatifan adalah _____

Kecenderungannya :

1. Dalam satu golongan _____

2. Dalam satu periode _____



Lampiran 5**INSTRUMEN TES (Sebelum Validasi)**

1. Unsur transisi terletak antara golongan....
 - a. IIA dan IIIB
 - b. IIIB dan IIB
 - c. IA dan IIA
 - d. IIA dan IIIA
 - e. IIB dan IIIB
2. Jumlah unsur yang terdapat pada periode keenam adalah...
 - a. 8
 - b. 10
 - c. 18
 - d. 24
 - e. 32
3. Unsur dengan konfigurasi elektron 2 8 8 2 dalam sistem periodik terletak pada...
 - a. Periode 4, Golongan IIA
 - b. Periode 4, Golongan IIB
 - c. Periode 4, Golongan IVA
 - d. Periode 2, Golongan IVA
 - e. Periode 2, Golongan IVB
4. Unsur Flour dengan nomor atom 9 dalam tabel sistem periodik terdapat pada...
 - a. Golongan IA, Periode 7
 - b. Golongan IA, Periode 2
 - c. Golongan VIA, Periode 2
 - d. Golongan VIIA, Periode 2
 - e. Golongan VIIIA, Periode 1
5. Konfigurasi elektron atom unsur Y adalah 2,8,8,18,9 maka unsur terletak pada golongan...
 - a. IIA/5
 - b. IIB/5
 - c. VIIA/5
 - d. VIIB/5
 - e. IXB/5
6. Diantara unsur yang elektron valensi terbanyak pada...
 - a. 5P
 - b. 7Q
 - c. 9R
 - d. 11S
 - e. 15T
7. Harga keempat bilangan kuantum elektron terakhir dari atom 16S adalah...
 - a. $n = 2, l = 0, m = 0, s = -1/2$
 - b. $n = 3, l = 1, m = -1, s = -1/2$
 - c. $n = 3, l = 1, m = 0, s = -1/2$
 - d. $n = 3, l = 1, m = 0, s = +1/2$
 - e. $n = 3, l = 1, m = +1, s = +1/2$
8. Diantara unsur yang elektron valensi terbanyak pada...
 - a. 5P
 - b. 7Q

- c. 9R
 - d. 11S
 - e. 15T
9. Apabila unsur-unsur disusun menurut kenaikan massa atom relatif relatifnya ternyata unsur-unsur tersebut yang berselisih 1 oktaf menunjukkan persamaan sifat. Kenyataan ini ditentukan oleh...
- a. A.R. Newlands
 - b. J.W. Dobreiner
 - c. Henry Moseley
 - d. Jhon Dalton
 - e. D.I Mendeleev
10. Menurut Hukum Oktaf Newlands, unsur ke 3 memiliki sifat yang sama dengan unsur...
- a. 8
 - b. 9
 - c. 10
 - d. 11
 - e. 12
11. Unsur X, Y dan Z memenuhi Hukum Triade Dobreiner. Jika atom X dan Z berturut-turut 7 dan 39, maka berat atom unsur Y adalah...
- a. 14
 - b. 18,5
 - c. 23
 - d. 46
 - e. 92
12. Hukum periodik yang menyatakan bahwa nomor atom unsur kedua merupakan rata-rata dari unsur yang pertama dan ketiga adalah... (C1)
- a. Dobreiner
 - b. Newlands
 - c. Lavoiser
 - d. Mendeleev
 - e. Moseley
13. Hukum periodik yang menyatakan bahwa unsur yang pertama memiliki kemiripan sifat dengan unsur ke delapan, unsur kedua memiliki kemiripan sifat dengan unsur kesembilan dan seterusnya adalah...
- a. Dobreiner
 - b. Newlands
 - c. Lavoiser
 - d. Mendeleev
 - e. Moseley
14. Berikut yang “bukan” merupakan sifat sistem periodik modern adalah...
- a. Periode pertama berisi dua unsur
 - b. Periode kedua berisi delapan unsur
 - c. Periode keempat berisi delapan unsur
 - d. periode ditentukan dengan jumlah kulit atom yang berisi electron
 - e. golongan menunjukkan jumlah elektron valensi
15. Didalam sistem periodik unsur Mendeleev, unsur-unsur disusun berdasarkan...
- a. Kesamaan konfigurasi elektronnya
 - b. Kenaikan massa atom
 - c. Kenaikan jumlah inti

- d. Kenaikan nomor atom
 - e. Kenaikan jumlah proton
16. Tokoh yang mengusung tabel periodik modern adalah...
- a. Dobreiner
 - b. Newlands
 - c. Moseley
 - d. Seaborg
 - e. Mendeleev
17. Unsur dengan nomor atom 50 terletak pada...
- a. Periode 4, Golongan IVA
 - b. Periode 4, Golongan VA
 - c. Periode 5, Golongan IVA
 - d. Periode 5, Golongan VA
 - e. Periode 5, Golongan VIA
18. Unsur dengan nomor atom 37 dalam sistem periodik unsur terletak pada...
- a. Periode 4, Golongan IA
 - b. Periode 4, Golongan IVA
 - c. Periode 5, Golongan IA
 - d. Periode 6, Golongan IIIA
 - e. Periode 7, Golongan IVA
19. Unsur-unsur berikut yang terletak pada Golongan IIIA adalah...
- a. ^{12}Mg
 - b. ^3Li
 - c. ^9F
 - d. ^{13}Al
 - e. ^{15}P
20. Suatu unsur terletak golongan IVB dan periode keempat dalam tabel periodik, maka nomor atom unsur tersebut adalah...
- a. 20
 - b. 22
 - c. 26
 - d. 30
 - e. 48
21. Kelompok unsur berikut yang semuanya merupakan unsur logam adalah...
- a. C, Ar, O, F
 - b. Ar, Hg, Cl, Rn
 - c. Li, Ar, Zn, H
 - d. Pb, Ar, B, Zn
 - e. Au, K, Li, Zn
22. Unsur-unsur barium dan radium terdapat dalam golongan...
- a. Halogen
 - b. Alkali tanah
 - c. Alkali
 - d. Gas mulia
 - e. Boron
23. Unsur-unsur unsur dalam satu periode mempunyai...
- a. jumlah kulit sama
 - b. elektron sama
 - c. konfigurasi elektron sama
 - d. elektron valensi sama

- e. sifat kimia sama
24. Pernyataan yang paling benar untuk unsur-unsur segolongan adalah...
- Memiliki elektron valensi yang sama
 - Memiliki afinitas elektron yang sama
 - Memiliki jumlah proton yang sama
 - Memiliki jari jari-jari yang sama
 - Memiliki jumlah kulit yang sama
25. Unsur dengan nomor atom 14 mempunyai sifat sebagai...
- non logam reaktif
 - logam reaktif
 - unsur transisi
 - metalloid
 - logam kurang reaktif
26. Sifat kimia bernomor atom 4 akan sama dengan unsur bernomor atom...
- 12 dan 16
 - 12 dan 20
 - 12 dan 18
 - 20 dan 16
 - 20 dan 18
27. Jarak dari atom ke kulit terluar adalah...
- jari-jari atom
 - energi ionisasi
 - afinitas elektron
 - titik didih
 - Keelektronegatifan
28. Dalam satu Golongan dari atas ke bawah semakin kecil, dalam satu periode dari kiri ke kanan semakin besar merupakan kecenderungan dari...
- jari-jari atom dan energi ionisasi
 - jari-jari atom dan keelektronegatifan
 - energi ionisasi dan afinitas elektron
 - afinitas elektron dan jari-jari atom
 - afinitas elektron dan titik didih
29. Energi ionisasi unsur-unsur segolongan berkurang dari atas ke bawah. Faktor yang menjadi penyebab penurunan tersebut adalah...
- penambahan jari-jari atom
 - penambahan muatan inti
 - pertambahan kereaktifan
 - pertambahan massa atom
 - pertambahan titik didih
30. Bila diketahui 7A, 8B, 15C, dan 16D, maka unsur yang mempunyai energi ionisasi terbesar dan terkecil adalah...
- A dan B
 - B dan D
 - C dan B
 - A dan C
 - C dan D
31. Diketahui beberapa unsur dengan konfigurasi elektron sebagai berikut...

Q : 2 8

R : 2 8 2

S : 2 8 4

T : 2 7

Unsur yang mempunyai afinitas elektron terbesar adalah...

- a. P
 - b. Q
 - c. R
 - d. S
 - e. T
32. Di antara unsur diantara unsur-unsur 11Na, 12Mg, 19K, 37Rb, 20Ca yang memiliki energi ionisasi terbesar adalah ...
- a. 11Na
 - b. 12Mg
 - c. 19K
 - d. 37Rb
 - e. 20Ca
33. Kecenderungan untuk melepaskan elektronnya membentuk ion positif dicerminkan oleh...
- a. jari-jari atom
 - b. energi ionisasi
 - c. afinitas elektron
 - d. titik didih
 - e. titik leleh
34. Urutan potensial ionisasi untuk unsur-unsur 5B, 6C, 7N, 8O adalah...
- a. $B < C < N < O$
 - b. $O < N < C < B$
 - c. $O < C < B < N$
 - d. $C < B < O < N$
 - e. $N < B < C < O$
35. Unsur A, B, dan C merupakan unsur-unsur yang terdapat dalam satu golongan. Jika energi ionisasi unsur-unsur tersebut berturut-turut 419, 403, dan 496. Unsur tersebut dari atas ke bawah adalah...(C4)
- a. A-B-C
 - b. A-C-B
 - c. B-A-C
 - d. C-A-B
 - e. C-B-A
36. Data keelektronegatifan unsur-unsur sebagai berikut:
- | K | L | M | N | O | P |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,0 | 1,5 | 0,9 | 3,0 | 1,2 | 1,5 |
- Urutan unsur-unsur tersebut dari kiri ke kanan dalam satu periode adalah...
- a. K,L,N,O
 - b. M,O,P,N
 - c. N,O,P,M

- d. L,N,O,P
 e. O,P,N,L
37. Harga ionisasi pertama dari unsur-unsur P, Al, Cl, Na, dan Ar berturut-turut 1010, 580, 1250, 500, dan 1520 kJ mol⁻¹. Jika unsur-unsur tersebut terletak dalam satu periode, maka urutan unsur-unsur dari kiri ke kanan adalah...
- a. Ar, Cl, P, Al, Na
 b. Ar, Na, Cl, Al, P
 c. Na, Al, Cl, P, Ar
 d. Cl, P, Al, Na, Ar
 e. Na, Al, P, Cl, Ar

38. Diberikan sebagian unsur yang dalam sistem periodik sebagai berikut:

Golongan / periode	IV A	VA	VIA	VIIA
2	C	N	O	F
3	Si	P	S	Cl
4	Ge	As	Se	Br

Unsur yang paling elektronegatif adalah...

- a. O
 b. Ge
 c. P
 d. F
 e. C
39. Diketahui beberapa atom unsur dengan konfigurasi berikut:

A : 2 8 6
 B : 2 8 8 1
 C : 2 8 1

Pernyataan tentang ketiga unsur tersebut adalah...

- a. Unsur C mempunyai energi ionisasi paling rendah
 b. Unsur B mempunyai sifat yang paling mirip dengan unsur A
 c. Jari-jari atom A lebih panjang daripada jari-jari unsur C
 d. Unsur A mempunyai keelektronegatifan paling besar
 e. Afinitas elektron unsur B lebih besar dari unsur C
40. Manakah kelompok unsur-unsur berikut yang tersusun berdasarkan berkurangnya keelektronegatifan...
- a. 9F, 17Cl, 35Br
 b. 9F, 35Br, 17Cl
 c. 17Cl, 35Br, 9F
 d. 35Br, 17Cl, 9F
 e. 35Br, 9F, 17Cl

Lampiran 6**KUNCI JAWABAN INSTRUMEN TES****(Sebelum Validasi)**

- | | |
|-------|-------|
| 1. D | 21. E |
| 2. E | 22. B |
| 3. A | 23. A |
| 4. D | 24. A |
| 5. D | 25. D |
| 6. C | 26. B |
| 7. B | 27. A |
| 8. D | 28. C |
| 9. A | 29. A |
| 10. C | 30. C |
| 11. C | 31. E |
| 12. A | 32. B |
| 13. B | 33. B |
| 14. C | 34. A |
| 15. B | 35. D |
| 16. C | 36. B |
| 17. C | 37. E |
| 18. C | 38. D |
| 19. D | 39. D |
| 20. B | 40. A |

Lampiran 7**INSTRUMEN TES (Setelah Validasi)**

1. Jumlah unsur yang terdapat pada periode keenam adalah...
 - a. 8
 - b. 10
 - c. 18
 - d. 24
 - e. 32
2. Unsur Flour dengan nomor atom 9 dalam tabel sistem periodik terdapat pada...
 - a. Golongan IA, Periode 7
 - b. Golongan IA, Periode 2
 - c. Golongan VIA, Periode 2
 - d. Golongan VIIA, Periode 2
 - e. Golongan VIIIA, Periode 1
3. Diantara unsur yang elektron valensi terbanyak pada...
 - a. 5P
 - b. 7Q
 - c. 9R
 - d. 11S
 - e. 15T
4. Unsur X, Y dan Z memenuhi Hukum Triade Dobreiner. Jika atom X dan Z berturut-turut 7 dan 39, maka berat atom unsur Y adalah...
 - a. 14
 - b. 18,5
 - c. 23
 - d. 46
 - e. 92
5. Hukum periodik yang menyatakan bahwa nomor atom unsur kedua merupakan rata-rata dari unsur yang pertama dan ketiga adalah...
 - a. Dobreiner
 - b. Newlands
 - c. Lavoiser
 - d. Mendeleev
 - e. Moseley
6. Hukum periodik yang menyatakan bahwa unsur yang pertama memiliki kemiripan sifat dengan unsur ke delapan, unsur kedua memiliki kemiripan sifat dengan unsur kesembilan dan seterusnya adalah...
 - a. Dobreiner
 - b. Newlands
 - c. Lavoiser
 - d. Mendeleev
 - e. Moseley
7. Berikut yang “bukan” merupakan sifat sistem periodik modern adalah...
 - a. Periode pertama berisi dua unsur
 - b. Periode kedua berisi delapan unsur
 - c. Periode keempat berisi delapan unsur
 - d. periode ditentukan dengan jumlah kulit atom yang berisi electron
 - e. golongan menunjukkan jumlah elektron valensi

8. Tokoh yang mengusung tabel periodik modern adalah...
 - a. Dobreiner
 - b. Newlands
 - c. Moseley
 - d. Seaborg
 - e. Mendeleev
9. Unsur dengan nomor atom 50 terletak pada...
 - a. Periode 4, Golongan IVA
 - b. Periode 4, Golongan VA
 - c. Periode 5, Golongan IVA
 - d. Periode 5, Golongan VA
 - e. Periode 5, Golongan VIA
10. Unsur dengan nomor atom 37 dalam sistem periodik unsur terletak pada...
 - a. Periode 4, Golongan IA
 - b. Periode 4, Golongan IVA
 - c. Periode 5, Golongan IA
 - d. Periode 6, Golongan IIIA
 - e. Periode 7, Golongan IVA
11. Unsur-unsur berikut yang terletak pada Golongan IIIA adalah...
 - a. ^{12}Mg
 - b. ^3Li
 - c. ^9F
 - d. ^{13}Al
 - e. ^{15}P
12. Kelompok unsur berikut yang semuanya merupakan unsur logam adalah...
 - a. C, Ar, O, F
 - b. Ar, Hg, Cl, Rn
 - c. Li, Ar, Zn, H
 - d. Pb, Ar, B, Zn
 - e. Au, K, Li, Zn
13. Unsur-unsur unsur dalam satu periode mempunyai...
 - a. jumlah kulit sama
 - b. elektron sama
 - c. konfigurasi elektron sama
 - d. elektron valensi sama
 - e. sifat kimia sama
14. Unsur dengan nomor atom 14 mempunyai sifat sebagai...
 - a. non logam reaktif
 - b. logam reaktif
 - c. unsur transisi
 - d. metalloid
 - e. logam kurang reaktif
15. Jarak dari atom ke kulit terluar adalah...
 - a. jari-jari atom
 - b. energi ionisasi
 - c. afinitas elektron
 - d. titik didih
 - e. Keelektronegatifan
16. Dalam satu Golongan dari atas ke bawah semakin kecil, dalam satu periode dari kiri ke kanan semakin besar merupakan kecendrungan dari...

- a. jari-jari atom dan energi ionisasi
- b. jari-jari atom dan keelektronegatifan
- c. energi ionisasi dan afinitas elektron
- d. afinitas elektron dan jari-jari atom
- e. afinitas elektron dan titik didih

17. Diketahui beberapa unsur dengan konfigurasi elektron sebagai berikut...

P: 2 8 8 1

Q : 2 8

R : 2 8 2

S : 2 8 4

T : 2 7

Unsur yang mempunyai afinitas elektron terbesar adalah...

- a. P
- b. Q
- c. R
- d. S
- e. T

18. Di antara unsur diantara unsur-unsur 11Na, 12Mg, 19K, 37Rb, 20Ca yang memiliki energi ionisasi terbesar adalah ...

- a. 11Na
- b. 12Mg
- c. 19K
- d. 37Rb
- e. 20Ca

19. Diketahui beberapa atom unsur dengan konfigurasi berikut:

A : 2 8 6

B : 2 8 8 1

C : 2 8 1

Pernyataan tentang ketiga unsur tersebut adalah...

- a. Unsur C mempunyai energi ionisasi paling rendah
- b. Unsur B mempunyai sifat yang paling mirip dengan unsur A
- c. Jari-jari atom A lebih panjang daripada jari-jari unsur C
- d. Unsur A mempunyai keelektronegatifan paling besar
- e. Afinitas elektron unsur B lebih besar dari unsur C

20. Manakah kelompok unsur-unsur berikut yang tersusun berdasarkan berkurangnya keelektronegatifan...

- a. 9F, 17Cl, 35Br
- b. 9F, 35Br, 17Cl
- c. 17Cl, 35Br, 9F
- d. 35Br, 17Cl, 9F
- e. 35Br, 9F, 17Cl

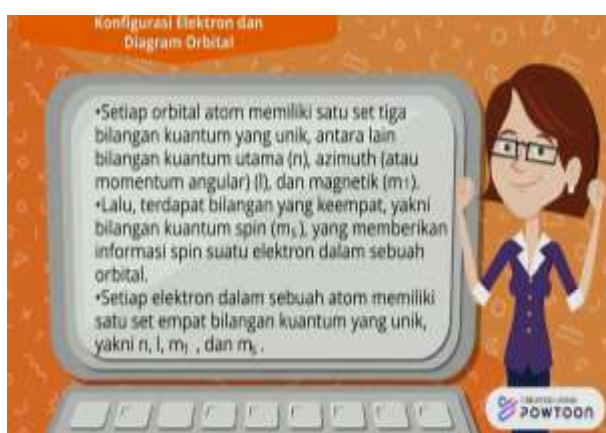
Lampiran 8**KUNCI JAWABAN INSTRUMEN TES****(Setelah Validasi)**

1. E
2. D
3. C
4. C
5. A
6. B
7. C
8. C
9. C
10. C
11. D
12. E
13. A
14. D
15. A
16. C
17. E
18. B
19. D
20. A

Lampiran 9

TAMPILAN ANIMASI MEDIA *POWTOON*

PERTEMUAN I



Bilangan Quantum

- Bilangan kuantum utama (n) mendeskripsikan ukuran dan tingkat energi orbital. Semakin besar nilai n , maka semakin besar ukuran orbital dan semakin tinggi tingkat energinya. Nilai n yang diperbolehkan adalah bilangan bulat positif (1, 2, 3, dan seterusnya).
- Bilangan kuantum azimuth (l) mendeskripsikan bentuk orbital. Nilai l yang diperbolehkan adalah bilangan bulat dari 0 hingga $n - 1$.

Bilangan Quantum

- Bilangan kuantum magnetik (m_l) mendeskripsikan orientasi orbital. Nilai m_l yang diperbolehkan adalah bilangan bulat dari $-l$ hingga $+l$.
- Bilangan kuantum spin (m_s) mendeskripsikan arah spin elektron dalam orbital. Nilai m_s yang diperbolehkan adalah $+\frac{1}{2}$ atau $-\frac{1}{2}$.

Bilangan Quantum

Kombinasi bilangan kuantum n , l , dan m_l yang mungkin pada 4 kulit elektron pertama dapat dilihat pada tabel berikut:

n	l	Subkulit	m_l	Jumlah orbital	Jumlah elektron
1	0	s	0	1	2
2	0	s	0	1	2
2	1	p	-1, 0, +1	3	6
3	0	s	0	1	2
3	1	p	-1, 0, +1	3	6
3	2	d	-2, -1, 0, +1, +2	5	10
4	0	s	0	1	2
4	1	p	-1, 0, +1	3	6
4	2	d	-2, -1, 0, +1, +2	5	10
4	3	f	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7	14

Bilangan Quantum

Beberapa kaidah yang harus diketahui dalam penentuan konfigurasi elektron yaitu:

a. Prinsip Aufbau

Pengisian elektron dimulai dari tingkat energi terendah menuju tingkat energi yang lebih tinggi. Prinsip ini dikenal dengan prinsip Aufbau. Urutan pengisian elektron dapat kalian perhatikan pada Gambar berikut ini.

Urutan tingkat energi pada orbital

Bilangan Quantum

Pada saat pengisian elektron, subkulit dengan tingkat energi terendah diisi penuh terlebih dahulu, kemudian sisa elektron akan menempati subkulit dengan tingkat energi lebih tinggi. Bagaimana penerapan prinsip Aufbau dalam soal? Perhatikan contoh soal berikut.

Contoh: Tentukan konfigurasi elektron unsur-unsur berikut berdasarkan prinsip Aufbau:

1. ${}_{11}\text{Na}$
2. ${}_{17}\text{Cl}$
3. ${}_{20}\text{Ca}$
4. ${}_{26}\text{Fe}$

Jawab:

1. ${}_{11}\text{Na} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
2. ${}_{17}\text{Cl} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
3. ${}_{20}\text{Ca} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2$
4. ${}_{26}\text{Fe} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^6$

Bilangan Quantum

b. Aturan Hund

- Hund menyatakan bahwa elektron yang mengisi subkulit dengan jumlah orbital lebih dari satu akan tersebar pada orbital yang mempunyai kesamaan energi (equal-energy orbital) dengan arah putaran (spin) yang sama.
- Subkulit yang mengandung orbital lebih dari satu adalah orbital p, d, dan f, pengisian elektron menurut aturan Hund dimulai dengan mengisi satu elektron pada tiap-tiap orbital dengan arah putaran (spin) yang sama.
- Setelah semua orbital terisi satu elektron, elektron sisanya akan mengisi orbital dengan arah putaran (spin) yang berlawanan, sehingga orbital terisi pasangan elektron.

Bilangan Quantum

Perhatikan contoh soal berikut.

Contoh: Tentukan diagram orbital untuk unsur-unsur berikut:

1. ${}_{26}\text{Fe}$
2. ${}_{24}\text{Cr}$

Jawab:

1. ${}_{26}\text{Fe} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^6$ dengan orbitanya yaitu:
2. ${}_{24}\text{Cr} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1 3d^5$

Bilangan Quantum


Konfigurasi elektron Cr menurut aturan Hund berbeda dengan konfigurasi elektron hasil percobaan. Berdasarkan percobaan, konfigurasi ${}_{24}\text{Cr} = (\text{Ar}) 3d^5 4s^1$ sehingga diagram orbitalnya adalah:

Ternyata, subkulit d lebih stabil pada keadaan tepat terisi penuh atau tepat setengah penuh. Atom ${}_{24}\text{Cr}$ lebih stabil dengan subkulit d terisi tepat setengah penuh.

Bilangan Quantum

1. Larangan Pauli

Pauli menyatakan bahwa tidak ada dua elektron dalam satu atom yang mempunyai keempat bilangan kuantum sama. Jika ada 2 elektron mempunyai nilai $n, l,$ dan m sama, maka nilai s -nya harus berbeda. Pasangan elektron dalam s atau orbital dinyatakan dengan diagram orbital berikut:



Karena satu orbital hanya ditempati 2 elektron, maka 2 elektron tersebut dibedakan berdasarkan arah putaran (spin) yang berbeda atau dapat dinyatakan bahwa elektron itu mempunyai bilangan kuantum spin berbeda.

Bilangan Quantum

Perhatikan contoh soal berikut.
Contoh:

1. Tentukan bilangan kuantum dan diagram orbital yang dimiliki oleh atom-atom berikut:

a. Li
b. Ca

Jawab:

a. $Li = (1s)^2 (2s)^1$
 $n = 2, l = 0, m = 0, \text{ dan } s = +1/2$

b. $Ca = (1s)^2 (2s)^2 (2p)^6 (3s)^2 (3p)^4$
 $n = 4, l = 0, m = 0, \text{ dan } s = -1/2$

Pertemuan II

PERKEMBANGAN SISTEM PERIODEK



Perkembangan Sistem Periodik

A. Triade Dobereiner

- Pada tahun 1829, Johan Wolfgang Dobereiner mempelajari sifat-sifat beberapa unsur yang sudah diketahui pada saat itu.
- Dobereiner melihat adanya kemiripan sifat di antara beberapa unsur, lalu mengelompokkan unsur-unsur tersebut menurut kemiripan sifatnya.
- Ternyata tiap kelompok terdiri dari tiga unsur sehingga disebut triade.
- Apabila unsur-unsur dalam satu triade disusun berdasarkan kesamaan sifatnya dan diurutkan massa atomnya, maka unsur kedua merupakan rata-rata dari sifat dan massa atom dari unsur pertama dan ketiga.

Perkembangan Sistem Periodik

A. Triade Dobereiner

Triade	Massa atom relatif	Rata-rata massa atom relatif unsur pertama dan ketiga
Kalsium (Ca)	40	$(40 + 137) = 88,5$
Strontium (Sr)	88	
Barium (Ba)	137	2

Litium (Li)	Kalsium (Ca)	Natrium (Na)	Berilium (Be)	Magnesium (Mg)
Natrium (Na)	Strontium (Sr)	Bromin (Br)	Selenium (Se)	Kadmium (Cd)
Kalsium (Ca)	Barium (Ba)	Iodin (I)	Telurium (Te)	Besi (Fe)

Perkembangan Sistem Periodik

B. Teori Oktaf Newland

- Pada tahun 1864, John Alexander Reina Newland menyusun daftar unsur yang jumlahnya lebih banyak.
- Susunan Newland menunjukkan bahwa apabila unsur-unsur disusun berdasarkan kenaikan massa atomnya, maka unsur pertama mempunyai kemiripan sifat dengan unsur kedelapan, unsur kedua sifatnya mirip dengan unsur kesembilan, dan seterusnya. Penemuan Newland ini dinyatakan sebagai Hukum Oktaf Newland.
- Pada saat daftar Oktaf Newland disusun, unsur-unsur gas mulia (He, Ne, Ar, Kr, Xe, dan Rn) belum ditemukan.

Perkembangan Sistem Periodik

B. Teori Oktaf Newland

- Gas Mulia ditemukan oleh Rayleigh dan Ramsay pada tahun 1894.
- Unsur gas mulia yang pertama ditemukan ialah gas argon.
- Hukum Oktaf Newland hanya berlaku untuk unsur-unsur dengan massa atom yang rendah.
- Kelahiran Hukum Oktaf Newlands yaitu Newlands merupakan orang yang pertama kali menunjukkan bahwa unsur-unsur kimia bersifat periodik.
- Kelahiran Hukum Oktaf Newlands karena hanya berlaku untuk unsur-unsur ringan, jika diteruskan, ternyata kemiripan sifat mulai dikeskikan. Hukum Oktaf Newland hanya berlaku untuk unsur-unsur dengan massa atom yang rendah.

Perkembangan Sistem Periodik

C. Sistem Periodik Mendeleev


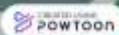
- Pada tahun 1869, saat sistem periodik mulai disusun.
- Taber sistem periodik ini merupakan hasil kerja dua ilmuwan, Dmitri Mendeleev dan Julius Lothar Meyer dari Jerman. Mereka berkarya secara terpisah dan menghasilkan tabel yang serupa pada waktu yang hampir bersamaan.
- Mendeleev menyajikan hasil kerjanya pada Himpunan Kimia Rusia pada awal tahun 1869, dan tabel periodik Meyer baru muncul pada bulan Desember 1869.
- Mendeleev yang pertama kali menggunakan tabel sistem periodik, maka ia dianggap sebagai penemu tabel sistem periodik yang sering disebut juga sebagai sistem periodik unsur periodik.
- Sistem periodik Mendeleev disusun berdasarkan kenaikan massa atom dan kemiripan sifat.
- Sistem periodik Mendeleev pertama kali diterbitkan dalam jurnal Annalen der Chemie pada tahun 1871.

Perkembangan Sistem Periodik

C. Sistem Periodik Mendeleev

Hal penting yang terdapat dalam sistem periodik Mendeleev antara lain sebagai berikut:

- dua unsur yang berdekatan, massa atom relatifnya mempunyai selisih paling kurang dua atau satu satuan;
- terdapat kotak kosong untuk unsur yang belum ditemukan, seperti 44, 68, 72, dan 100;
- dapat meramalkan sifat unsur yang belum dikenal seperti ekasilikon;
- dapat mengoreksi kesalahan pengukuran massa atom relatif beberapa unsur, contohnya Cr = 52,0 bukan 43,3.

Perkembangan Sistem Periodik


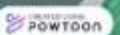
C. Sistem Periodik Mendeleev

Kelebihan sistem periodik Mendeleev:

- Sifat kimia dan fisika unsur dalam satu golongan mirip, dan berubah secara teratur;
- Valensi tertera untuk suatu unsur sama dengan nomor golongannya;
- Dapat meramalkan sifat unsur yang belum ditemukan pada saat itu dan telah mempunyai tempat yang kosong;

Kesurangan sistem periodik Mendeleev:

- Perang periode tidak sama dan sebabnya tidak dijelaskan;
- Beberapa unsur tidak disusun berdasarkan kenaikan massa atomnya, contoh: Te (128) sebelum I (127);
- Selisih massa unsur yang berurutan tidak selalu 2, tetapi berkisar antara 1 dan 4 sehingga sukar meramalkan massa unsur yang belum diketahui secara tepat;
- Valensi unsur yang lebih dari satu sulit diramalkan dari golongannya;
- Anomali (penyimpangan) unsur hidrogen dan unsur yang lain tidak dijelaskan.


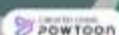



Perkembangan Sistem Periodik

D. Sistem Periodik Modern

Pada tahun 1914, Henry G. J. Moseley menemukan bahwa susunan unsur dalam tabel periodik sesuai dengan kenaikan nomor atom unsur.

- Moseley berhasil menemukan kesalahan dalam tabel periodik Mendeleev, yaitu ada unsur yang terbalik letaknya.
- Penempatan Tekurium dan Iodin yang tidak sesuai dengan kenaikan massa atom relatifnya, ternyata sesuai dengan kenaikan nomor atom. Tekurium mempunyai nomor atom 52 dan Iodin mempunyai nomor atom 53.
- Sistem periodik modern bisa dikatakan sebagai penyempurnaan sistem periodik Mendeleev.
- Sistem periodik modern dikenal juga sebagai sistem periodik bentuk panjang, disusun berdasarkan kenaikan nomor atom dan kemiripan sifat.
- Dalam sistem periodik modern terdapat lajur mendatar yang disebut periode dan lajur tegak yang disebut golongan.


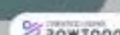
Perkembangan Sistem Periodik

D. Sistem Periodik Modern

Nama-nama golongan pada sistem golongan A:

- Golongan IA disebut golongan alkali
- Golongan IIA disebut golongan alkali tanah
- Golongan IIIA disebut golongan boron
- Golongan IVA disebut golongan karbon
- Golongan VA disebut golongan nitrogen
- Golongan VIA disebut golongan oksigen
- Golongan VIIA disebut golongan halogen
- Golongan VIIIA disebut golongan gas mulia

Pada periode II, golongan IIIB terdapat 14 unsur yang sangat mirip sifatnya, yaitu unsur-unsur lantanida. Pada periode 7 juga berlaku hal yang sama dan disebut unsur-unsur aktinida. Kedua seri unsur ini disebut unsur-unsur transisi dalam. Unsur-unsur lantanida dan aktinida termasuk golongan IIIB, dimasukkan dalam satu golongan karena mempunyai sifat yang sangat mirip.

Perkembangan Sistem Periodik



D. Sistem Periodik Modern

Kelebihan Sistem Periodik modern:

- Mudah dibaca dan dipahami;
- Strukturinya jelas dan teratur dengan lebih baik;
- Menyisakan tempat bagi unsur-unsur yang belum ditemukan;
- Berhasil menyusun golongan transisi dalam yang terdiri dari Lantanida dan Aktinida, dimana Aktinida diletakkan di bawah Lantanida.

Kekurangan Sistem Periodik modern:

- Belum ada kekurangan yang ditemukan baik pada susunan tabel maupun peletakan setiap unsurnya sehingga tabel periodik terus digunakan sampai sekarang.

Pertemuan III

Hubungan konfigurasi elektron dengan sistem periodik




Hubungan konfigurasi elektron dengan sistem periodik

Perhatikanlah konfigurasi elektron golongan IA dan periode dua

Golongan IA									
Periode	Unsur	No. atom	1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d
1	Hidrogen	1	1						
2	Lithium	3	2	1					
3	Natrium	11	2	2	1				
4	Kalium	19	2	2	2	1			
5	Rubidium	37	2	2	2	2	1		
6	Sesium	55	2	2	2	2	2	1	
7	Francium	87	2	2	2	2	2	2	1
Golongan IIA									
Periode	Unsur	No. atom	1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d
1	Lithium	4	2	2					
2	Berilium	4	2	2					
3	Magnesium	12	2	2	2				
4	Kalsium	20	2	2	2	2			
5	Strontium	38	2	2	2	2	2		
6	Barium	56	2	2	2	2	2	1	
7	Radium	88	2	2	2	2	2	2	1




Mulailah konfigurasi elektron dengan sistem periodik

Perhatikanlah konfigurasi elektron golongan IA dan periode dua

Golongan IA	Periode	Urut	2s	3s	4s	5s	6s	7s
Li	2	1	1					
Na	3	1	1	1				
K	4	1	1	1	1			
Rb	5	1	1	1	1	1		
Cs	6	1	1	1	1	1	1	
Fr	7	1	1	1	1	1	1	1

Periode dua

Golongan	Urut	2s	3s	4s	5s	6s	7s
IA	1	1					
IIA	2	2					
IIIA	3	2	1				
IVA	4	2	2				
VA	5	2	3				
VIA	6	2	4				
VIIA	7	2	5				
VIIIA	8	2	6				
IXA	9	2	7				
X	10	2	8				
XIA	11	2	9				
XIIA	12	2	10				

Menentukan Letak Unsur

Menentukan Letak Unsur

Letak unsur dalam tabel sistem periodik unsur dapat ditentukan berdasarkan konfigurasi elektronnya.

1. Menentukan Letak Unsur Golongan A dalam Tabel SPU

Contoh:

a. Unsur 17Na
b. Unsur 17Cl

Letak unsur:

- Na terletak pada golongan IA (elektron valensinya 1) dan periode 3 (jumlah kulitnya 3)
- Cl terletak pada golongan VIIA (elektron valensinya 7) dan periode 3 (jumlah kulitnya 3)
- Na dan Cl terletak pada periode yang sama, yaitu periode ketiga

Konfigurasi Elektron

K	L	M	N	O	P	Q	Elektron Valensi	Golongan	Periode
1s ²	2s ² 2p ⁶	3s ² 3p ⁵					7	VIIA	3

Menentukan Letak Unsur

Letak unsur dalam tabel sistem periodik unsur dapat ditentukan berdasarkan konfigurasi elektronnya.

2. Menentukan Letak Unsur Golongan B dalam Tabel SPU

Unsur-unsur golongan B terletak pada periode 4, 5, 6, dan 7 serta di antara golongan IA dan IIA.

- Penentuan letak unsur terdapat dalam tabel SPU menggunakan konfigurasi elektron berdasarkan subkulit (mekanika kuantum).
- Letak unsur golongan B dapat ditentukan dengan menghitung jumlah elektron yang terletak pada dua kulit terakhir. Perhatikan tabel berikut!

Golongan	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B	IX B	X B
Periode 4 (Kulit 3d-4s)	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni
Periode 5 (Kulit 3d-4s)	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd
Periode 6 (Kulit 4f-5s)								

Menentukan Letak Unsur

Letak unsur dalam tabel sistem periodik unsur dapat ditentukan berdasarkan konfigurasi elektronnya.

Contoh: Tentukan letak unsur 24Cr, 47Ag, dan 80Hg

Konfigurasi elektron Cr, Ag, dan Hg
Konfigurasi Elektron Cr, Ag, Hg

Unsur	K	L	M	N	O	P	Q	Jumlah 2 kulit terakhir	golongan	periode
24Cr	2	8	13	1				14	VIB	4
47Ag	2	8	18	18	1			19	IB	5
80Hg	2	8	18	32	18	2		30	III B	6

Menentukan Letak Unsur

Letak unsur dalam tabel sistem periodik unsur dapat ditentukan berdasarkan konfigurasi elektronnya.

Dalam menentukan letak unsur, ada 2 cara, tergantung dari konfigurasi tersebut, yaitu:

Contoh:

$Zr = 24$

- Periode = 2
- Golongan: IV A

$Ag = 28, 18, 18, 7$

- Periode = 5
- Golongan: VII A

$Hg = 2, 8, 8, 18, 18, 2$

- Periode = 6
- Golongan: IIA

Menentukan Letak Unsur

Letak unsur dalam tabel sistem periodik unsur dapat ditentukan berdasarkan konfigurasi elektronnya.

2. Konfigurasi berdasarkan subkulit

Periode: bilangan kuantum utama (n) terbesar dalam konfigurasi elektron

Golongan: sifat bilangan kuantum elektron terakhir

Blok s: golongan = s + p

- s = 1, golongan IA
- s = 2, golongan IIA

Blok p: n - golongan = s + p

- s = 2, p = 3, golongan III A
- s = 2, p = 4, golongan IV A
- s = 2, p = 5, golongan V A
- s = 2, p = 6, golongan VI A
- s = 2, p = 7, golongan VII A
- s = 2, p = 8, golongan VIII A

Blok d: n - golongan = s + 2

- s = 2, d = 10, golongan IB
- s = 2, d = 9, golongan IIB
- s = 3, d = 8, golongan III B
- s = 3, d = 7, golongan IV B
- s = 3, d = 6, golongan V B
- s = 3, d = 5, golongan VI B
- s = 3, d = 4, golongan VII B
- s = 4, d = 10, s, dan 10, golongan VIII B

Menentukan Letak Unsur

Letak unsur dalam tabel sistem periodik unsur dapat ditentukan berdasarkan konfigurasi elektronnya.

Contoh:

$Zr = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

- Periode = 4 (bilangan angka terbesar tertera di konfigurasi tersebut)
- Golongan = IV A (bilangan konfigurasi terakhir tertera di kulit s)

$Ag = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

- Periode = 5
- Golongan = s + p
- $s = 2, p = 7$
- = 9 (bilangan konfigurasi terakhir tertera di kulit p, sehingga ditambahkan dengan jumlah konfigurasi "s" sebelumnya)



Sifat-sifat Unsur

Sifat-sifat unsur dalam tabel periodik berdasarkan sifat fisika dan sifat kimianya terbagi menjadi logam alkali, logam alkali tanah, halogen, dan gas mulia.

Unsur Logam Alkali adalah unsur yang terdapat pada golongan IA tabel periodik yaitu litium, natrium, kalium, rubidium, cesium, dan francium. Logam alkali adalah unsur yang paling mudah bereaksi dengan unsur lain (reaktif). Alkali secara spontan dapat bereaksi dengan air, oksigen, non-logam, bahkan unsur halogen. Hal ini menyebabkan logam alkali tidak dapat ditemukan dalam unsur murni di alam.

Unsur Logam Alkali Tanah adalah unsur yang terdapat pada golongan IIA. Seperti pada namanya, logam alkali ditemukan dibawah tanah bukan dalam unsur murni. Logam alkali sangat reaktif dan dapat bereaksi dengan air membentuk basa. Logam alkali tanah memiliki titik didih dan titik leleh yang rendah.

01 02

Sifat-sifat Unsur

Sifat-sifat unsur dalam tabel periodik berdasarkan sifat fisika dan sifat kimianya terbagi menjadi logam alkali, logam alkali tanah, halogen, dan gas mulia.

Unsur Gas Mulia adalah unsur yang terdapat pada golongan VIIA pada tabel periodik yaitu helium, neon, argon, kripton, xenon, dan radon. Kelompok unsur gas mulia tidak reaktif karena dengan sehingga tingkat energi terluar Gas mulia Sifat reaktif karena memiliki konfigurasi elektron yang paling stabil dengan 2 dan 8 elektron valensi. Gas mulia memiliki titik didih dan titik leleh yang sangat rendah karena gaya antaratomnya lemah. Gas mulia memiliki kelenturan yang sangat rendah sehingga dapat mempertahankan bentuk gasnya dalam keadaan apa.

Unsur Halogen adalah unsur yang terdapat pada golongan VII pada tabel periodik yaitu fluorin, klorin, bromin, iodin, dan astatin. Halogen diabeli dari bahasa Yunani 'Xalō' yang berarti garam dan 'gen' yang berarti menghasilkan. Dari namanya, halogen berarti unsur yang menghasilkan garam atau garam. Titik didih dan titik leleh unsur halogen tinggi karena memiliki gaya Van der Waals. Halogen memiliki kelenturan yang tinggi dan dapat larut didalam air membentuk asam halogenida.

03 04

Sifat Keperiodikan Unsur

Sifat-sifat Unsur

Sifat keperiodikan unsur adalah sifat-sifat yang berubah secara beraturan sesuai dengan kenaikan nomor atom unsur.

1. Jari-Jari Atom

- Jari-jari atom adalah jarak dari inti atom sampai kulit elektron terluar.
- Dalam satu golongan dari atas ke bawah, kulit atom bertambah (ingat jumlah kulit=nomor periode), sehingga jari-jari atom juga bertambah besar.
- Dalam satu periode dari kiri ke kanan, jumlah kulit tetap tetapi muatan inti (nomor atom) dan jumlah elektron pada kulit bertambah. Hal tersebut mengakibatkan gaya tarik menarik antara inti dengan kulit elektron semakin besar sehingga jari-jari atom makin kecil.

Jari-jari Atom Beberapa Unsur

H	1,38	He	1,70	Li	0,98	C	0,77	N	0,75	O	0,74	F	0,72
Ne	1,90	Mg	1,90	Al	1,43	Si	1,11	P	1,06	S	1,02	Cl	0,99
K	2,30	Ca	1,98	Sc	1,92	Ti	1,25	V	1,19	Cr	1,14	Mn	1,14
Fe	2,44	Ni	2,10	Cu	1,41	Zn	1,38	Br	1,30	I	1,30		
Ba	2,67	Ra	2,71	Fr	1,75	Rn	1,25		1,48				

Sifat-sifat Unsur

2. Energi Ionisasi

- Energi ionisasi adalah energi minimum yang diperlukan untuk melepaskan elektron dari suatu atom netral dalam wujud gas.
- Energi yang diperlukan untuk melepaskan elektron kedua disebut energi ionisasi kedua dan seterusnya.
- Bila tidak ada keterangan khusus maka yang disebut energi ionisasi adalah energi ionisasi pertama.
- Dari atas ke bawah dalam satu golongan jari-jari atom bertambah sehingga gaya tarik inti terhadap elektron terluar semakin kecil. Elektron semakin mudah dilepas dan energi yang diperlukan untuk melepaskannya makin kecil.
- Dari kiri ke kanan dalam satu periode, gaya tarik inti terhadap elektron semakin besar sehingga elektron semakin sukar dilepas. Energi yang diperlukan untuk melepaskan elektron tertunya semakin besar.

Sifat-sifat Unsur

Energi Ionisasi Pertama Unsur-unsur dalam Tabel Periodik Unsur (kJ/mol)

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
Li	520	B	801	N	1402	F	1681	K	419	Al	578	P	1012	Br	1139
Na	496	Mg	738	Si	1060	Cl	1251	Ca	590	Ge	762	S	1000	I	1012
K	419	Sc	633	As	947	At	881	Ca	590	Sb	845	Se	1058		
Rb	403	Ti	658	Te	861			Ca	590	Sn	709	Te	861		
Fr	380	V	683	Pb	812			Ca	590	Pb	581	Bi	801		
		Cr	737	Bi	801			Ca	590	Po	581				
		Mn	738	Po	801			Ca	590	At	581				
		Fe	764	At	801			Ca	590						
		Co	764					Ca	590						
		Ni	737					Ca	590						
		Cu	746					Ca	590						
		Zn	738					Ca	590						
		Ga	578					Ca	590						
		Ge	762					Ca	590						
		As	947					Ca	590						
		Se	1012					Ca	590						
		Br	1251					Ca	590						
		Kr	1351					Ca	590						
		Rb	403					Ca	590						
		Sr	549					Ca	590						
		Y	633					Ca	590						
		Zr	658					Ca	590						
		Nb	683					Ca	590						
		Mo	737					Ca	590						
		Tc	764					Ca	590						
		Ru	764					Ca	590						
		Rh	737					Ca	590						
		Pd	737					Ca	590						
		Ag	746					Ca	590						
		Cd	738					Ca	590						
		In	578					Ca	590						
		Sn	709					Ca	590						
		Pb	581					Ca	590						
		Bi	801					Ca	590						
		Po	801					Ca	590						
		At	801					Ca	590						
		Rn	1012					Ca	590						

Sifat-sifat Unsur

3. Afinitas Elektron

- Afinitas elektron adalah besarnya energi yang dibebaskan satu atom netral dalam wujud gas pada waktu menerima satu elektron sehingga terbentuk ion negatif.
- Dalam satu golongan dari atas ke bawah afinitas elektron semakin kecil.
- Dalam satu periode dari kiri ke kanan afinitas elektron semakin besar.
- Apabila ion negatif yang terbentuk stabil, energi dibebaskan dinyatakan dengan tanda negatif (-).
- Apabila ion negatif yang terbentuk tidak stabil, energi diperlukan/diserap dinyatakan dengan tanda positif (+).
- Kecenderungan dalam afinitas elektron lebih bervariasi dibandingkan dengan energi ionisasi.

Sifat-sifat Unsur

Li 69,4	B 27	O 16	N 14	F 19	Ne 20,18
Na 22,99	Al 26,98	S 32,06	P 30,97	Cl 35,45	Ar 39,95
K 39,10	Ga 69,72	Se 78,96	As 74,92	Br 79,90	Kr 83,80
Rb 85,47	In 200,9	Te 127,6	Sb 121,8	I 126,9	Xe 131,3
Cs 132,9	Tl 204,4	Po 209	Bi 208,98	At 210	Rn 222

Unsur-unsur halogen (Gol. VII A) mempunyai sifat-sifat elektron paling besar/paling negatif yang berarti paling mudah menerima elektron. Kecenderungan sifat-sifat elektron menempatkan pola yang sama dengan pola kecenderungan energi ionisasi.



Sifat-sifat unsur

4. Keelektronegatifan

- Keelektronegatifan adalah suatu bilangan yang menyatakan kecenderungan suatu unsur menarik elektron dalam suatu molekul senyawa.
- Dalam satu golongan dari atas ke bawah keelektronegatifan semakin berkurang.
- Dalam satu periode dari kiri ke kanan keelektronegatifan semakin bertambah.
- Semakin besar keelektronegatifan, unsur cenderung makin mudah membentuk ion negatif.
- Semakin kecil keelektronegatifan, unsur cenderung makin sulit membentuk ion negatif, dan cenderung semakin mudah membentuk ion positif.



Sifat-sifat Unsur

IA	IIA											IIIA	IVA	V	VIA	VIIA	VIIIA	
2,20	1,90	1,57											2,04	2,55	3,04	3,44	3,98	-
0,90	1,31	1,08	1,23	1,58	1,82	2,08	2,20	2,28	2,20	1,90	1,69	1,78	1,96	2,05	2,10	2,86	-	
0,82	1,00	1,36	1,54	1,63	1,86	1,95	1,83	1,88	1,91	1,90	1,65	1,81	2,01	2,18	2,55	2,96	-	
0,82	1,95	1,22	1,33	1,60	2,34	1,90	2,20	2,28	2,20	1,90	1,69	1,78	1,96	2,05	2,10	2,86	-	
0,79	0,79	1,10	1,20	1,30	2,36	1,90	2,20	2,20	2,28	2,54	2,00	2,04	2,31	2,00	2,00	2,30	-	



Terimakasih sudah belajar bersamaku. Sampai Jumpa !




Lampiran 10

MEDIA POWERPOINT

PERTEMUAN I



Bilangan Kuantum

- Bilangan kuantum utama (n) mendeskripsikan ukuran dan tingkat energi orbital. Semakin besar nilai n, maka semakin besar ukuran orbital dan semakin tinggi tingkat energinya. Nilai n yang diperbolehkan adalah bilangan bulat positif (1, 2, 3, dan seterusnya).
- Bilangan kuantum azimuth (l) mendeskripsikan bentuk orbital. Nilai l yang diperbolehkan adalah bilangan bulat dari 0 hingga n - 1.
- Bilangan kuantum magnetik (m_l) mendeskripsikan orientasi orbital. Nilai m_l yang diperbolehkan adalah bilangan bulat dari -l hingga +l.
- Bilangan kuantum spin (m_s) mendeskripsikan arah spin elektron dalam orbital. Nilai m_s yang diperbolehkan adalah +½ atau -½.

Kaidah dalam menentukan konfigurasi elektron

• Prinsip Aufbau
 pengisian elektron dimulai dari tingkat energi terendah menuju tingkat energi yang lebih tinggi.

Konfigurasi Elektron dan Diagram Orbital

- Konfigurasi elektron menggambarkan susunan elektron dalam orbital-orbital atom.
- Dengan mengetahui konfigurasi elektron, jumlah elektron pada kulit terluar dapat ditentukan.
- Banyaknya jumlah elektron terluar dari suatu atom menentukan sifat-sifat kimia suatu unsur.
- Setiap orbital atom memiliki satu set tiga bilangan kuantum yang unik, antara lain bilangan kuantum utama (n), azimuth (atau momentum angular) (l), dan magnetik (m_l).
- Lalu, terdapat bilangan yang keempat, yakni bilangan kuantum spin (m_s), yang memberikan informasi spin suatu elektron dalam sebuah orbital.
- Setiap elektron dalam sebuah atom memiliki satu set empat bilangan kuantum yang unik, yakni n, l, m_l, dan m_s.

Kombinasi bilangan kuantum n, l, dan m_l yang mungkin pada 4 kulit elektron pertama dapat dilihat pada tabel berikut:

n	Kulit	l	Subkulit	m _l	Jumlah subkulit	Jumlah orbital	Jumlah elektron
1	K	0	s	0	1	1	2
2	L	0	s	0	1	4	8
		1	p	-1, 0, +1	3		
3	M	0	s	0	1	9	18
		1	p	-1, 0, +1	3		
		2	d	-2, -1, 0, +1, +2	5		
4	N	0	s	0	1	16	32
		1	p	-1, 0, +1	3		
		2	d	-2, -1, 0, +1, +2	5		
		3	f	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7		

Contoh soal

Tentukan konfigurasi elektron unsur-unsur berikut berdasarkan prinsip Aufbau.

- ¹¹Na
- ¹⁰Ne
- ²⁶Fe
- ³⁶Kr

Jawab:

- ¹¹Na = 1s² 2s² 2p⁶ 3s¹
- ¹⁰Ne = 1s² 2s² 2p⁶ 3s⁰ 3p⁰
- ²⁶Fe = 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁶
- ³⁶Kr = 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p⁶

3. Sistem Periodik Mendeleev

- Pada tahun 1869, tabel sistem periodik mulai disusun.
- Tabel sistem periodik ini merupakan hasil karya dua ilmuwan, *Dmitri Ivanovich Mendeleev* dari Rusia dan *Julius Lothar Meyer* dari Jerman. Mereka berkarya secara terpisah dan menghasilkan tabel yang serupa pada waktu yang hampir bersamaan.
- Mendeleev menyajikan hasil kerjanya pada Himpunan Kimia Rusia pada awal tahun 1869, dan tabel periodic Meyer baru muncul pada bulan Desember 1869.
- Mendeleev yang pertama kali mengemukakan tabel sistem periodik, maka ia dianggap sebagai penemu tabel sistem periodik yang sering disebut juga sebagai *sistem periodik unsur pendek*.
- Sistem periodik Mendeleev disusun berdasarkan kenaikan massa atom dan kemiripan sifat.
- Sistem periodik Mendeleev pertama kali diterbitkan dalam jurnal ilmiah *Annalen der Chemie* pada tahun 1871.

Sistem Periodik Modern

- Pada tahun 1914, *Henry G. J. Moseley* menemukan bahwa urutan unsur dalam tabel periodik sesuai dengan kenaikan nomor atom unsur.
- Moseley berhasil menemukan kesalahan dalam tabel periodik Mendeleev, yaitu ada unsur yang terbalik letaknya.
- Pecepatan Telurium dan Iodin yang tidak sesuai dengan kenaikan massa atom relatifnya, ternyata sesuai dengan kenaikan nomor atom. Telurium mempunyai nomor atom 52 dan Iodin mempunyai nomor atom 53.
- Sistem periodik modern bisa dikatakan sebagai penyempurnaan sistem periodik Mendeleev.
- Sistem periodik modern dikenal juga sebagai sistem periodik bentuk panjang, disusun berdasarkan kenaikan nomor atom dan kemiripan sifat.
- Dalam sistem periodik modern terdapat *lajur mendatar* yang disebut *periode* dan *lajur tegak* yang disebut *golongan*.

Kelebihan Sistem Periodik modern :

- Mudah dibaca dan dipahami.
- Strukturnya jelas dan tertata dengan lebih baik.
- Menyisakan tempat bagi unsur-unsur yang belum ditemukan.
- Berhasil menyusun golongan transisi dalam yang terdiri dari Lantanida dan Aktinida, dimana Aktinida diletakkan di bawah Lantanida.

Kelemahan Sistem Periodik modern :

- Belum ada kekurangan yang ditemukan baik pada susunan tabel maupun peletakan setiap unsumya sehingga tabel periodik terus digunakan sampai sekarang.

Hal penting yang terdapat dalam sistem periodik Mendeleev antara lain sebagai berikut:

- ada unsur yang berdekatan massa atom-relatifnya mempunyai selisih paling kurang dua atau tiga satuan;
 - terdapat kotak kosong untuk unsur yang belum ditemukan, seperti 44, 68, 72, dan 100;
 - dapat meramalkan sifat unsur yang belum dikenal seperti ekalkon;
 - dapat meramalkan kesalahan penempatan massa atom relatif beberapa unsur, contohnya Cr = 52,0 bukan 49,3.
- a. *Kelebihan sistem periodik Mendeleev*
- Sifat kimia dan fisika unsur dalam satu golongan mirip, dan berubah secara teratur.
 - Valensi tertinggi suatu unsur sama dengan nomor golongannya.
 - Dapat meramalkan sifat unsur yang belum ditemukan pada saat itu dan telah mempunyai tempat yang kosong.
- b. *Kelemahan sistem periodik Mendeleev*
- Panjang periode tidak sama dan berubahnya tidak beraturan.
 - Beberapa unsur tidak dapat berfeksikan kenaikan massa atomnya, contoh : Te (128) sebelum I (127).
 - Selisih massa unsur yang beraturan tidak selalu 2, tetapi berkisar antara 1 dan 4 sehingga tidak meramalkan massa unsur yang belum diketahui secara tepat.
 - Valensi unsur yang lebih dari satu sulit diramalkan dari golongannya.
 - Anomali (penyimpangan) unsur lantanon dari unsur yang lain tidak ditunjukkan.

Nama-nama golongan pada unsur golongan A

- Golongan IA** disebut golongan *alkali*
Golongan IIA disebut golongan *alkali tanah*
Golongan IIIA disebut golongan *boron*
Golongan IVA disebut golongan *karbon*
Golongan VA disebut golongan *nitrogen*
Golongan VIA disebut golongan *oksigen*
Golongan VIIA disebut golongan *halogen*
Golongan VIIIA disebut golongan *gas mulia*

Pada periode 6 golongan IIIB terdapat 14 unsur yang sangat mirip sifatnya, yaitu unsur-unsur lantanida. Pada periode 7 juga berlaku hal yang sama dan disebut unsur-unsur aktinida. Kedua seri unsur ini disebut *unsur-unsur transisi dalam*. Unsur-unsur lantanida dan aktinida termasuk golongan IIIB, dimasukkan dalam satu golongan karena mempunyai sifat yang sangat mirip.

CONTOH:

Tentukan letak unsur 24Cr, 47Ag, dan 80Hg
Konfigurasi elektron Cr, Ag, dan Hg !

Konfigurasi Elektron Cr, Ag, Hg

Unsur	S	L	M	N	O	P	Q	Jumlah elektron valensi	golongan	periode
${}_{24}\text{Cr}$	2	8	11	1				14	VIB	4
${}_{47}\text{Ag}$	2	8	18	18	1			10	IB	5
${}_{80}\text{Hg}$	2	8	18	18	18	2		20	IIB	6

Dalam menentukan letak unsur, ada 2 cara, tergantung dari konfigurasi tersebut

1. Konfigurasi berdasarkan kulit

- Periode : jumlah kulit
- Golongan : elektron valensi (angka terakhir dalam konfigurasi)

Contoh :

• ${}_{6}\text{C} = 2\ 4$ ${}_{19}\text{K} = 2\ 8\ 8\ 1$
 Periode : 2 Periode : 4
 Golongan : IV A Golongan : IA

• ${}_{31}\text{I} = 2\ 8\ 18\ 18\ 7$
 Periode : 5
 Golongan : VII A

2. Konfigurasi berdasarkan subkulit

Periode : bilangan kuantum utama (n) terbesor, dalam satu konfigurasi elektron
 Golongan : lihat bilangan kuantum elektron terakhir.

- Blok s → golongan = s
 s = 1, golongan I A
 s = 2, golongan II A
- Blok p → golongan = s + p
 s + p = 3, golongan III A
 s + p = 4, golongan IV A
 s + p = 5, golongan V A
 s + p = 6, golongan VI A
 s + p = 7, golongan VII A
 s + p = 8, golongan VIII A
- Blok d → golongan = s + d
 s + d = 11, golongan I B
 s + d = 12, golongan II B
 s + d = 3, golongan III B
 s + d = 4, golongan IV B
 s + d = 5, golongan V B
 s + d = 6, golongan VI B
 s + d = 7, golongan VII B
 s + d = 8, 9, dan 10, golongan VIII B

Contoh

• ${}_{20}\text{Ca} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$
 Periode = 4 (karena angka kuantum terbesar di konfigurasi tersebut)
 Golongan = II A (karena konfigurasi terakhir berada di blok s)

• ${}_{17}\text{Cl} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$
 Periode = 3
 Golongan = s + p
 = 2 + 5
 = 7 (karena konfigurasi terakhir berada di blok p, sehingga ditambahkan dengan jumlah konfigurasi "s" sebelumnya)

PERTEMUAN-3

PERTEMUAN KETIGA

Sifat-Sifat Unsur

Sifat-sifat unsur dalam tabel periodik berdasarkan sifat fisika dan sifat kimianya terbagi menjadi logam alkali, logam alkali tanah, halogen, dan gas mulia.

- Unsur Logam Alkali adalah unsur yang terdapat pada golongan IA tabel periodik yaitu litium, natrium, kalium, rubidium, cesium, dan francium. Logam alkali adalah unsur yang paling mudah bereaksi dengan unsur lain (reaktif). Alkali secara spontan dapat bereaksi dengan air, oksigen, non-logam, bahkan unsur halogen. Hal ini menyebabkan logam alkali tidak dapat ditemukan dalam unsur murniya di alam.
- Unsur Logam Alkali Tanah adalah unsur yang terdapat pada golongan IIA. Seperti pada namanya, logam alkali ditemukan dibawah tanah bukan dalam unsur murniya. Logam alkali sangat reaktif dan dapat bereaksi dengan air membentuk basa. Logam alkali tanah memiliki titik didih dan titik leleh yang rendah.

Sifat Keperiodikan Unsur

- Sifat keperiodikan unsur adalah sifat-sifat yang berubah secara beraturan sesuai dengan kenaikan nomor atom unsur.

1. Jari-jari Atom

Jari-jari atom adalah jarak dari inti atom sampai kulit elektron terluar.

- a. Dalam satu golongan dari atas ke bawah jari-jari atom semakin besar.
- b. Dalam satu periode dari kiri ke kanan, jari-jari atom semakin kecil.

Penjelasan:

a. Dalam satu golongan dari atas ke bawah, kulit atom bertambah (ingat jumlah kulit = nomor periode), sehingga jari-jari atom juga bertambah besar.

b. Dari kiri ke kanan, jumlah kulit tetap tetapi muatan inti (nomor atom) dan jumlah elektron pada kulit bertambah. Hal tersebut mengakibatkan gaya tarik-menarik antara inti dengan kulit elektron semakin besar sehingga jari-jari atom makin kecil.

Li	0,91	Be	1,12	B	0,98	C	0,77	N	0,75	O	0,74	F	0,72
Na	1,90	Mg	1,60	Al	1,43	Si	1,17	P	1,00	S	1,00	Cl	0,99
K	2,26	Ca	1,98	Sc	1,22	Ti	1,20	V	1,19	Cr	1,20	Mn	1,19
Rb	2,48	Sr	2,12	Y	1,41	Zr	1,41	Nb	1,38	Mo	1,38	Tc	1,38
Cs	2,87	Ba	2,27	Hf	1,37	Ta	1,37	Sb	1,46				

- Unsur Halogen adalah unsur yang terdapat pada golongan VIIA pada tabel periodik yaitu fluorin, klorin, bromin, iodin, dan astatin. Halogen diambil dari bahasa Yunani "hal" yang berarti garam dan "gen" yang berarti menghasilkan. Dari namanya, halogen berarti unsur yang menghasilkan garam atau natrium. Titik didih dan titik leleh unsur halogen tinggi karena memiliki gaya Van der Waals. Halogen memiliki kelarutan yang tinggi dan dapat larut didalam air membentuk asam halogenida.

- Unsur Gas Mulia adalah unsur yang terdapat pada golongan VIIA pada tabel periodik yaitu helium, neon, argon, kripton, xenon, dan radon. Kelompok unsur gas mulia tidak reaktif terhadap oksigen sehingga sangat sulit terbakar. Gas mulia tidak reaktif karena memiliki konfigurasi elektron yang paling stabil dengan 2 dan 8 elektron valensi. Gas mulia memiliki titik didih dan titik leleh yang sangat rendah karena gaya antaratomnya lemah. Gas mulia memiliki kelarutan yang sangat rendah sehingga dapat mempertahankan bentuk gasnya dalam pelarut.

2. Energi Ionisasi

- Energi ionisasi adalah energi minimum yang diperlukan untuk melepaskan elektron dari suatu atom netral dalam wujud gas.
- Energi yang diperlukan untuk melepaskan elektron kedua disebut energi ionisasi kedua dan seterusnya.
- Bila tidak ada keterangan khusus maka yang disebut energi ionisasi adalah energi ionisasi pertama.

Dapat disimpulkan keperiodikan energi ionisasi sebagai berikut:
 a. Dalam satu golongan dari atas ke bawah energi ionisasi semakin berkurang.
 b. Dalam satu periode dari kiri ke kanan energi ionisasi cenderung bertambah.

Kecenderungan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:
 a. Dari atas ke bawah dalam satu golongan jari-jari atom bertambah sehingga daya tarik inti terhadap elektron terluar semakin kecil. Elektron semakin mudah dilepas dan energi yang diperlukan untuk melepaskannya makin kecil.
 b. Dari kiri ke kanan dalam satu periode, daya tarik inti terhadap elektron semakin besar sehingga elektron semakin sukar dilepas. Energi yang diperlukan untuk melepaskan elektron terluarnya semakin besar.

Energi Ionisasi Pertama Unsur-unsur dalam Tabel Periodik Unsur (kJ/mol)

IA																	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Ba	Lanthan	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
520	900	801	1012	1402	1314	1681	2081	419	738	578	786	1012	1251	1521	1981	376	590	59	73	88	104	121	140	159	178	197	217	237	257	277	297	317	337	357	377	397	417	437	457	477	497	517	537	557	577	597	617	637	657	677	697	717	737	757	777	797	817	837	857	877	897	917	937	957	977	997	1017	1037	1057	1077	1097	1117	1137	1157	1177	1197	1217	1237	1257	1277	1297	1317	1337	1357	1377	1397	1417	1437	1457	1477	1497	1517	1537	1557	1577	1597	1617	1637	1657	1677	1697	1717	1737	1757	1777	1797	1817	1837	1857	1877	1897	1917	1937	1957	1977	1997	2017	2037	2057	2077	2097	2117	2137	2157	2177	2197	2217	2237	2257	2277	2297	2317	2337	2357	2377	2397	2417	2437	2457	2477	2497	2517	2537	2557	2577	2597	2617	2637	2657	2677	2697	2717	2737	2757	2777	2797	2817	2837	2857	2877	2897	2917	2937	2957	2977	2997	3017	3037	3057	3077	3097	3117	3137	3157	3177	3197	3217	3237	3257	3277	3297	3317	3337	3357	3377	3397	3417	3437	3457	3477	3497	3517	3537	3557	3577	3597	3617	3637	3657	3677	3697	3717	3737	3757	3777	3797	3817	3837	3857	3877	3897	3917	3937	3957	3977	3997	4017	4037	4057	4077	4097	4117	4137	4157	4177	4197	4217	4237	4257	4277	4297	4317	4337	4357	4377	4397	4417	4437	4457	4477	4497	4517	4537	4557	4577	4597	4617	4637	4657	4677	4697	4717	4737	4757	4777	4797	4817	4837	4857	4877	4897	4917	4937	4957	4977	4997	5017	5037	5057	5077	5097	5117	5137	5157	5177	5197	5217	5237	5257	5277	5297	5317	5337	5357	5377	5397	5417	5437	5457	5477	5497	5517	5537	5557	5577	5597	5617	5637	5657	5677	5697	5717	5737	5757	5777	5797	5817	5837	5857	5877	5897	5917	5937	5957	5977	5997	6017	6037	6057	6077	6097	6117	6137	6157	6177	6197	6217	6237	6257	6277	6297	6317	6337	6357	6377	6397	6417	6437	6457	6477	6497	6517	6537	6557	6577	6597	6617	6637	6657	6677	6697	6717	6737	6757	6777	6797	6817	6837	6857	6877	6897	6917	6937	6957	6977	6997	7017	7037	7057	7077	7097	7117	7137	7157	7177	7197	7217	7237	7257	7277	7297	7317	7337	7357	7377	7397	7417	7437	7457	7477	7497	7517	7537	7557	7577	7597	7617	7637	7657	7677	7697	7717	7737	7757	7777	7797	7817	7837	7857	7877	7897	7917	7937	7957	7977	7997	8017	8037	8057	8077	8097	8117	8137	8157	8177	8197	8217	8237	8257	8277	8297	8317	8337	8357	8377	8397	8417	8437	8457	8477	8497	8517	8537	8557	8577	8597	8617	8637	8657	8677	8697	8717	8737	8757	8777	8797	8817	8837	8857	8877	8897	8917	8937	8957	8977	8997	9017	9037	9057	9077	9097	9117	9137	9157	9177	9197	9217	9237	9257	9277	9297	9317	9337	9357	9377	9397	9417	9437	9457	9477	9497	9517	9537	9557	9577	9597	9617	9637	9657	9677	9697	9717	9737	9757	9777	9797	9817	9837	9857	9877	9897	9917	9937	9957	9977	10017	10037	10057	10077	10097	10117	10137	10157	10177	10197	10217	10237	10257	10277	10297	10317	10337	10357	10377	10397	10417	10437	10457	10477	10497	10517	10537	10557	10577	10597	10617	10637	10657	10677	10697	10717	10737	10757	10777	10797	10817	10837	10857	10877	10897	10917	10937	10957	10977	10997	11017	11037	11057	11077	11097	11117	11137	11157	11177	11197	11217	11237	11257	11277	11297	11317	11337	11357	11377	11397	11417	11437	11457	11477	11497	11517	11537	11557	11577	11597	11617	11637	11657	11677	11697	11717	11737	11757	11777	11797	11817	11837	11857	11877	11897	11917	11937	11957	11977	11997	12017	12037	12057	12077	12097	12117	12137	12157	12177	12197	12217	12237	12257	12277	12297	12317	12337	12357	12377	12397	12417	12437	12457	12477	12497	12517	12537	12557	12577	12597	12617	12637	12657	12677	12697	12717	12737	12757	12777	12797	12817	12837	12857	12877	12897	12917	12937	12957	12977	12997	13017	13037	13057	13077	13097	13117	13137	13157	13177	13197	13217	13237	13257	13277	13297	13317	13337	13357	13377	13397	13417	13437	13457	13477	13497	13517	13537	13557	13577	13597	13617	13637	13657	13677	13697	13717	13737	13757	13777	13797	13817	13837	13857	13877	13897	13917	13937	13957	13977	13997	14017	14037	14057	14077	14097	14117	14137	14157	14177	14197	14217	14237	14257	14277	14297	14317	14337	14357	14377	14397	14417	14437	14457	14477	14497	14517	14537	14557	14577	14597	14617	14637	14657	14677	14697	14717	14737	14757	14777	14797	14817	14837	14857	14877	14897	14917	14937	14957	14977	14997	15017	15037	15057	15077	15097	15117	15137	15157	15177	15197	15217	15237	15257	15277	15297	15317	15337	15357	15377	15397	15417	15437	15457	15477	15497	15517	15537	15557	15577	15597	15617	15637	15657	15677	15697	15717	15737	15757	15777	15797	15817	15837	15857	15877	15897	15917	15937	15957	15977	15997	16017	16037	16057	16077	16097	16117	16137	16157	16177	16197	16217	16237	16257	16277	16297	16317	16337	16357	16377	16397	16417	16437	16457	16477	16497	16517	16537	16557	16577	16597	16617	16637	16657	16677	16697	16717	16737	16757	16777	16797	16817	16837	16857	16877	16897	16917	16937	16957	16977	16997	17017	17037	17057	17077	17097	17117	17137	17157	17177	17197	17217	17237	17257	17277	17297	17317	17337	17357	17377	17397	17417	17437	17457	17477	17497	17517	17537	17557	17577	17597	17617	17637	17657	17677	17697	17717	17737	17757	17777	17797	17817	17837	17857	17877	17897	17917	17937	17957	17977	17997	18017	18037	18057	18077	18097	18117	18137	18157	18177	18197	18217	18237	18257	18277	18297	18317	18337	18357	18377	18397	18417	18437	18457	18477	18497	18517	18537	18557	18577	18597	18617	18637	18657	18677	18697	18717	18737	18757	18777	18797	18817	18837	18857	18877	18897	18917	18937	18957	18977	18997	19017	19037	19057	19077	19097	19117	19137	19157	19177	19197	19217	19237	19257	19277	19297	19317	19337	19357	19377	19397	19417	19437	19457	19477	19497	19517	19537	19557	19577	19597	19617	19637	19657	19677	19697	19717	19737	19757	19777	19797	19817	19837	19857	19877	19897	19917	19937	19957	19977	20017	20037	20057	20077	20097	20117	20137	20157	20177	20197	20217	20237	20257	20277	20297	20317	20337	20357	20377	20397	20417	20437	20457	20477	20497	20517	20537	20557	20577	20597	20617	20637	20657	20677	20697	20717	20737	20757	20777	20797	20817	20837	20857	20877	20897	20917	20937	20957	20977	20997	21017	21037	21057	21077	21097	21117	21137	21157	21177	21197	21217	21237	21257	21277	21297	21317

Lampiran 12

PERHITUNGAN UJI VALIDITAS

Dengan menggunakan tabel skor pada tabel validitas diatas, maka ditunjukkan nilai validitas sebagai berikut :

Perhitungan validitas menggunakan rumus :

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Untuk soal nomor 1, diketahui:

$$\begin{array}{ll} \sum X &= 26 & \sum X^2 &= 26 \\ \sum Y &= 844 & \sum Y^2 &= 21646 \\ \sum XY &= 652 & N &= 36 \end{array}$$

$$\begin{aligned} r_{XY} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{(36 \times 652) - (26 \times 844)}{\sqrt{\{(36 \times 26) - (26)^2\}\{(36 \times 21646) - (844)^2\}}} \\ &= \frac{(23472) - (21944)}{\sqrt{\{(936 - 676)\}\{(779256 - 712336)\}}} \\ &= \frac{1528}{\sqrt{260 \times 66920}} \\ &= \frac{520}{\sqrt{17399200}} \\ &= \frac{520}{4171,234} \\ &= 0,366 \end{aligned}$$

Diperoleh $r_{hitung} = 0,366$. Harga r_{hitung} yang diperoleh selanjutnya dikonfirmasi dengan r_{tabel} dari tabel harga kritik product moment dengan $N = 36$, pada taraf signifikan ($\alpha = 0,05$) diperoleh $r_{tabel} 0,329$. Dengan demikian karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut dinyatakan **Valid**. Dengan menggunakan rumus yang sama maka dapat dicari validasi untuk setiap butir soal.

Tabel Validitas Tiap Butir Soal

Soal	r_{hitung}	Keterangan	Soal	r_{hitung}	Keterangan
1	0,366	Valid	21	0,489	Valid
2	0,420	Valid	22	0,352	Valid
3	-0,499	Tidak Valid	23	0,477	Valid
4	0,746	Valid	24	0,444	Valid
5	0,080	Tidak Valid	25	0,634	Valid
6	0,680	Valid	26	-0,192	Tidak Valid
7	0,509	Valid	27	0,448	Valid
8	0,108	Tidak Valid	28	0,485	Valid
9	0,553	Valid	29	0,628	Valid
10	-0,001	Tidak Valid	30	0,321	Tidak Valid
11	0,546	Valid	31	0,529	Valid
12	0,390	Valid	32	0,441	Valid
13	0,599	Valid	33	-0,280	Tidak Valid
14	0,441	Valid	34	0,273	Tidak Valid
15	0,861	Valid	35	0,170	Tidak Valid
16	0,545	Valid	36	0,107	Tidak Valid
17	0,608	Valid	37	0,195	Tidak Valid
18	0,518	Valid	38	0,277	Tidak Valid
19	0,724	Valid	39	0,452	Valid
20	0,358	Valid	40	0,581	Valid

Lampiran 14

PERHITUNGAN RELIABILITAS TES

Berdasarkan table reliabilitas diperoleh harga-harga sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\sum X &= 655 & \sum pq &= 6,160 \\ \sum X^2 &= 13831 & N &= 36\end{aligned}$$

Untuk menghitung varians total dapat diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}S^2 &= \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \\ &= \frac{13831 - \frac{(655)^2}{36}}{36} \\ &= \frac{13831 - 11917,361}{36} \\ &= \frac{1913,639}{36} \\ &= \mathbf{53,157}\end{aligned}$$

Dengan menggunakan KR-20 diperoleh reliabilitas tes sebagai berikut:

$$\begin{aligned}r_{11} &= \left(\frac{K}{K-1}\right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2}\right) \\ &= \left(\frac{20}{20-1}\right) \left(\frac{53,157 - 6,160}{53,157}\right) \\ &= \left(\frac{20}{19}\right) \left(\frac{46,997}{53,157}\right) \\ &= (1,053) (0,884) \\ &= \mathbf{0,931}\end{aligned}$$

Harga r_{tabel} diperoleh dari nilai-nilai *r-product moment* dengan $\alpha = 0,05$ dan $N = 36$ yaitu 0,329, sedang harga r_{hitung} diperoleh sebesar = 0,931. Maka membandingkan harga $r_{hitung} > r_{tabel}$, dapat ditentukan reliabilitas butir tes dengan kriteria $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau $0,931 > 0,329$ maka dapat disimpulkan bahwa soal-soal tersebut secara keseluruhan dinyatakan **reliabel**.

Lampiran 16**PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL**

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal dapat diketahui dengan rumus :

$$P = \frac{B}{T}$$

Dengan klasifikasi taraf kesukaran sebagai berikut:

$$P = 0,00 - 0,20 \quad (\text{soal terlalu sukar})$$

$$P = 0,21 - 0,80 \quad (\text{soal sedang})$$

$$P = 0,81 - 1,00 \quad (\text{soal terlalu mudah})$$

Untuk soal nomor 1, diperoleh :

$$P = \frac{B}{T} = \frac{26}{36} = 0,7$$

Maka, tingkat kesukaran untuk soal nomor 1 tergolong **sedang**. Dengan cara yang sama diperoleh tingkat kesukaran untuk soal berikutnya seperti tabel dibawah ini.

Tabel Tingkat Kesukaran Tiap Butir Soal

Soal	Indeks Tingkat Kesukaran	Kategori	Soal	Indeks Tingkat Kesukaran	Kategori
1	0,72	Sedang	21	0,64	Sedang
2	0,75	Sedang	22	0,69	Sedang
3	0,19	Sukar	23	0,69	Sedang
4	0,72	Sedang	24	0,72	Sedang
5	0,75	Sedang	25	0,64	Sedang
6	0,58	Sedang	26	0,31	Sedang
7	0,75	Sedang	27	0,50	Sedang
8	0,44	Sedang	28	0,61	Sedang
9	0,47	Sedang	29	0,78	Sedang
10	0,19	Sukar	30	0,78	Sedang
11	0,53	Sedang	31	0,64	Sedang
12	0,61	Sedang	32	0,50	Sedang
13	0,72	Sedang	33	0,42	Sedang
14	0,64	Sedang	34	0,56	Sedang
15	0,78	Sedang	35	0,44	Sedang
16	0,64	Sedang	36	0,58	Sedang
17	0,56	Sedang	37	0,36	Sedang
18	0,75	Sedang	38	0,22	Sedang
19	0,67	Sedang	39	0,56	Sedang
20	0,72	Sedang	40	0,61	Sedang

Lampiran 18**PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA BUTIR TES**

Untuk menghitung daya pembeda butir tes digunakan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Dengan klasifikasi daya pembeda soal sebagai berikut :

D = 0,00 sampai 0,20 dikategorikan buruk.

D = 0,21 sampai 0,40 dikategorikan cukup.

D = 0,41 sampai 0,70 dikategorikan baik.

D = 0,71 sampai 1,00 dikategorikan sangat baik

Atau

D = 0,00 sampai 0,20 dikategorikan Tidak Memenuhi Syarat

D = 0,21 sampai 1,00 dikategorikan Memenuhi Syarat

Untuk soal nomor 1 dapat dihitung daya beda dari soal tersebut dengan cara :

$$D = \frac{16}{18} - \frac{10}{18} = \frac{4}{18} = 0,311$$

Maka daya pembeda untuk soal nomor 1 tergolong **cukup**. Dengan cara yang sama sama diperoleh daya pembeda untuk soal berikutnya seperti tabel dibawah ini.

Tabel Daya Pembeda Tiap Butir Soal

Soal	Indeks Daya Beda	Keterangan	Soal	Indeks Daya Beda	Keterangan
1	0,333	Memenuhi Syarat	21	0,500	Memenuhi Syarat
2	0,277	Memenuhi Syarat	22	0,056	Tidak Memenuhi Syarat
3	-0,166	Tidak Memenuhi Syarat	23	0,277	Memenuhi Syarat
4	0,444	Memenuhi Syarat	24	0,333	Memenuhi Syarat
5	0,055	Tidak Memenuhi Syarat	25	0,388	Memenuhi Syarat
6	0,611	Memenuhi Syarat	26	-0,388	Tidak Memenuhi Syarat
7	0,166	Tidak Memenuhi Syarat	27	0,444	Memenuhi Syarat
8	-0,222	Tidak Memenuhi Syarat	28	0,444	Memenuhi Syarat
9	0,500	Memenuhi Syarat	29	0,444	Memenuhi Syarat
10	0,056	Tidak Memenuhi Syarat	30	0,333	Memenuhi Syarat
11	0,388	Memenuhi Syarat	31	0,277	Memenuhi Syarat
12	0,222	Memenuhi Syarat	32	0,444	Memenuhi Syarat
13	0,222	Memenuhi Syarat	33	-0,277	Tidak Memenuhi Syarat
14	0,388	Memenuhi Syarat	34	0,000	Tidak Memenuhi Syarat
15	0,444	Memenuhi Syarat	35	0,111	Tidak Memenuhi Syarat
16	0,500	Memenuhi Syarat	36	0,056	Tidak Memenuhi Syarat
17	0,444	Memenuhi Syarat	37	0,167	Tidak Memenuhi Syarat
18	0,388	Memenuhi Syarat	38	0,000	Tidak Memenuhi Syarat
19	0,444	Memenuhi Syarat	39	0,222	Memenuhi Syarat
20	0,444	Memenuhi Syarat	40	0,444	Memenuhi Syarat

Keterangan :

Memenuhi Syarat = 27 soal

Tidak Memenuhi Syarat = 13 soal

Lampiran 19

DISTRUKTOR (PENGECOH)

Efektifitas distruktur ditentukan dengan rumus:

$$\text{Distruktur X} = \frac{JPA+JPB}{JA+JB} \times 100\%$$

Dimana: JPA = Pemilih Kelompok atas

JPB = Pemilih Kelompok bawah

JA = Jumlah siswa Kelompok atas

JB = Jumlah siswa Kelompok bawah

Distruktur yang memenuhi syarat ditinjau dari efektifitas berikut:

1. Distruktur tersebut paling sedikit dipilih oleh 5% peserta tes
2. Pemilih kelompok atas \leq pemilih kelompok bawah
3. Tidak lebih dari 5% peserta yang blanko.

Perhitungan distruktur item tes nomor 2:

Nomor soal	Kel. Siswa	Pilihan (Option)	Blanko
2		A B C D E	K
	JPA	0 0 1 1 16	0
	JPB	2 2 1 2 11	0

Kunci jawaban : C

Distruktur : $A = \frac{0+2}{18+18} \times 100\% = 5,56\%$ (Memenuhi Syarat)

$B = \frac{0+2}{18+18} \times 100\% = 5,56\%$ (Memenuhi Syarat)

$C = \frac{1+1}{18+18} \times 100\% = 5,56\%$ (Memenuhi Syarat)

$D = \frac{1+2}{18+18} \times 100\% = 8,33\%$ (Memenuhi Syarat)

$E = \frac{16+11}{18+18} \times 100\% = 75\%$ (Memenuhi Syarat)

Blanko 0%

Dari perhitungan di atas, maka item tes nomor 2 memiliki distruktur yang **Memenuhi Syarat** dan dapat digunakan sebagai instrumen tes siswa. Dengan cara yang sama maka dapat dihitung distruktur item tes lainnya pada tabel berikut:

No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
1	JPA	1	1	0	16	0	0
	JPB	4	1	1	10	2	0
	Distruktur	13,89%	5,56%	2,78%	72,22%	5,56%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	TMS	KUNCI	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
2	JPA	0	0	1	1	16	0
	JPB	2	2	1	2	11	0
	Distruktur	5,56%	5,56%	5,56%	8,33%	75,00%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	MS	MS	KUNCI	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
4	JPA	1	0	0	17	0	0
	JPB	1	3	2	9	3	0
	Distruktur	5,56%	8,33%	5,56%	72,22%	8,33%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	MS	KUNCI	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
6	JPA	0	0	16	0	2	0
	JPB	2	2	9	2	3	0
	Distruktur	5,56%	5,56%	69,44%	5,56%	13,89%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	KUNCI	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
7	JPA	0	15	0	2	0	1
	JPB	2	12	2	0	2	0
	Distruktur	5,56%	75,00%	5,56%	5,56%	5,56%	2,78%
	Keterangan	MS	KUNCI	MS	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
9	JPA	13	0	2	1	2	0
	JPB	4	2	5	2	3	2
	Distruktur	47,22%	5,56%	19,44%	8,33%	13,89%	5,56%
	Keterangan	KUNCI	MS	MS	MS	MS	TMS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
11	JPA	0	2	13	2	0	0

	JPB	4	0	6	5	3	0
	Distruktor	11,11%	5,56%	52,78%	19,44%	8,33%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	KUNCI	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
12	JPA	13	1	3	1	0	0
	JPB	9	1	3	1	3	1
	Distruktor	61,11%	5,56%	16,67%	5,56%	8,33%	2,78%
	Keterangan	KUNCI	MS	MS	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
13	JPA	0	15	0	1	2	0
	JPB	2	11	4	1	0	0
	Distruktor	5,56%	72,22%	11,11%	5,56%	5,56%	0,00%
	Keterangan	MS	KUNCI	MS	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
14	JPA	1	0	15	1	0	1
	JPB	2	2	8	2	4	0
	Distruktor	8,33%	5,56%	63,89%	8,33%	11,11%	2,78%
	Keterangan	MS	MS	KUNCI	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
15	JPA	0	18	0	0	0	0
	JPB	3	10	5	0	0	0
	Distruktor	8,33%	77,78%	13,89%	0,00%	0,00%	0,00%
	Keterangan	MS	KUNCI	KUNCI	TMS	TMS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
16	JPA	2	0	16	0	0	0
	JPB	1	3	7	2	5	0
	Distruktor	8,33%	8,33%	63,89%	5,56%	13,89%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	KUNCI	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
17	JPA	0	0	14	3	0	1
	JPB	6	3	6	0	3	0
	Distruktor	16,67%	8,33%	55,56%	8,33%	8,33%	2,78%
	Keterangan	MS	MS	KUNCI	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	

18	JPA	1	2	17	0	0	0
	JPB	1	1	10	4	2	0
	Distruktur	5,56%	8,33%	75,00%	11,11%	5,56%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	KUNCI	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
19	JPA	0	0	0	16	2	0
	JPB	2	3	4	8	1	0
	Distruktur	5,56%	8,33%	11,11%	66,67%	8,33%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	MS	KUNCI	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
20	JPA	0	17	1	0	0	0
	JPB	1	9	5	2	1	0
	Distruktur	2,78%	72,22%	16,67%	5,56%	2,78%	0,00%
	Keterangan	TMS	KUNCI	MS	MS	TMS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
21	JPA	0	0	1	1	16	0
	JPB	4	5	1	1	7	0
	Distruktur	11,11%	13,89%	5,56%	5,56%	63,89%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	MS	MS	KUNCI	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
22	JPA	1	13	1	1	2	0
	JPB	0	12	4	2	0	0
	Distruktur	2,78%	69,44%	13,89%	8,33%	5,56%	0,00%
	Keterangan	TMS	KUNCI	MS	MS	TMS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
23	JPA	15	1	1	0	1	0
	JPB	10	1	2	3	2	0
	Distruktur	69,44%	5,56%	8,33%	8,33%	8,33%	0,00%
	Keterangan	KUNC I	MS	MS	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
24	JPA	16	0	0	0	2	0
	JPB	10	3	2	0	1	2
	Distruktur	72,22%	8,33%	5,56%	0,00%	8,33%	5,56%
	Keterangan	KUNC	MS	MS	TMS	MS	TMS

No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
25	JPA	0	2	1	15	0	0
	JPB	2	4	1	8	3	0
	Distruktur	5,56%	16,67%	5,56%	63,89%	8,33%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	MS	KUNCI	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
27	JPA	13	3	0	0	0	0
	JPB	5	6	3	2	2	0
	Distruktur	50,00%	25,00%	8,33%	5,56%	5,56%	0,00%
	Keterangan	KUNC I	MS	MS	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
28	JPA	1	1	15	0	1	0
	JPB	2	3	7	5	1	0
	Distruktur	8,33%	11,11%	61,11%	13,89%	5,56%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	KUNCI	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
29	JPA	18	0	0	0	0	0
	JPB	10	4	1	0	3	0
	Distruktur	77,78%	11,11%	2,78%	0,00%	8,33%	0,00%
	Keterangan	KUNC I	MS	TMS	TMS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
31	JPA	2	0	2	0	14	0
	JPB	1	3	3	2	9	0
	Distruktur	8,33%	8,33%	13,89%	5,56%	63,89%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	MS	MS	KUNCI	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
32	JPA	0	13	1	3	0	1
	JPB	6	5	3	2	2	0
	Distruktur	16,67%	50,00%	11,11%	13,89%	5,56%	2,78%
	Keterangan	MS	KUNCI	MS	MS	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	

39	JPA	2	3	0	12	1	0
	JPB	2	4	3	8	1	0
	Distruktor	11,11%	19,44%	8,33%	55,56%	5,56%	0,00%
	Keterangan	MS	MS	MS	KUNCI	MS	MS
No Item	Kel. Siswa	Pilihan (Option)					Blanko
		A	B	C	D	E	
40	JPA	15	1	0	1	1	0
	JPB	7	4	2	4	1	0
	Distruktor	61,11%	13,89%	5,56%	13,89%	5,56%	0,00%
	Keterangan	KUNC I	MS	MS	MS	MS	MS

Lampiran 20

NILAI PRETEST DAN POSTTEST

KELAS KONTROL				KELAS EKSPERIMEN			
NO	NAMA	pretest	posttest	NO	NAMA	pretest	posttest
1	S1	15	75	1	S1	40	80
2	S2	25	75	2	S2	35	80
3	S3	30	80	3	S3	30	85
4	S4	40	75	4	S4	25	90
5	S5	35	80	5	S5	35	75
6	S6	40	95	6	S6	30	90
7	S7	30	75	7	S7	45	100
8	S8	25	70	8	S8	35	90
9	S9	20	60	9	S9	15	85
10	S10	35	85	10	S10	50	80
11	S11	45	90	11	S11	40	100
12	S12	30	75	12	S12	35	85
13	S13	20	80	13	S13	40	85
14	S14	25	80	14	S14	25	90
15	S15	20	65	15	S15	40	80
16	S16	30	65	16	S16	40	100
17	S17	35	85	17	S17	35	75
18	S18	25	75	18	S18	15	90
19	S19	30	80	19	S19	30	85
20	S20	35	75	20	S20	25	80
21	S21	45	85	21	S21	45	100
22	S22	50	80	22	S22	35	95
23	S23	25	85	23	S23	30	80
24	S24	30	70	24	S24	25	85
25	S25	40	85	25	S25	30	80
26	S26	25	70	26	S26	35	95
27	S27	40	90	27	S27	45	90
28	S28	35	80	28	S28	30	75
29	S29	20	65	29	S29	25	75
30	S30	45	90	30	S30	30	85
31	S31	35	85	31	S31	15	90
32	S32	35	70	32	S32	25	90
33	S33	45	80	33	S33	30	90
34	S34	35	85	34	S34	35	95
35	S35	35	75	35	S35	40	100
36	S36	40	85	36	S36	35	95

Lampiran 21

DATA DESKRIPTIF PENELITIAN**1. Kelas Kontrol**

NO	NAMA	pretest	posttest
1	S1	15	75
2	S2	25	75
3	S3	30	80
4	S4	40	75
5	S5	35	80
6	S6	40	95
7	S7	30	75
8	S8	25	70
9	S9	20	60
10	S10	35	85
11	S11	45	90
12	S12	30	75
13	S13	20	80
14	S14	25	80
15	S15	20	65
16	S16	30	65
17	S17	35	85
18	S18	25	75
19	S19	30	80
20	S20	35	75
21	S21	45	85
22	S22	50	80
23	S23	25	85
24	S24	30	70
25	S25	40	85
26	S26	25	70
27	S27	40	90
28	S28	35	80
29	S29	20	65
30	S30	45	90
31	S31	35	85
32	S32	35	70
33	S33	45	80
34	S34	35	85
35	S35	35	75
36	S36	40	85

2. Kelas Eksperimen

NO	NAMA	pretest	posttest
1	S1	40	80
2	S2	35	80
3	S3	30	85
4	S4	25	90
5	S5	35	75
6	S6	30	90
7	S7	45	100
8	S8	35	90
9	S9	15	85
10	S10	50	80
11	S11	40	100
12	S12	35	85
13	S13	40	85
14	S14	25	90
15	S15	40	80
16	S16	40	100
17	S17	35	75
18	S18	15	90
19	S19	30	85
20	S20	25	80
21	S21	45	100
22	S22	35	95
23	S23	30	80
24	S24	25	85
25	S25	30	80
26	S26	35	95
27	S27	45	90
28	S28	30	75
29	S29	25	75
30	S30	30	85
31	S31	15	90
32	S32	25	90
33	S33	30	90
34	S34	35	95
35	S35	40	100
36	S36	35	95

Lampiran 22

UJI NORMALITAS

Pengujian normalitas data penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik Lilliefors, yaitu memeriksa distribusi penyebaran data apakah terdistribusi normal atau tidak.

a. Kelas Kontrol**Tabel Pretest dan Posttest Siswa Kelas Kontrol**

NO	NAMA	pretest	posttest
1	S1	15	75
2	S2	25	75
3	S3	30	80
4	S4	40	75
5	S5	35	80
6	S6	40	95
7	S7	30	75
8	S8	25	70
9	S9	20	60
10	S10	35	85
11	S11	45	90
12	S12	30	75
13	S13	20	80
14	S14	25	80
15	S15	20	65
16	S16	30	65
17	S17	35	85
18	S18	25	75
19	S19	30	80
20	S20	35	75
21	S21	45	85
22	S22	50	80
23	S23	25	85
24	S24	30	70
25	S25	40	85
26	S26	25	70
27	S27	40	90
28	S28	35	80
29	S29	20	65
30	S30	45	90
31	S31	35	85
32	S32	35	70

33	S33	45	80
34	S34	35	85
35	S35	35	75
36	S36	40	85

Kontrol		
Mean	32,5	78,33333
Standar Deviasi	8,577379	8,106435
Varians	71,52778	63,88889
Jumlah	1170	2820

1. Data Pretest

Prosedur Perhitungan:

- 1) Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku (Z_i).

Contoh untuk skor $X_1 = 5$ diubah menjadi bilangan baku $Z_1 = -1,612$. Untuk mengubahnya digunakan rumus:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Contoh perhitungan:

$$\bar{X} = 19,5652 \text{ dan } S = 8,57738$$

Jadi, untuk $X_1 = 15$, diperoleh $Z_i = -2,04$. Demikian seterusnya untuk tanda skor berikutnya.

- 2) Untuk menentukan $F(Z_i)$ digunakan nilai luas dibawah kurva normal baku. Contoh untuk $F(-2,04) = 0,02$, demikian seterusnya untuk tanda berikutnya.
- 3) Menentukan $S(Z_i)$ dengan cara menghitung proporsi f_k berdasarkan jumlah f_i (jumlah data). Untuk $S(-2,04) = 0,0278$ yang diperoleh dari $\frac{f_k}{\sum f_i} = \frac{1}{36} = 0,0278$. Untuk $S(-1,46) = 0,1389$. Demikian seterusnya.
- 4) Langkah terakhir menentukan selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ dengan mengambil harga mutlak terbesar yang disebut L_0 atau L_{hitung} . Untuk $N = 36$ pada taraf $\alpha = 0,05$ diperoleh $L_{hitung} = 0,1146$ (Daftar Nilai Kritis Untuk Uji Lilliefors). Secara ringkas diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel Ringkasan Perhitungan Normalitas Data Pretest Siswa Kelas Kontrol

Nomor	X	Fi	Fk	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	15	1	1	-2,04	0,02066	0,0278	0,0071
2	20	4	5	-1,46	0,07251	0,1389	0,0664
3	25	6	11	-0,87	0,19095	0,3056	0,1146
4	30	6	17	-0,29	0,38535	0,4722	0,0869
5	35	9	26	0,29	0,61465	0,7222	0,1076
6	40	5	31	0,87	0,80905	0,8611	0,0521
7	45	4	35	1,46	0,9275	0,9722	0,0447
8	50	1	36	2,04	0,97934	1,0000	0,0207
							0,1146
Mean		32,5					
SD		8,57738					
Lhitung		0,1146					
Ltabel		0,1477					
Kesimpulan		Normal: Lhit < Ltabel					

2. Data Posttest

Untuk data posttest siswa kelas kontrol dengan cara seperti pada contoh diatas, secara ringkas, secara ringkas diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel Ringkasan Perhitungan Normalitas Data Posttest Siswa Kelas Eksperimen I

Nomor	X	Fi	Fk	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	60	1	1	-2,26	0,01186	0,0278	0,0159
2	65	3	4	-1,64	0,05001	0,1111	0,0611
3	70	4	8	-1,03	0,15198	0,2222	0,0702
4	75	8	16	-0,41	0,34046	0,4444	0,1040
5	80	8	24	0,21	0,58145	0,6667	0,0852
6	85	8	32	0,82	0,79457	0,8889	0,0943
7	90	3	35	1,44	0,92	0,9722	0,0473
8	95	1	36	2,06	0,98011	1,0000	0,0199
Jumlah							0,1040
	Mean		78,33				
	SD		8,106				
	Lhitung		0,0000				
	Ltabel		0,1477				
	Kesimpulan		Normal: Lhit < Ltabel				

b. Kelas Eksperimen

Tabel Pretest dan Posttest Siswa Kelas Eksperimen

NO	NAMA	pretest	posttest
1	S1	40	80
2	S2	35	80
3	S3	30	85

4	S4	25	90
5	S5	35	75
6	S6	30	90
7	S7	45	100
8	S8	35	90
9	S9	15	85
10	S10	50	80
11	S11	40	100
12	S12	35	85
13	S13	40	85
14	S14	25	90
15	S15	40	80
16	S16	40	100
17	S17	35	75
18	S18	15	90
19	S19	30	85
20	S20	25	80
21	S21	45	100
22	S22	35	95
23	S23	30	80
24	S24	25	85
25	S25	30	80
26	S26	35	95
27	S27	45	90
28	S28	30	75
29	S29	25	75
30	S30	30	85
31	S31	15	90
32	S32	25	90
33	S33	30	90
34	S34	35	95
35	S35	40	100
36	S36	35	95

Eksperimen

Mean	32,63889	87,36111
Standar Deviasi	8,407999	7,790664
Varians	68,73071	59,00849
Jumlah	1175	3145

1. Data Pretest

Untuk data pretest siswa kelas eksperimen dengan cara seperti pada contoh diatas, secara ringkas, secara ringkas diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel Ringkasan Perhitungan Normalitas Data Posttest Siswa Kelas Eksperimen

Nomor	X	Fi	Fk	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)- S(Zi)
1	15	3	3	-2,10	0,01796	0,0833	0,0654
2	25	6	9	-0,91	0,1818	0,2500	0,0682
3	30	8	17	-0,31	0,37682	0,4722	0,0954
4	35	9	26	0,28	0,61057	0,7222	0,1116
5	40	6	32	0,88	0,80935	0,8889	0,0795
6	45	3	35	1,47	0,92924	0,9722	0,0430
7	50	1	36	2,06	0,9805	1,0000	0,0195
Mean		32,64					0,1116
SD		8,408					
Lhitung		0,1116					
Ltabel		0,1477					
Kesimpulan		Normal: Lhit < Ltabel					

2. Data Posttest

Untuk data posttest siswa kelas eksperimen dengan cara seperti pada contoh diatas, secara ringkas, secara ringkas diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel Ringkasan Perhitungan Normalitas Data Posttest Siswa Kelas Eksperimen

Nomor	X	Fi	Fk	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)- S(Zi)
1	75	4	4	-1,59	0,0563	0,1111	0,0548
2	80	7	11	-0,94	0,17236	0,3056	0,1332
3	85	7	18	-0,30	0,38092	0,5000	0,1191
4	90	9	27	0,34	0,63259	0,7500	0,1174
5	95	4	31	0,98	0,84	0,8611	0,0245
6	100	5	36	1,62	0,94763	1,0000	0,0524
Mean		87,36					0,1332
SD		7,791					
Lhitung		0,1332					
Ltabel		0,1477					
Kesimpulan		Normal: Lhit < Ltabel					

Lampiran 23

UJI HOMOGENITAS

Pengujian homogenitas data dilakukan dengan menggunakan uji F pada data pretest kedua kelompok sampel dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{\text{hit}} = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Ketentuan pengujian:

- Jika nilai $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ pada taraf $\alpha = 0,05$ maka varians data masing-masing kelompok sampel dinyatakan homogen (sama); $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
- Jika nilai $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ pada taraf $\alpha = 0,05$ maka varians data masing-masing kelompok sampel dinyatakan tidak homogen; $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

A. Data Pretest

Hasil data penelitian, diperoleh:

Varians Terbesar (Kelas Eksperimen-II) = 71,52777778

Varians Terkecil (Kelas Eksperimen-I) = 68,73070988

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}} = \frac{71,52777778}{68,73070988} = 1,041$$

Pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan $dk_1 = n_1 - 1 = 36-1 = 35$ dan $dk_2 = n_2 - 1 = 36-1 = 35$. Berdasarkan perhitungan diatas kita mendapatkan $F_{0,05(35,35)}$ adalah sebesar 1,76. Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ yaitu **1,041** < **1,76** maka disimpulkan bahwa data pretest antara kelompok siswa memiliki varians yang homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$).

B. Data Posttest

Hasil data penelitian, diperoleh:

Varians Terbesar (Kelas Eksperimen-II) = 63,88888889

Varians Terkecil (Kelas Eksperimen-I) = 59,00848765

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}} = \frac{63,88888889}{59,00848765} = 1,083$$

Pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan $df_1 = n_1 - 1 = 36-1 = 35$ dan $df_2 = n_2 - 1 = 36-1 = 35$. Berdasarkan perhitungan diatas kita mendapatkan $F_{0,05(35,35)}$ adalah sebesar 1,76. Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ yaitu **1,083** < **1,76** maka disimpulkan bahwa data posttest antara kelompok siswa memiliki varians yang homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$).

Lampiran 24

UJI HIPOTESIS

Untuk menganalisis hipotesis pertama digunakan adalah uji-t pihak kanan dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hit} = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{s_g \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

keterangan :

\bar{X}_1 = Rerata yang lebih besar

\bar{X}_2 = Rerata yang lebih kecil

s_g = simpangan baku gabungan

n_1 = jumlah sampel kelompok 1

n_2 = jumlah sampel kelompok 2

Adapun kriteria pengujian yang dilakukan adalah, jika $t_{hitung} \geq +t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, dan jika $t_{hitung} \leq +t_{tabel}$ maka H_0 diterima, dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Data Siswa Kelas Kontrol Dan Eksperimen:

Eksperimen		Kontrol	
Nama	Posttest	Nama	Posttest
S1	80	S1	75
S2	80	S2	75
S3	85	S3	80
S4	90	S4	75
S5	75	S5	80
S6	90	S6	95
S7	100	S7	75
S8	90	S8	70
S9	85	S9	60
S10	80	S10	85
S11	100	S11	90
S12	85	S12	75

S13	85	S13	80
S14	90	S14	80
S15	80	S15	65
S16	100	S16	65
S17	75	S17	85
S18	90	S18	75
S19	85	S19	80
S20	80	S20	75
S21	100	S21	85
S22	95	S22	80
S23	80	S23	85
S24	85	S24	70
S25	80	S25	85
S26	95	S26	70
S27	90	S27	90
S28	75	S28	80
S29	75	S29	65
S30	85	S30	90
S31	90	S31	85
S32	90	S32	70
S33	90	S33	80
S34	95	S34	85
S35	100	S35	75
S36	95	S36	85
Rataan	87,36111111	Rataan	78,33333333
S ²	59,00848765	S ²	63,88888889
SD	7,790663928	SD	8,106434834

Berdasarkan data penelitian dan perhitungan statistik dasar, diperoleh harga-harga untuk data postest kedua kelompok siswa, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= 87,36 & ; & & s_1^2 &= 59,01 & ; & & n_1 &= 36 \\ \bar{X}_2 &= 78,33 & ; & & s_2^2 &= 63,89 & ; & & n_2 &= 36 \end{aligned}$$

Maka, thitung dapat diperoleh:

$$t_{hit} = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{sp\sqrt{(1/n_1)+(1/n_2)}}$$

$$SP = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

Dimana,

$$\text{Maka, } SP = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

$$SP = \sqrt{\frac{(36-1)59,01+(36-1)63,89}{36+36-2}} = \sqrt{\frac{2065,35+2236,15}{70}} = \sqrt{\frac{4301,5}{70}} = \sqrt{61,45} = 7,839$$

$$t_{hit} = \frac{87,36-78,33}{7,839\sqrt{0,028+0,028}}$$

$$t_{hit} = \frac{9,03}{7,839\sqrt{0,056}}$$

$$t_{hit} = \frac{9,03}{7,839 \times 0,236}$$

$$t_{hit} = \frac{9,03}{1,85} = 4,881$$

Pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan $dk = n_1 + (n_2 - 2) = 36 + (36-2) = 70$, diperoleh t_{tabel} sebesar 1,994. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,881 > 1,994$ maka terima H_a sehingga disimpulkan bahwa Ada Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur.

Uji hipotesis yang dilakukan dalam SPSS 20 yang digunakan adalah Independent Sample t-test. Jika nilai Sig 2-tailed $< \alpha 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Berdasarkan pengerjaan yang dilakukan diperoleh data sebagai berikut:

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Hasil Belajar Kimia	Equal variances assumed	.002	.964	4.818	70	.000	9.02778	1.87386	5.29048	12.76507

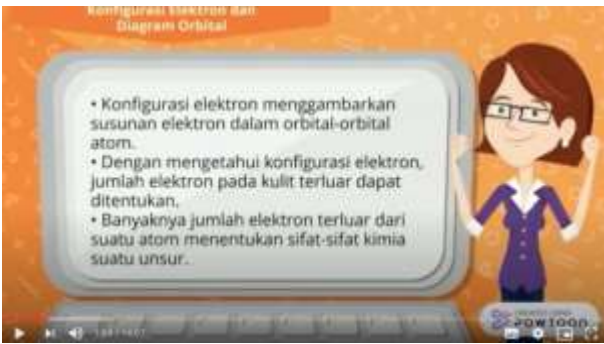
Equal variances not assumed			4.818	69.890	.000	9.02778	1.87386	5.29038	12.76518
--------------------------------	--	--	-------	--------	------	---------	---------	---------	----------

Dari tabel dapat dilihat nilai Sig. = 0,000, dimana nilai Sig 2-tailed $< \alpha$ 0,05 yaitu $0,000 < 0,05$ maka terima H_a sehingga disimpulkan bahwa Ada Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi *Powtoon* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur.

Lampiran 25**VALIDASI MEDIA OLEH AHLI MEDIA**

Nama Pengembang : Lili Andini
 NIM : 4171131021
 Judul : “Pengaruh Media Pembelajaran Video Animasi PowToon Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur”
 Jurusan/Prodi : Kimia/ Pendidikan Kimia
 Aplikasi yang digunakan : Powtoon
 Durasi : 35:04 menit
 Format media : mp4

Secara umum, media yang dibuat ini masih sangat sederhana, isinya memang sudah sesuai dengan tuntutan kompetensi tetapi belum mendukung pembelajaran yang menarik sebab masih sangat monoton dengan keharusan siswa untuk membaca. Seharusnya ada narasi sambil melihat narasi. Perlu revisi

No	Media	Saran/Rekomendasi/Komentar
1	Latar belakang music ada, terlalu kuat	
2	Miskin gambar, terlalu banyak tulisan yang seharusnya dibunyikan atau disuarakan oleh pengisi suara	
3		Siswa disuruh membaca, seharusnya ini oleh pengisi suara saja tetapi gambar diganti dengan konfigurasi electron
4		

Medan 18 November 2020



Dr. Zainuddin Muchtar, M.Si

NIP 196703171992031004

Lampiran 26**LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA**

NAMA : Dr. Zainuddin Muchtar, M.Si
 NIP 196703171992031004
 INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Petunjuk :

1. Lembar evaluasi ini untuk diisi oleh ahli media.
Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media, terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sebagai pertimbangan perbaikan dan penilaian kelayakan dari media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda check list (✓) pada kolom penilaian yang sesuai. Dimana, **1 = Sangat Kurang Bagus ; 2 = Kurang Bagus ; 3 = Bagus ; 4= Sangat Bagus.**
3. Komentar atau saran mohon ditulis dengan pada tempat yang disediakan
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terima kasih

Lembar Penilaian Ahli Media

Aspek	Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
Desain Tampilan	Tampilan Visual	1	Desain tampilan awal	v			
		2	Kesesuaian warna tampilan dan background	v			
		3	Kesesuaian tata letak tiap slide	v			
		4	Keterbacaan teks	v			
		5	Kualitas tampilan layar		v		
		6	Kualitas gambar		v		
		7	Kualitas animasi	v			

		8	Tipe huruf yang digunakan terlihat jelas dan terbaca	V			
	Tampilan Audio	9	Antara video dengan audio sesuai dan jelas			V	
		10	Pemilihan sound effect			V	
		11	Animasi atau video berhubungan dengan materi		V		
Kata dan Bahasa	Pemakaian Kata dan Bahasa	12	Menggunakan bahasa Indonesia yang sesuai Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	V			
		13	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	VV			
		14	Kesantunan penggunaan bahasa		V		
Pengoperasian Media	Penggunaan Media Pembelajaran	15	Penyajian media <i>PowToon</i> dan animasi mendukung siswa untuk terlibat dalam pembelajaran		V		
		16	Pengelolaan program media pembelajaran		V		
		17	Adanya tombol navigasi media pembelajaran		V		
		18	Kelancaran program media pembelajaran	V			
		19	Interaksi media pembelajaran dengan peserta didik			V	
		20	Media mengikuti perkembangan IPTEK dan		V		

			memiliki peluang besar terus dikembangkan sesuai perkembangan IPTEK				
Kebahasaan	Penulisan Bahasa	21	Ketepatan struktur kalimat	v			
		22	Keefektifan kalimat	v			
		23	Ketepatan ejaan	v			
	Penggunaan Bahasa	24	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa ketertarikan dan senang dalam membaca		v		
		25	Bahasa yang digunakan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis		v		
Penyajian	Penyajian Pembelajaran	26	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	v			
		27	Pemberian umpan balik		v		
		28	Komunikasi interaktif				
	Pendukung Penyajian	29	Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan pembelajaran		v		
		30	Kunci jawaban dan soal latihan		v		

Saran Perbaikan

Hal	Saran
	Halaman Tersendiri

Kesimpulan :

Media Pembelajaran ini dinyatakan :

- a. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
- b. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak

*) Lingkari salah satu

Medan, 18 November 2020



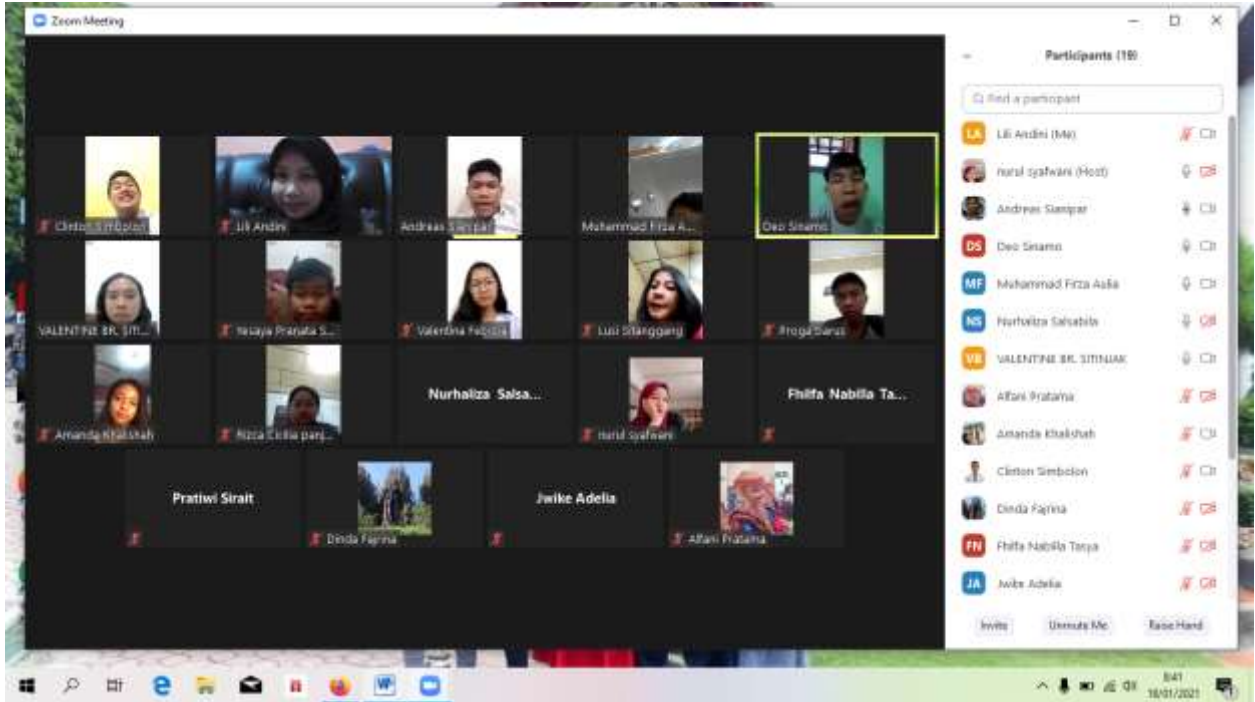
Dr. Zainuddin Muchtar, M.Si

NIP 196703171992031004

Lampiran 27

DOKUMENTASI

Dokumentasi Kelas Eksperimen



powtoon.mp4

You are screen sharing

File View Play Navigate Favorites Help

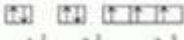
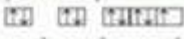
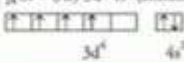
Bilangan Quantum

Perhatikan contoh soal berikut.
Contoh:

Tentukan diagram orbital untuk unsur-unsur berikut.

- ${}_{7}N$
- ${}_{9}F$
- ${}_{24}Cr$

Jawab:

- ${}_{7}N = 1s^2 2s^2 2p^3$ diagram orbitalnya yaitu:
 $1s^2$ $2s^2$ $2p^3$

- ${}_{9}F = 1s^2 2s^2 2p^5$
 $1s^2$ $2s^2$ $2p^5$

- ${}_{24}Cr = (Ar) 3d^5 4s^1$ (aturan Hund)


CREATED USING POWTOON

18:22 / 13:04

13:40 21/04/2021

powtoon.mp4

You are screen sharing

File View Play Navigate Favorites Help

Perkembangan Sistem Periodik

D. Sistem Periodik Modern

Kelebihan Sistem Periodik modern :

- Mudah dibaca dan dipahami.
- Strukturinya jelas dan tertata dengan lebih baik.
- Menyisakan tempat bagi unsur-unsur yang belum ditemukan
- Berhasil menyusun golongan transisi dalam yang terdiri dari Lantanida dan Aktinida, dimana Aktinida diletakkan di bawah Lantanida

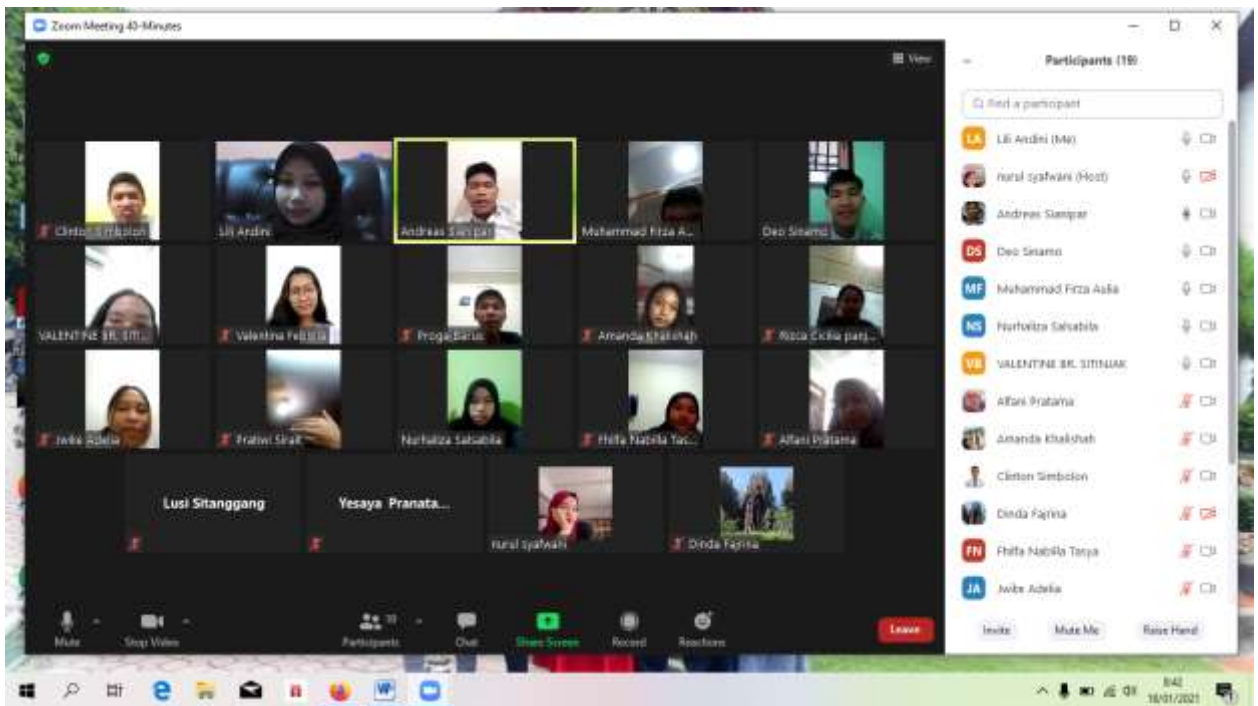
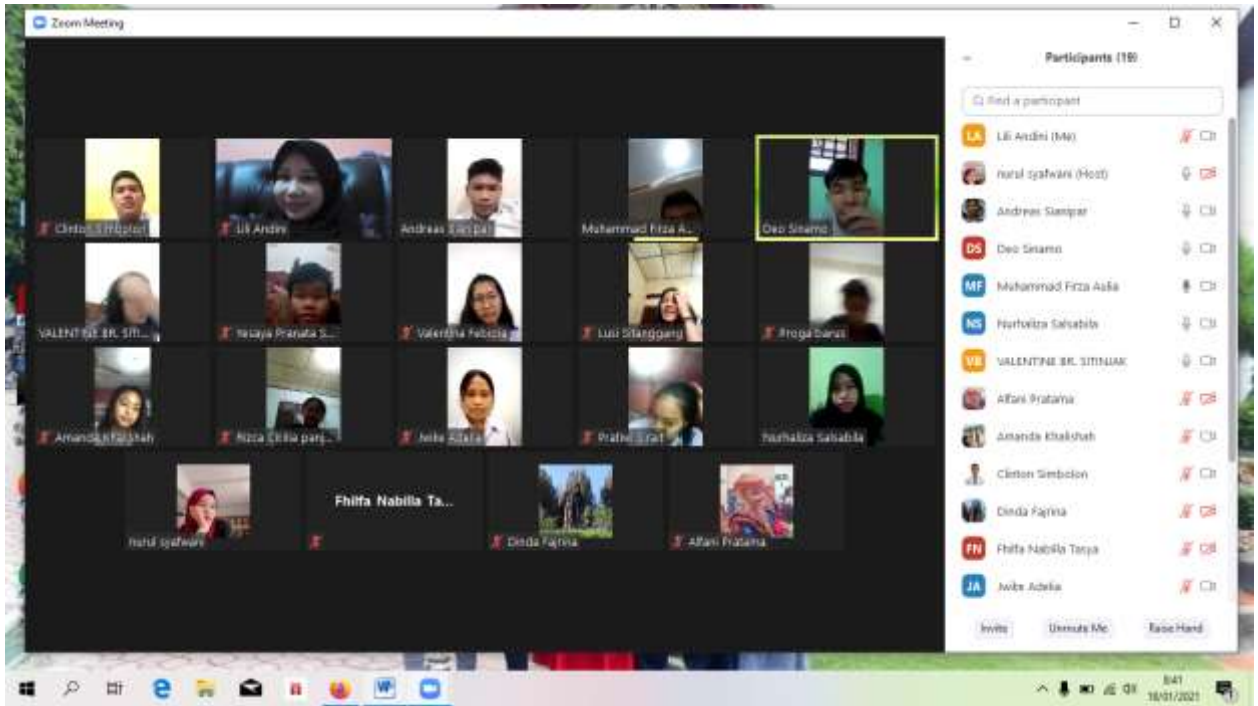
Kelemahan Sistem Periodik modern :

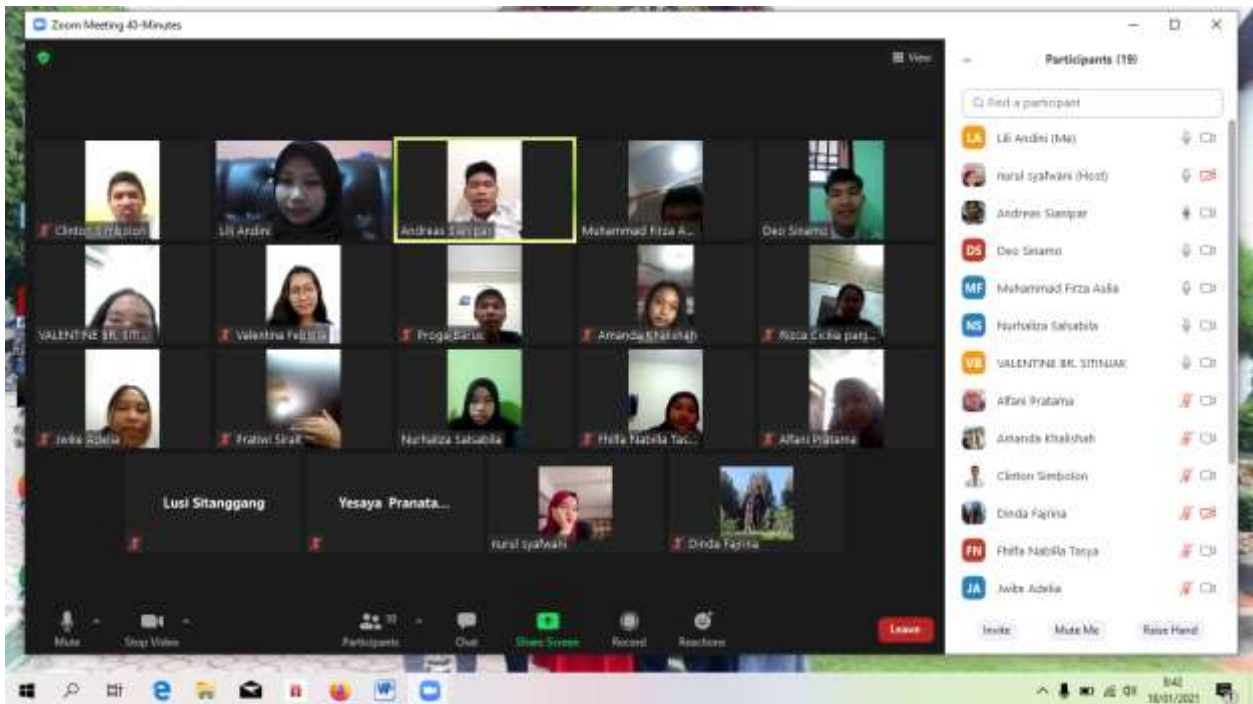
- Belum ada kekurangan yang ditemukan baik pada susunan tabel maupun peletakan setiap unsurnya sehingga tabel periodik terus digunakan sampai sekarang.

CREATED USING POWTOON

18:40 / 13:04

13:41 21/04/2021





Dokumentasi Kelas Kontrol

The image shows a Microsoft PowerPoint presentation titled 'Konfigurasi Elektron' (Electron Configuration) displayed in a Zoom meeting window. The slide content is as follows:

Konfigurasi Elektron

Konfigurasi elektron menunjukkan susunan elektron dalam orbit-orbit atom. Dengan mengetahui konfigurasi elektron, jumlah elektron pada kulit terluar dapat ditentukan. Biasanya jumlah elektron terluar dari suatu atom menentukan sifat-sifat kimia suatu unsur. Beberapa kaidah yang harus diketahui dalam penentuan konfigurasi elektron, yaitu:

- **Prinsip Aufbau**
penisian elektron dimulai dari tingkat energi terendah menuju tingkat energi yang lebih tinggi.

Below the text, there is a diagram showing the filling of orbitals. It consists of several horizontal lines representing orbitals, with arrows indicating the direction of electron filling. The orbitals are filled in order of increasing energy, following the Aufbau principle.

The Zoom meeting window shows a grid of participants on the right side, including Lili Andini, Yuliana Amelia, Hafifa Nabila Tarja, Cimen Francis..., and Karida Zahara. The Windows taskbar is visible at the bottom of the screen.

